

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Белгородский индустриальный колледж»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания**

по специальности

**11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение  
(углубленной подготовки)**

квалификация

**специалист по телекоммуникациям**

Белгород 2020 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности **11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение (углубленной подготовки)**.

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
от «31» августа 2020г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

Согласовано  
Зам.директора по УМР  
\_\_\_\_\_/Бакалова Е.Е./  
«31» августа 2020г.

Утверждаю  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_/Выручаева Н.В./  
«31» августа 2020г.

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № \_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № \_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № \_\_\_\_  
От « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № \_\_\_\_  
От « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

Организация-разработчик: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»;

Составители:

преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж» Гордиенко С.В.  
преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж» Литвишков Н.А.

Экспертиза:

(внутренний рецензент) преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж», преподаватель высшей категории, Чобану Л.А.

(внешний рецензент) ФГУП РТРС филиала «Белгородский ОРТПЦ», директор, Моисеев С.П.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	8
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	59
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	69

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.01 Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности **11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение** (углубленной подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию оборудования систем радиосвязи и вещания.

2. Выполнять монтаж и производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи и вещания.

3. Контролировать качество предоставления услуг радиосвязи и вещания.

4. Выполнять регламентно-технические работы по обслуживанию оборудования радиосвязи и вещания.

5. Определять места повреждений и выбирать методы восстановления работоспособности оборудования систем радиосвязи и вещания.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании по рабочим профессиям:

Код по Общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016-94)	Наименование профессий рабочих, должностей служащих
1	2
10060	Антенщик-мачтовщик
16019	Оператор связи
17553	Радиомеханик по обслуживанию и ремонту радиотелевизионной аппаратуры
17556	Радиомеханик по ремонту радиоэлектронного оборудования
17562	Радиомонтер приемных телевизионных антенн
17568	Радиотехник
19872	Электромонтер приемопередающей станции спутниковой связи
19876	Электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи
19878	Электромонтер станционного оборудования радиорелейных линий связи
19880	Электромонтер станционного оборудования радификации
19885	Электромонтер станционного радиооборудования
19887	Электромонтер станционного телевизионного оборудования
27853	Электромеханик средств радио и телевидения

Использование программы предусматривает наличие начального профессионального образования без получения среднего (полного) общего образования на базе основного общего образования, практический опыт и / или профессиональную подготовку (курсы на базе образовательного учреждения по программам профессиональной подготовки до 1 года или корпоративное обучение) при наличии общего образования не ниже среднего (полного) общего. Или начальное профессиональное образование с получением или на базе среднего полного общего

образования и практический опыт или профессиональная подготовка (курсы на базе образовательного учреждения по программам профессиональной подготовки до 1 года и дополнительные профессиональные образовательные программы), практический опыт работы на предприятиях радиоэлектронной промышленности и в организациях, работающих в сфере средств связи и телекоммуникаций.

### **1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **иметь практический опыт:**

- установки антенно-фидерных устройств;
- установки и инсталляции приемопередающего оборудования;
- организации каналов и трактов сигналов звукового и телевизионного вещания;
- настройки абонентского оборудования мультисервисных сетей на базе систем радиосвязи и вещания;
- осуществления субъективного и объективного контроля каналов, трактов и оборудования систем радиосвязи и вещания, определения их работоспособности;
- работы с измерительными приборами;
- ведения оперативно-технической документации;

#### **уметь:**

- производить выбор необходимого оборудования по его характеристикам;
- производить сборку, разборку, установку и юстировку антенно-фидерных устройств;
- производить подключение и инсталляцию приемопередающего радиооборудования, оборудования каналов и трактов звукового и телевизионного вещания;
- производить монтаж распределительных сетей, систем кабельного телевидения и систем проводного вещания;
- организовывать звукоусиление и озвучение открытых и закрытых пространств;
- формировать сигналы программ звукового и телевизионного вещания;
- пользоваться справочной, проектной и нормативно-технической документацией, вести производственную документацию;
- производить выбор оптимального режима работы и расчет пропускной способности цифровых систем радиосвязи и вещания;
- формировать многопрограммный транспортный поток, редактировать таблицы с системной информацией;
- подключать абонентское оборудование к точкам доступа;
- осуществлять техническое обслуживание оборудования информационно-коммуникационных сетей;
- производить эксплуатационные измерения основных электрических характеристик оборудования радиосвязи и вещания, обрабатывать результаты измерений и устанавливать их соответствие действующим нормативам;
- читать функциональные, структурные и принципиальные схемы оборудования систем радиосвязи и вещания;
- производить расчет отдельных элементов схем оборудования радиосвязи и вещания;

- искать и устранять неисправности;
- переходить на работу резервных каналов и трактов;

**знать:**

- принципы организации систем радиосвязи и вещания;
  - принцип работы, состав и основные характеристики оборудования систем радиосвязи и вещания;
  - основные принципы и последовательность инсталляции оборудования систем радиосвязи и вещания, необходимое программное обеспечение;
  - особенности организации радиосвязи в различных диапазонах и условиях распространения радиоволн;
  - стандарты цифрового представления сигналов звукового и телевизионного вещания, видео- и аудиокомпрессии, их области применения;
  - структуру многопрограммного транспортного потока и этапы его формирования;
  - алгоритмы обработки данных и сигналов на каждом из этапов формирования сигналов телевизионного и звукового вещания;
  - системы цифрового вещания семейства DVB, DAB, DRM;
  - технологии построения сетей кабельного телевидения;
  - работу сетевых протоколов в сетях абонентского доступа;
- состав системы IPTV: принципы организации, предоставляемые услуги, используемые протоколы, виды трафика;
- технологии передачи данных в сетях кабельного телевидения;
  - виды предоставляемых услуг системами радиосвязи и вещания;
  - правила технической эксплуатации оборудования систем радиосвязи и вещания;
  - виды, средства и периодичность проведения технического контроля систем радиосвязи и вещания;
  - методы нахождения и устранения повреждений;
  - принципы резервирования оборудования, каналов, трактов систем радиосвязи и вещания

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – **2154 часа**, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **1866 часов**, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **1244 часа**;

самостоятельной работы обучающегося – **622 часов (всего)**,

в том числе консультаций – **123 часа**.

учебной и производственной практики – **288 часов**.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять монтаж и первичную инсталляцию оборудования систем радиосвязи и вещания.
ПК 1.2	Выполнять монтаж и производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи и вещания.
ПК 1.3	Контролировать качество предоставления услуг радиосвязи и вещания.
ПК 1.4	Выполнять регламентно-технические работы по обслуживанию оборудования радиосвязи и вещания.
ПК 1.5	Определять места повреждений и выбирать методы восстановления работоспособности оборудования систем радиосвязи и вещания.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности) ** часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК1.1-1.5	Раздел 1. Основы эксплуатации систем радиосвязи и вещания	618	412	156	30	206	15	-	-
	Раздел 2. Основные направления и организация технологических процессов монтажа и обслуживания оборудования направляющих систем радио и оптической связи	342	228	76	30	123	15	-	-
	Раздел 3. Особенности монтажа и обслуживания средств систем вещания	906	604	240	-	311	-	-	-
	Учебная практика	90						90	-
	Производственная практика, (по профилю специальности),	198						-	198
<b>Всего:</b>		<b>2154</b>	<b>1244</b>	472	60	<b>640</b>	30	<b>90</b>	<b>198</b>

\* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

\*\* Производственная практика (по профилю специальности) может проводиться параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (рассредоточено) или в специально выделенный период (концентрированно).

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ): ПМ.01 Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ.01. Раздел 1. Основы эксплуатации систем радиосвязи и вещания		618	
МДК 01.01 Технология монтажа и обслуживания средств систем радиосвязи		412	
Тема 1.1. Радиопередающие устройства	<b>Содержание</b>	<b>52</b>	
	1 <b>Основные этапы развития радиопередатчиков</b> Опыты Г. Герца по излучению электромагнитных волн. Радиопередатчик А.С. Попова. Четыре этапа развития радиопередающих устройств.	30	2
	2 <b>Классификация, каскады и структурная схема радиопередатчиков</b> Классификация радиопередающих устройств. Каскады и блоки радиопередающих устройств. Структурная схема радиопередатчика.		2
	3 <b>Основные параметры радиопередатчиков и проблема электромагнитной совместимости</b> Параметры радиопередатчика. Излучения радиопередатчика и проблема электромагнитной совместимости. Международное сотрудничество в области радиосвязи.		2
	4 <b>Общие принципы генерирования и усиления высокочастотных и сверхвысокочастотных колебаний</b> Классификация и физический механизм работы ВЧ и СВЧ генераторов. Принципы синхронизма и фазировки. Мощность взаимодействия.		3

5	<b>Основы теории высокочастотного генератора с внешним возбуждением</b> Обобщенная структурная схема генератора с внешним возбуждением и её анализ. Баланс мощностей в ВЧ генераторе. Динамические характеристики ВЧ генератора и максимально отдаваемая им мощность. Нагрузочные, амплитудные и частотные характеристики ВЧ генератора. Согласование электронного прибора с источником возбуждения и нагрузкой и номинальный коэффициент усиления по мощности ВЧ генератора.	3
6	<b>Ламповые высокочастотные генераторы с внешним возбуждением</b> Типовая электрическая схема ВЧ лампового генератора. Статические характеристики триода и тетрода и их аппроксимация. Определение токов и напряжений в ламповом ВЧ генераторе. Динамическая характеристика и три режима работы ВЧ лампового генератора. Методика расчета лампового ВЧ генератора. Нагрузочные характеристики и оптимальные режимы работы ВЧ лампового генератора. Ламповый ВЧ генератор с общей (заземленной) сеткой. Электрические схемы ламповых ВЧ генераторов.	3
7	<b>Транзисторные высокочастотные генераторы с внешним возбуждением</b> Два типа мощных ВЧ и СВЧ транзисторов, используемых в генераторах. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Анализ работы и режимы работы транзисторного генератора с внешним возбуждением. Методика расчета ВЧ генератора с биполярным транзистором. Ключевой режим работы высокочастотного транзисторного генератора.	3
8	<b>Электрические цепи ВЧ генераторов с внешним возбуждением</b> Назначение и классификация цепей. Входная и выходная согласующие электрические цепи в узкополосных ВЧ транзисторных генераторах. Согласование ВЧ генератора с антенной. Согласующие электрические цепи в широкополосных ВЧ генераторах.	3
9	<b>СВЧ транзисторные генераторы с внешним возбуждением</b> Метод анализа линейных СВЧ устройств. Гибридно-интегральные СВЧ устройства и микрополосковые линии передачи. СВЧ транзисторный усилитель. СВЧ транзисторный генератор балансного типа. Линейный режим работы транзисторного СВЧ генератора. Режим «перелива» мощности в транзисторных СВЧ генераторах.	3
10	<b>Автогенераторы и стабилизация частоты автоколебаний</b> Назначение, классификация и принцип действия. Установившийся режим автоколебаний. Стабильность частоты автогенератора. Кварцевые автогенераторы.	3
11	<b>Стабилизация дискретного множества частот</b> Назначение и параметры синтезатора частот. Автоматическая подстройка частоты. Частотная автоподстройка частоты. Фазовая автоподстройка частоты. Цифровой синтезатор частот.	3

12	<b>Диодные СВЧ автогенераторы и усилители</b> Физические основы работы генераторных СВЧ диодов. СВЧ диодные автогенераторы. СВЧ диодные генераторы с внешним возбуждением.		<b>3</b>
13	<b>Полупроводниковые умножители частоты</b> Назначение, принцип действия и основные параметры. Транзисторный умножитель частоты. Диодные умножители частоты.		<b>3</b>
14	<b>Суммирование мощностей сигналов СВЧ генераторов</b> Способы суммирования мощностей сигналов. Суммирование мощностей сигналов с помощью многополюсной схемы. Суммирование мощностей сигналов с помощью фазированной антенной решетки.		<b>3</b>
15	<b>Модуляция</b> Виды модуляции. Амплитудная модуляция. Частотная и фазовая модуляция аналоговых сообщений. Частотная и фазовая модуляция дискретных сообщений. Импульсная модуляция. Параметры и спектр сигнала при импульсной модуляции. Структурная схема и классификация импульсных модуляторов. Импульсный модулятор жесткого типа с емкостным накопительным элементом. Импульсный модулятор мягкого типа с искусственной линией. Внутримпульсная частотная модуляция.		<b>2</b>
16	<b>Радиопередатчики высокой частоты различного назначения</b> Радиовещательные радиопередатчики. Телевизионные радиопередатчики. Радиопередатчики наземных радиотехнических систем по информационному обслуживанию производств рассредоточенного типа.		<b>3</b>
17	<b>Радиопередатчики сверхвысокой частоты различного назначения</b> Глобальные спутнико-космические радиоэлектронные системы. СВЧ радиопередатчики радиолокационных станций. Радиопередатчик сотовой системы радиосвязи.		<b>3</b>
18	<b>Радиопередатчики оптического диапазона</b> Принцип действия и классификация лазеров. Назначение и структурная схема радиопередатчика оптического диапазона. Модуляторы света.		<b>3</b>
19	<b>Надежность радиоэлектронной аппаратуры</b> Надежность и качество радиоэлектронной продукции. Характеристики надежности. Пути повышения надежности. Стандартизация и качество продукции. Методы контроля радиоэлектронной аппаратуры в процессе производства.		<b>3</b>
<b>Лабораторные работы</b>		<b>10</b>	
1	Исследование сложной нагрузочной системы передатчика.	2	
2	Исследование автогенератора и синтезатора частот.	2	
3	Исследование амплитудной модуляции.	2	

	4	Исследование частотной модуляции.	2	
	5	Изучение схемы управления, блокировки сигнализации типового передатчика.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>12</b>	
	1	Расчёт структурной схемы передатчика.	4	
	2	Электрический расчёт выходного каскада.	4	
	3	Электрический расчёт задающего генератора.	4	
<b>Тема 1.2. Радиоприёмные устройства</b>	<b>Содержание</b>		<b>60</b>	
	1	<b>Основные принципы радиосвязи</b> Основные сведения о распространении радиоволн. Классификация диапазонов несущих радиоволн. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции. Приемник прямого усиления. Супергетеродинный приемник.	28	2
	2	<b>Назначение и структура радиоприемных устройств</b> Основные понятия теории радиоприема. Модели сигналов в радиоприемных устройствах (РПрУ). Обобщенная структура РПрУ. Классификация РПрУ.		2
	3	<b>Характеристики радиоприемных устройств</b> Диапазон рабочих частот. Чувствительность. Коэффициент шума и относительная шумовая температура. Частотная избирательность. Качество воспроизведения сигнала. Динамический диапазон.		2
	4	<b>Входные цепи радиоприемника</b> Назначение и классификация ВЦ. Параметры и характеристики ВЦ. Обоснование структуры ВЦ. Анализ одноконтурной ВЦ. Выбор связи контура с антенной и нагрузкой. Диапазонные свойства ВЦ умеренно-высоких частот. Входные цепи с магнитной антенной. Входные цепи метрового диапазона. Способы перекрытия заданного диапазона рабочих частот. Входные цепи с электронной настройкой. Фильтры помех. Входные цепи СВЧ. Согласующие цепи. Ферритовые вентили и циркуляторы. Устройства защиты РПрУ СВЧ.		3
	5	<b>Усилители радиочастоты</b> Назначение и классификация УРЧ. Характеристики УРЧ. Обоснование структуры УРЧ. Анализ одноконтурного УРЧ. Диапазонные усилители умеренно-высоких частот. Интегральные микросхемы для УРЧ. Шумовые параметры преселектора. Устойчивость работы УРЧ. Способы повышения устойчивости УРЧ. Малошумящие усилители.		3
	6	<b>Преобразователи частоты (ПЧ)</b> Назначение и классификация ПЧ. Структура и характеристики ПЧ. Основы теории преобразования частоты. Транзисторные ПЧ. Преобразователи частоты на микросхемах. Дiodные ПЧ. Балансные ПЧ. Кольцевые ПЧ. Шумы ПЧ. Побочные каналы преобразования. Преобразователи с фазовым подавлением зеркального канала. Гармонические смесители.		3

7	<b>Гетеродины</b> Назначение и классификация гетеродинов. Структура и характеристики гетеродинов. Транзисторные гетеродины. Гетеродины с кварцевой стабилизацией частоты. Сопряжение настроек контуров преселектора и гетеродина.		<b>3</b>
8	<b>Регулировка усиления и полосы пропускания линейного тракта приема (ЛТП)</b> Назначение систем регулировки усиления. Классификация систем АРУ. Характеристики систем АРУ. Амплитудные характеристики регулируемого ЛТП. Регулируемые усилители. Требования к системам АРУ. Автоматическая регулировка полосы пропускания.		<b>3</b>
9	<b>Автоматическая подстройка частоты гетеродина (АПЧГ)</b> Назначение и классификация систем подстройки частоты гетеродина. Системы частотной АПЧГ. Работа системы частотной АПЧГ. Системы ФАПЧ гетеродина. Системы цифровой АПЧГ.		<b>3</b>
10	<b>Управление радиоприемной аппаратурой</b> Сервисное обеспечение РПрУ. Блок управления. Синтезаторы частоты. Настройка диапазонных РПрУ. Регулировка чувствительности при настройке на сигналы ближних и дальних радиостанций. Устройства индикации. Дистанционное управление и контроль.		<b>3</b>
11	<b>Электромагнитные помехи</b> Классификация радиопомех. Помехоустойчивость радиоприема. Защита радиоприемника от перегрузки.		<b>2</b>
12	<b>Прием радиосигналов</b> Прием сигналов стереофонического вещания. Прием цифровых сигналов. Прием оптических сигналов.		<b>3</b>
<b>Лабораторные работы</b>		<b>26</b>	
1	Исследование входной цепи.	2	
2	Исследование усилителя радиочастоты.	2	
3	Исследование усилителя промежуточной частоты.	2	
4	Исследование преобразователя частоты.	2	
5	Исследование амплитудного детектора.	2	
6	Исследование работы схемы АРУ.	2	
7	Измерение основных параметров радиоприемных устройств.	4	
8	Измерение максимальной чувствительности радиоприёмника.	4	
9	Измерение избирательности по соседнему и зеркальному каналу (односигнальной).	2	
10	Измерение общей частотной характеристики сквозного тракта радиоприёмника.	4	
<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>	
1	Методы сопряжения входных контуров, контуров УРЧ и гетеродина.	6	

<b>Тема 1.3. Системы и сети связи с подвижными объектами</b>	<b>Содержание</b>		<b>150</b>	
	1	<b>Общие сведения о сетях подвижной связи</b> Назначение сетей подвижной связи. Сети сотовой подвижной связи. Сети транкинговой связи. Сети персонального радиовызова. Сети мобильной спутниковой связи.	56	<b>2</b>
	2	<b>Сети персонального радиовызова</b> Принципы организации пейджинговой связи. Классификация систем пейджинговой связи. Стандарты пейджинговой связи. Характеристика пейджеров.		<b>3</b>
	3	<b>Сети транкинговой связи</b> Классификация сетей транкинговой связи. Принципы построения транкинговых сетей. Услуги сетей транкинговой связи. Аналоговые стандарты транкинговой связи. Цифровые стандарты транкинговой связи.		<b>3</b>
	4	<b>Сети сотовой подвижной связи</b> История развития сотовых сетей. Поколения сотовой связи. Элементы сетей сотовой связи. Основные стандарты сотовой связи. Аналоговые системы сотовой связи. Цифровые системы сотовой связи. Организация каналов доступа. Полосы частот сотовой связи. Пути повышения емкости системы сотовой связи. Многолучевое распространение и методы борьбы с его влиянием. Формирование каналов в сетях сотовой связи. Формирование сигнала в радиоканале. Процесс обслуживания вызова. Алгоритмы функционирования систем сотовой связи. Инициализация и установление связи. Аутентификация и идентификация. Передача обслуживания. Роуминг. Обслуживание вызова в сетях. Услуги сотовой связи. Службы сотовой связи. Дополнительные услуги. Сотовая связь как система массового обслуживания. Стандартизация и сертификация систем сотовой связи. Системы подвижной связи третьего поколения. Модель открытых систем для сотовой связи.Packetная коммутация в сетях подвижной связи. Служба передачи коротких сообщений SMS. Мобильный доступ к сети Интернет. Конвергенция мобильных и интеллектуальных сетей.		<b>3</b>
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>40</b>	
	1	Изучение органов управления пейджеров	2	
	2	Изучение структуры синхронизации протокола FLEX	2	
	3	Изучение состава и назначения оборудования транкинговой сети стандарта MPT 1327	4	
	4	Изучение состава и назначения оборудования транкинговой сети стандарта TETRA	2	
	5	Изучение состава оборудования систем сотовой связи.	4	
	6	Изучение органов управления аппаратов ССП	4	
	7	Изучение работы оборудования стандарта NMT 450	4	
8	Изучение схем телефонных аппаратов различных стандартов.	4		

	9	Изучение функций подвижной станции при обеспечении исходящих вызовов стандарта GSM	4	
	10	Изучение функций подвижной станции при обеспечении передачи цифровых сообщений стандарта GSM	4	
	11	Разработка алгоритмов многостанционного доступа в системах мобильной связи	6	
	<b>Практические занятия</b>		<b>24</b>	
	1	Алгоритмы работы службы отправки сообщения СПРВ	4	
	2	Изучение конфигурации транкинговых систем	4	
	3	Процедуры установки входящих и исходящих вызовов в сетях стандарта NMT	4	
	4	Изучение форматов поля сигнальной информации в стандарте NMT	2	
	5	Процедуры установления входящих и исходящих вызовов в стандарте GSM	6	
	6	Процедура инициализации и установления связи в ССПС	2	
	7	Процедуры взаимодействия сетей GSM при роуминге	2	
<b>Примерная тематика курсовых работ (проектов)</b> Проектирование сети сотовой связи стандарта GSM (по вариантам).				
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>			<b>30</b>	
<b>Тема 1.4.</b> <b>Системы спутниковой связи</b>	<b>Содержание</b>		<b>90</b>	
	1	<b>Принципы построения спутниковых систем связи.</b> Основные определения и понятия. Состав и назначение спутниковых систем связи. Построение спутниковых систем связи. Преимущество ССС. Подсистемы ССС. Орбиты и зоны видимости ИСЗ. Диапазоны частот, выделенные для ССС. Многостанционный доступ в ССС. Сравнительные характеристики различных систем спутниковой связи.	52	2
	2	<b>Основные показатели систем спутниковой связи</b> Основные показатели систем спутниковой связи. Состав земных и космических станций. Классификация земных станций (ЗС) спутниковой связи. Особенности аппаратуры ЗС. Аппаратура «МОСКВА». Аппаратура «ЭКРАН». Особенности станций коллективного приема «ЭКРАН-М1» и «ЭКРАН-М10».		2
	3	<b>Орбиты и зоны обслуживания.</b> Орбиты и зоны обслуживания. Эффект Доплера и запаздывание сигналов. Оценка зоны покрытия и зоны обслуживания.		2
	4	<b>Качественные показатели каналов спутниковых линий связи.</b> Качественные показатели каналов тональной частоты (ТЧ) и групповых трактов спутниковых линий связи.		2

5	<b>Многостанционный доступ и методы разделения сигналов.</b> Принцип и особенности многостанционного доступа с частотным разделением. Многостанционный доступ с временным разделением (МДВР). Влияние характеристик тракта распространения на помехоустойчивость систем с МДВР.	3
6	<b>Особенности энергетики спутниковых линий связи</b> Уравнения связи спутниковых линий. Виды потерь энергии на тракте распространения.	3
7	<b>Шумы планет, атмосферы и приемных систем.</b> Шумы планет, атмосферы и приемных систем спутниковых линий связи.	3
8	<b>Системы телеуправления и контроля спутников связи.</b> Задачи и способы телеуправления и контроля спутников связи. Командно-измерительные системы.	3
9	<b>Типовые структурные схемы бортовых ретрансляционных комплексов (БРТК).</b> Типовые структурные схемы БРТК: с однократным преобразованием, гетеродинного типа и с обработкой сигнала на борту ИСЗ. Требования к аппаратуре связи ИСЗ. Классификация ИСЗ связи. Типовая структурная схема бортового одноствольного ретранслятора. Типовая структурная схема бортового многоствольного ретранслятора.	3
10	<b>Бортовые передающие и приемные устройства.</b> Бортовые передающие и приемные устройства, их структурные схемы и параметры.	3
11	<b>Структурные схемы и состав оборудования земной станции спутниковой связи.</b> Структурные схемы приемных и передающих устройств земных станций и их параметры.	3
12	<b>Станции VSAT- малые станции для телефонии и передачи данных.</b> Станции VSAT - малые станции для телефонии и передачи данных, принципы построения схемы, функции.	3
13	<b>Земные станции подвижной спутниковой связи.</b> Земные станции подвижной спутниковой связи (ПСС). Структурные схемы абонентских и стационарных станций.	3
14	<b>Спутниковые системы международных организаций.</b> Спутниковые системы международных организаций: «Intelsat» «Интерспутник», «Orion» и др.	2
15	<b>Отечественные системы спутниковой связи.</b> Отечественные системы спутниковой связи «Горизонт», «Экспресс» и «Галс»	2
16	<b>Системы подвижной спутниковой связи (ПСС).</b> Системы подвижной спутниковой связи. Международные и отечественные системы ПСС.	2

	17	<b>Перспективы развития спутниковых систем связи.</b> Развитие цифрового телевидения. Развитие сети мобильной связи. Создание спутников с низкими удельными затратами на ствол/год. Использование низколетящих спутников.		<b>3</b>
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>14</b>	
	1	Изучение аналогового приемного оборудования земной станции «Strong»	4	
	2	Изучение цифрового приемного оборудования приемной станции НТВ с терминалом «Samsung»	2	
	3	Изучение и настройка отечественной системы мобильной спутниковой связи «Марафон» (или аналогичной)	4	
	4	Изучение и настройка системы персональной подвижной спутниковой связи «Сигнал», «Гонец».	4	
	<b>Практические занятия</b>		<b>24</b>	
	1	Расчет изменения длины волны из-за эффекта Доплера	2	
	2	Расчет и оценка зоны покрытия.	2	
	3	Расчет нелинейных помех гармоническим методом	2	
	4	Оценка разноса между низкими частотами соседних каналов при использовании манипуляции с минимальным сдвигом (ММС).	2	
	5	Расчет мощности передатчика и мощности сигнала на входе приемника.	2	
	6	Расчет шумов на каналах СЛС.	2	
	7	Изучение структурной схемы и параметров командно-измерительной системы «Каштан».	4	
	8	Изучение структурной схемы и параметров БРТК «Галс-Р».	4	
	9	Изучение структурных схем и параметров приемных устройств спутниковых систем связи.	4	
<b>Тема 1.5. Технология монтажа средств связи</b>	<b>Содержание</b>		<b>60</b>	
	1	<b>Монтаж узлов радиопередающих устройств.</b> Основные узлы радиопередающих устройств. Современная элементная база радиопередающих устройств. Конструкции радиопередающих устройств. Правила разборки и сборки радиопередающих устройств. Неисправности радиопередающих устройств. Классификация, методы устранения. Измерение параметров радиопередатчиков. Регулировка и испытания радиопередатчиков. Контроль качества и надежности монтажа.	60	<b>2</b>
	2	<b>Монтаж антенно-фидерных устройств.</b> Антенны. Типы. Конструкции. Методы согласования. Фидеры. Типы. Конструкции. Размещение антенн. Инсталляция антенн. Подключение и согласование антенн с фидером. Настройка антенн.		<b>2</b>

	3	<b>Монтаж основных составляющих элементной базы антенно-фидерных устройств.</b> Линии передачи. Характеристики направляемых ЭМВ. Коаксиальная и двухпроводная линии. Прямоугольный, круглый и эллиптический волноводы. Линии передачи открытого и полукрытого типов. Квазиоптические волноводы. Диэлектрические волноводы и интегральные структуры.		2
	4	<b>Монтаж функциональных узлов антенно-фидерной техники.</b> Диаграммообразующие устройства. Вращающиеся сочленения. Делители (сумматоры) мощности. Кольцевые мостовые устройства. Фидерные трансформаторы. Направленные ответвители. Фильтрующие элементы. Фазовращатели.		3
	5	<b>Инсталляция радиоприёмных устройств.</b> Структурные схемы радиоприёмников. Основные узлы радиоприёмных устройств. Современная элементная база радиоприёмных устройств. Конструкции радиоприёмных устройств. Правила разборки и сборки радиоприёмных устройств. Неисправности радиоприёмных устройств. Классификация, методы устранения. Настойка радиоприёмных устройств. Измерение параметров.		3
	6	<b>Инсталляция бортовых ретрансляционных комплексов (БРТК).</b> БРТК: с однократным преобразованием, гетеродинного типа и с обработкой сигнала на борту ИСЗ. Бортовые передающие и приемные устройства.		3
	7	<b>Монтаж оборудования земной станции спутниковой связи.</b> Приемные и передающие устройства земных станций. Станции VSAT - малые станции для телефонии и передачи данных.		3
	8	<b>Монтаж земных станций подвижной спутниковой связи.</b> Земные, абонентские и стационарные станции ПСС.		3
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.01</b> <b>Самостоятельная работа при изучении темы 1.1.</b> Привести сравнительный анализ трех типов генераторов с внешним возбуждением: лампового, с биполярными и полевыми транзисторами. Рассмотреть четыре этапа развития радиопередающих устройств. Изучить излучения радиопередатчика и проблема электромагнитной совместимости. Изучить динамические характеристики ВЧ генератора и максимально отдаваемая им мощность. Дать анализ работы и режимы работы транзисторного генератора с внешним возбуждением. Рассмотреть согласующие электрические цепи в широкополосных ВЧ генераторах. Изучить режим «перелива» мощности в транзисторных СВЧ генераторах. Изучить суммирование мощностей сигналов с помощью фазированной антенной решетки. Изучить радиопередатчики наземных радиотехнических систем по информационному обслуживанию производств рассредоточенного типа. Рассмотреть глобальные спутнико-космические радиоэлектронные системы.			163	

**Самостоятельная работа при изучении темы 1.2.**

Рассмотреть классификацию диапазонов несущих радиоволн.

Изучить модели сигналов в радиоприемных устройствах (РПрУ).

Изучить качество воспроизведения сигнала. Динамический диапазон.

Рассмотреть способы перекрытия заданного диапазона рабочих частот.

Рассмотреть устройства защиты РПрУ СВЧ.

Рассмотреть способы повышения устойчивости УРЧ.

Изучить основы теории преобразования частоты.

Рассмотреть побочные каналы преобразования.

Рассмотреть сопряжение настроек контуров преселектора и гетеродина.

Рассмотреть требования к системам АРУ.

Изучить регулировку чувствительности при настройке на сигналы ближних и дальних радиостанций.

Рассмотреть методы защита радиоприемника от перегрузки.

**Самостоятельная работа при изучении темы 1.3.**

Рассмотреть варианты проектирования радиотелефонной сети.

Рассмотреть варианты определения ёмкости системы

Изучить методы определения географического размера сети.

Изучить методику расчета зоны радиопокрытия.

Изучить схемы построения пейджеров.

Изучить классификацию пейджинговых систем связи.

Изучить принципы построения систем персонального радиовызова

Изучить стандарт пейджинговой связи FLEX

Изучить классификацию систем транкинговой связи.

Изучить услуги, предоставляемые транкинговыми сетями.

Изучить принцип построение транкинговой сети.

Изучить правила построения профиля зоны обслуживания

Изучить правила распределение радиочастот в БС.

Изучить методику расчета ёмкости сети.

Изучить правила построения функциональной схемы сети.

Изучить алгоритмы работы службы отправки сообщения.

Изучить архитектуру сети стандарт TETRA.

Изучить варианты конфигурации транкинговых систем.

Изучить принцип построения сетей сотовой связи.

Изучить состав оборудования системы сотовой связи.

Изучить назначение органов управления аппаратов ССПС.

Изучить пути повышения емкости системы сотовой связи.

Изучить формирование сигнала в радиоканале.

Изучить правила обслуживания вызовов в сетях стандарта NMT.

Изучить процедуры установления входящих вызовов в сети стандарта NMT.  
Изучить процедуры установления исходящих вызовов в сети стандарта NMT.  
Изучить принцип построения сети сотовой связи стандарта GSM.  
Изучить процедуры установления входящих вызовов в сети стандарта GSM.  
Изучить процедуры установления исходящих вызовов в сети стандарта GSM.  
Изучить алгоритмы функционирования систем сотовой связи.  
Изучить связь как систему массового обслуживания.  
Изучить модель открытых систем для сотовой связи.  
Изучить процедуры взаимодействия сетей GSM при роуминге.  
Изучить пакетную коммутацию в сетях подвижной связи.  
Изучить функции подвижной станции при обеспечении передачи цифровых сообщений.  
Мобильный доступ к сети Интернет.  
Изучить правила разработки алгоритмов многостанционного доступа в системах мобильной связи  
**Самостоятельная работа при изучении темы 1.4.**  
Изучить основные типы орбит, используемых спутниками систем персональной подвижной связи.  
Изучить основные параметры спутниковых систем связи США.  
Изучить конфигурацию управляющей станции телефонной сети.  
Ознакомиться с частотными зависимостями шумовой температуры атмосферы.  
Изучить фазовые эффекты в атмосфере.  
Изучить синхронизацию в системе с МДВР.  
Изучить эффект АМ-ФМ преобразования.  
Ознакомиться с видом координатной сетки земного шара (параллелей и меридианов).  
**Самостоятельная работа при изучении темы 1.5.**  
Изучить разновидности конструкций зеркальных антенн.  
Изучить разновидности конструкций линзовых антенн.  
Изучить варианты применения антенн поверхностных волн.  
Изучить волноводные и рупорные излучатели и их системы.  
Изучить микрополосковые и щелевые антенны и антенные решетки.  
Изучить классификацию линий передачи и общие сведения о них.  
Изучить линии передачи открытого и полукрытого типов.  
Изучить применение квазиоптических волноводов.  
Изучить фильтрующие элементы АФУ СВЧ и КВЧ.  
Изучить применение радиопередатчиков наземных радиотехнических систем по информационному обслуживанию производств рассредоточенного типа.  
Изучить применение радиопередатчиков наземных радиотехнических систем по информационному обслуживанию производств рассредоточенного типа.  
Изучить глобальные спутнико-космические радиоэлектронные системы.  
Изучить СВЧ радиопередатчики радиолокационных станций.

Изучить радиопередатчик сотовой системы радиосвязи.			
Изучить назначение и структурную схему радиопередатчика оптического диапазона.			
<b>Консультации МДК 01.01</b>		<b>43</b>	
<b>Раздел 2. ПМ.01</b> <b>Основные направления и организация технологических процессов монтажа и обслуживания оборудования направляющих систем радио и оптической связи</b>		<b>369</b>	
<b>МДК 01.02</b> <b>Технология монтажа и обслуживания оборудования направляющих систем радио и оптической связи</b>		<b>228</b>	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства</b>	<b>Содержание</b>	<b>52</b>	
	1 <b>Основные понятия электродинамики</b> Основные характеристики электромагнитного поля. Общие законы электродинамики. Источники электромагнитного поля. Энергия электромагнитного поля. Среды распространения радиоволн.	32	<b>2</b>
	2 <b>Электромагнитные поля и волны</b> Излучение радиоволн. Электрические вибраторы. Простейшая модель вибратора в виде разомкнутой длинной линии. Волновое уравнение. Плоские, цилиндрические и сферические волны. Плоские волны в однородной безграничной среде. Потери энергии волны. Поляризация плоских электромагнитных волн. Отражение и преломление плоских волн. Обобщенные плоские волны.		<b>2</b>
	3 <b>Основные физические явления при распространении радиоволн</b> Строение атмосферы Земли и особенности распространения радиоволн разных диапазонов. Интерференция и дифракция радиоволн. Распространение радиоволн в тропосфере. Рефракция радиоволн. Распространение радиоволн в ионосфере.		<b>2</b>

	4	<b>Распространение радиоволн разных диапазонов и области их применения</b> Краткая характеристика свойств электромагнитных волн разных диапазонов. Различные случаи распространения радиоволн. Распространение радиоволн видимого и инфракрасного диапазонов. Распространение децимиллиметровых, миллиметровых и сантиметровых волн. Распространение дециметровых волн. Распространение метровых волн. Распространение декаметровых волн. Распространение гектометровых, километровых и мириаметровых волн.		2
	5	<b>Основные характеристики и классы антенных систем</b> Основные характеристики и параметры антенн. Основные классы антенных систем. Фазированные антенные решетки.		3
	6	<b>Антенны децимиллиметровых, миллиметровых и сантиметровых волн</b> Общие сведения. Зеркальные антенны. Линзовые антенны. Антенны поверхностных волн. Волноводные и рупорные излучатели и их системы. Микрополосковые и щелевые антенны и антенные решетки.		3
	7	<b>Антенны дециметровых, метровых и декаметровых волн</b> Общие сведения. Простейшие вибраторные антенны. Антенны в виде длинных проводов.		3
	8	<b>Антенны гектометровых, километровых и мириаметровых волн</b> Общие сведения. Антенны гектометрового диапазона. Антенны километровых и мириаметровых волн.		3
	9	<b>Основные составляющие элементной базы антенно-фидерной техники</b> Классификация линий передачи и общие сведения о них. Характеристики направляемых ЭМВ. Линии. Волноводы. Линии передачи открытого и полукрытого типов. Квазиоптические волноводы. Диэлектрические волноводы и интегральные структуры.		3
	10	<b>Функциональные узлы антенно-фидерной техники</b> Диаграммообразующие устройства. Вращающиеся сочленения. Делители (сумматоры) мощности. Кольцевые мостовые устройства. Фидерные трансформаторы — переходы между различными типами линий передачи. Направленные ответвители. Фильтрующие элементы АФУ СВЧ и КВЧ. Фазовращатели.		3
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>10</b>	
	1	Исследование симметричного вибратора.	2	
	2	Исследование многовибраторной синфазной антенны.	2	
	3	Исследование характеристик многовибраторных антенн (директорная).	2	
	4	Исследование принципа действия параболических антенн.	2	
	5	Изучение конструкции АФУ ОРТЦ.	2	

	<b>Практические занятия</b>		<b>10</b>	
	1	Расчёт напряжённости поля в точке приёма на СЗ.	2	
	2	Расчёт параметров конструкций фидеров.	2	
	3	Расчёт и построение диаграммы направленности полуволнового и волнового вибраторов.	2	
	4	Расчёт параметров и диаграммы направленности системы из 2-х вибраторов.	2	
	5	Расчёт основных параметров КВ антенн.	2	
<b>Тема 2.2. Волоконно-оптические системы связи</b>	<b>Содержание</b>		<b>72</b>	
	1	<b>Преимущества и недостатки ВОЛС.</b> Преимущества передачи информации по ВОЛС перед передачей информации по медному кабелю. Основные недостатки ОВ.	44	2
	2	<b>Типовая схема системы ВОС. Основные компоненты ВОЛС.</b> Назначение оптического передатчика, оптического приемника, повторителя, оптического усилителя, волоконно-оптического кабеля в типовой схеме волоконно-оптической связи		2
	3	<b>Классификация и структурная схема оптических систем передачи. Оптическое волокно как средство передачи.</b> Преимущества и недостатки оптического диапазона волн. Классификация оптических линий связи (ОЛС). Световоды. Структурная схема оптической линии связи. Волоконные световоды.		2
	4	<b>Волоконно-оптическая система передачи, особенности построения системы связи.</b> Основные параметры волоконного световода. Построение волоконно-оптической линии связи (ВОЛС). Достоинство ВОЛС. Недостатки ВОЛС.		2
	5	<b>Основные функциональные элементы оптических систем передачи и их характеристика.</b> Оптические усилители. Оптические коммутаторы. Оптические волоконные конверторы. Оптические модуляторы. Оптические мультиплексоры ввода-вывода.		2
	6	<b>Оптические кабели местных, зонавых и магистральных сетей.</b> Классификация типов промышленных оптических волокон. Характеристика промышленных оптических волокон. Классификация типов оптических кабелей. Типовые конструкции оптических кабелей.		2
	7	<b>Сварка ОВ. Оптические разветвители</b> Методы центрирования ОВ. Сварка ОВ. Защита ОВ после сварки. Преимущества сварных соединений. Оптический разветвитель. Категории оптических разветвителей: древовидный разветвитель, звездообразный разветвитель, ответвитель.		2

8	<b>Устройство волнового уплотнения. Оптические изоляторы.</b> Схема оптического сегмента с WDM-уплотнением. Мультиплексирование. Демультиплексирование. Широкозонные и узкозонные WDM-фильтры. Оптические изоляторы. Эффект Фародея. Назначение и принцип действия оптического изолятора.	2
9	<b>Другие специальные пассивные компоненты ВОЛС. Оптические распределительные и коммутационные устройства.</b> Аттенюаторы. Назначение и типы оптических переключателей. Способы терминирования ВОК. Оптический узел. Оптические распределительные коробки. Оптические распределительные панели. Оптические распределительные шкафы.	2
10	<b>Передающие оптоэлектронные модули</b> Светоизлучающие диоды. Типы лазерных диодов. Характеристики источников излучения. Основные элементы ПОМ.	2
11	<b>Приемные оптоэлектронные модули</b> Принцип работы фотоприемника. Технические характеристики фотоприемников. Лавинный фотодиод. Электронные элементы ПРОМ.	2
12	<b>Повторители и оптические усилители</b> Назначение электронно-оптических повторителей и оптических усилителей. Типы оптических усилителей.	2
13	<b>Мультиплексирование</b> Характеристика двух основных видов мультиплексирования. Частотное мультиплексирование. Синхронное временное мультиплексирование. Статическое (асинхронное) временное мультиплексирование.	3
14	<b>Сети с коммутацией каналов и пакетов</b> Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Преимущества и недостатки	3
15	<b>Сети FDDI</b> Наиболее приоритетные цели технологии FDDI. Принцип действия. Детерминированный маркерный доступ к логическому кольцу. Составляющие стандарта FDDI.	3
16	<b>Типы устройств и портов</b> Классификация узлов сети FDDI по функциям обработки данных. Классификация узлов сети FDDI по типу подключения. Классификация узлов сети FDDI по количеству встроенных узлов. Определения четырех типов портов. Топологии сетей FDDI.	3
17	<b>Оптический переходной переключатель.</b> Подключение к сети через OBS. Необходимость применения оптического обходного переключателя. Принцип работы оптического обходного переключателя. Устройство OBS.	3

18	<b>Кабельная система и уровень PMD</b> Главная цель разделения физического уровня FDDI на два подуровня. Базовая кабельная система. Стандарты MMF-PMD, SMF-PMD, TP-PMD. Функции регистрации сигнала уровня PMD. Оптические соединители. Сравнение оптического волокна и витой пары.	3
19	<b>Уровень RNY. Кодирование и декодирование данных</b> Компоненты, функции и характеристики, определяемые уровнем RNY. Система кодирования данных 4B/5B. Система кодирования данных NRZI.	3
20	<b>Уровень MAC</b> Назначение уровня MAC. Маркеры и кадры. Назначение полей формата кадра FDDI. Формат маркера.	3
21	<b>Уровень SMT</b> Управление соединениями CMT. Управление кольцом RMT. Управление, основанное на передаче кадров FBM.	3
22	<b>Формат кадра Ethernet. Протокол CSMA/CD</b> Этапы эволюции стандарта Ethernet. Назначение полей формата кадра Ethernet. Протокол CSMA/CD. Спецификации физического уровня IEEE 802.3 и типы портов.	3
23	<b>Основные типы устройств Ethernet</b> AUI интерфейс и трансиверы Ethernet. Назначение оптического конвертера Ethernet UTP. Рабочая станция, сетевая карта. Назначение повторителя. Архитектура Ethernet коммутатора.	3
24	<b>Сети Fast Ethernet</b> Архитектура стандарта Fast Ethernet. MII интерфейс и трансиверы Fast Ethernet. Физические интерфейсы Fast Ethernet. Типы устройств Fast Ethernet	3
25	<b>Сети Gigabit Ethernet</b> Архитектура стандарта Gigabit Ethernet. GMII интерфейс. Подуровень физического кодирования PCS. Подуровни PMA и PMD. Уровень MAC. Расширение носителя. Пакетная перегруженность. Типы устройств	3
26	<b>Основные определения и элементы полностью оптических сетей. Плотное волновое мультиплексирование.</b> Полностью оптические сети. Элементы полностью оптических сетей. Мультиплексоры DWDM. Отличие мультиплексоров DWDM от мультиплексоров WDM. Пространственное разделение каналов и стандартизация DWDM.	3
27	<b>Использование современных цифровых иерархий SONET и SDH для оптических систем передачи. Радиорелейные и спутниковые системы SONET/SDH.</b>	3

		Особенности синхронных цифровых иерархий. Преимущества СЦИ(SDH) по сравнению с ПЦИ (PDH). Использование функциональных оптических элементов на сетях SDH.		
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>24</b>	
	1	Методы и средства измерения волоконно-оптических линий связи.	4	
	2	Передающие оптоэлектронные модули	4	
	3	Приемные оптоэлектронные модули	4	
	4	Повторители и оптические усилители	4	
	5	Изучение оптических кабелей, выпускаемых различными компаниями.	4	
	6	Изучение работы рефлектометров.	4	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Расчет параметров волоконных световодов.	2	
	2	Уровень РНУ	2	
<b>Тема 2.3. Радиорелейные системы передачи</b>	<b>Содержание</b>		<b>60</b>	
	1	<b>Структура радиорелейной системы передачи (РРСП).</b> Структура построения радиорелейной системы передачи. Типы станций и их назначение. Радиорелейный пролет. Радиорелейный участок. Частотный сдвиг.	2	2
	2	<b>Радиорелейный ствол. Многоствольные РРСП.</b> Радиорелейный ствол. Построение многоствольной РРСП и её преимущество.		2
	3	<b>Диапазоны частот, используемые для радиорелейной связи. Планы распределения частот.</b> Участки диапазонов частот, отведенные для радиорелейной связи. Необходимость применения планов распределения частот. Виды планов. Преимущество и недостатки планов частот. Использование различных планов частот.		2
	4	<b>Аппаратура систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК).</b> Структурная схема оконечной станции аппаратуры ЧРК. Каналообразующая аппаратура. Аппаратура сопряжения.		3
	5	<b>Аппаратура временного разделения каналов с ИКМ.</b> ИКМ как основной способ получения цифровых сигналов. Способы получения цифрового группового сигнала. Виды синхронизации в ИКМ-30.		3
	6	<b>Цифровые иерархии и технологии HDH.</b> Схемы образования стандартных цифровых потоков на основе ВРК и ЧРК. Плезеохронная цифровая иерархия ПЦИ (PDH).		3
	7	<b>Структурная схема оконечных и узловых радиорелейных станций.</b> Классификация оборудования РРС. Структурная схема многоствольной РРС. Структурная схема ОРС. Структурная схема УРС.		

8	<b>Структурная схема промежуточных радиорелейных станций (ПРС).</b> Структурная схема приемопередающего оборудования ПРС (гетеродинный ретранслятор, с демодуляцией сигнала, с однократным преобразованием частоты).	2
9	<b>Структурная схема оконечного оборудования многоствольной ПРС.</b> Назначение оконечного оборудования ПРС. Упрощенная структурная схема оконечного оборудования. Структурная схема оконечного оборудования 3х ствольной ПРС.	2
10	<b>Особенности организации Телефонных (ТФ) и телевизионных (ТВ) аналоговых стволов.</b> Особенности построения ТФ ствола РРСП. Особенности построения ТВ ствола РРСП. Структурная схема оконечных устройств ТФ и ТВ стволов.	2
11	<b>Особенности организации аналого-цифровых и цифровых стволов на РРСП.</b> Аналого-цифровой ствол. Структурная схема образования аналого-цифрового ствола. Цифровой ствол. Способы организации цифровых стволов на РРСП. Структурная схема организации цифрового ствола на аналоговой РРСП.	2
12	<b>Основные элементы аппаратуры оконечного оборудования (частотный модулятор, частотный демодулятор, ограничитель амплитуды частотного демодулятора).</b> Назначение частотного модулятора РРС. Структурная схема ЧМД с преобразование частоты на варикапах. Назначение частотного демодулятора РРС. Структурная схема ЧДМ. Ограничитель амплитуды ЧМД	2
13	<b>Структурная схема и основные технические характеристики радиопередающих устройств РРСП.</b> Упрощенная структурная схема радиопередающего устройства РРСП. Радиопередатчик РРС. Основные параметры радиопередатчика РРС.	3
14	<b>Преобразователи частоты радиопередающих устройств.</b> Назначение преобразователя частоты. Особенности преобразователя частоты. Состав преобразователя частоты. Смесители преобразователей частоты. Структурная схема преобразователей частоты передатчиков РРС.	3
15	<b>Гетеродинные тракты радиопередатчиков РРС.</b> Гетеродинный тракт радиопередатчиков. Упрощенная структурная схема. Назначение элементов гетеродинного тракта. Особенности умножителей частоты. Структурная схема гетеродинных трактов.	3
16	<b>Выходные усилители мощности радиопередатчиков РРС.</b> Основные характеристики элементов и приборов СВЧ, используемых в усилителях мощности (УМ). Особенности различных типов УМ. Использование усилителей	3

	мощности в передатчиках РРС прямой видимости, тропосферных и спутниковых систем связи.	
17	<b>Основные типы антенн и их характеристики.</b> Типы антенн РРСП и их особенности. Основные характеристики антенн. Применение антенн различных типов.	2
18	<b>Основные элементы фидерных трактов РРС.</b> Фидеры, используемые на РРСП и их характеристики. Элементы СВЧ, входящие в антенно-фидерный тракт (АФТ). Поляризованный селектор. Поляризатор. Ферритовые вентили и циркуляторы.	2
19	<b>Структурная схема АФТ. Устройства объединения и разделения сигналов стволлов.</b> Типовая структурная схема АФТ многоствольной РРСП. Назначение всех элементов. Устройства РОС.	3
20	<b>Фильтры СВЧ.</b> Применение фильтров СВЧ в аппаратуре РРСП. Реализация фильтров СВЧ различных типов. Полосовой фильтр. Режекторный фильтр. Фильтр гармоник.	3
21	<b>Структурная схема и основные характеристики радиоприемника РРС.</b> Упрощенная структурная схема радиоприемного устройства РРС. Структурная схема радиоприемника РРС. Основные характеристики радиоприемников.	2
22	<b>Входные устройства и малошумящие УСВЧ.</b> Входные устройства радиоприемника РРС. Малошумящие УСВЧ. Структурная схема и основные характеристики МШУ. Применение МШУ.	2
23	<b>Преобразователи частоты радиоприемников РРС. Особенности гетеродинного тракта приемника.</b> Особенности преобразователей частоты приемников РРС. Смесители приемников. Структурная схема преобразователей частоты радиоприемников.	2
24	<b>Тракт промежуточной частоты (ПЧ) радиоприемника РРС.</b> Назначение тракта ПЧ радиоприемника РРС. Требование к тракту ПЧ. Структурная схема тракта ПЧ, ПУПЧ, ФПЧ, ГУПЧ. Состав и особенности ОУПЧ. Замещающий генератор.	2
25	<b>Корректоры ГВЗ. Структурная схема устройства автоматической регулировки усиления.</b> АЧХ и ФЧХ трактов СВЧ и ПЧ. Характеристики группового времени запаздывания (ХУВЗ). Необходимость её коррекции. Корректоры ГВЗ.	2

26	<b>Организация служебной связи на РРСП.</b> Служебная связь на РРСП. Виды каналов служебной связи. Спектр частот, выделенный для передачи каналов СС. Группы каналов СС (ГСО1 и ГСО2). Особенности передачи и приема сигналов СС на различных станциях РРСП.	3
27	<b>Автоматическое резервирование и надежность работы РРСП,</b> Необходимость в резервировании аппаратуры на РРСП. Способы резервирования. Некоторые понятия надежности РРСП.	2
28	<b>Особенности организации электропитания РРС (первичные источники электропитания, системы гарантированного электропитания).</b> Первичные источники электропитания аппаратуры РРС. Системы гарантированного электропитания. Структурная схема электропитания РРС	2
29	<b>Методика проектирования. Основные положения.</b> Задачи, решаемые при проектировании. Структура РСП и эталонные гипотетические цепи. Задание на разработку рабочего проекта.	3
30	<b>Проектирование трассы, определение мест расположения РРС, построение продольных профилей интервалов.</b> Основные этапы проектирования. Требования по выбору мест установки радиорелейных станций. Продольный профиль интервала. Методика построения продольных профилей интервалов	3
31	<b>Методика определения высот подвеса антенн на интервале РРСП. Множитель ослабления поля свободного пространства.</b> Мощность сигнала на входе приемника при распространении в свободном пространстве. Множитель ослабления. Влияние земной поверхности, атмосферной рефракции и гидрометеоров. Основной критерий для расчета высот подвеса антенн из профиля интервала.	3
32	<b>Методика расчета устойчивости и надежности связи. Методы повышения устойчивости связи на РРСП.</b> Понятие устойчивости связи на РРСП. Порядок расчета суммарной вероятности ухудшения качества связи на пролете и на РРСП. Учет ЧРП и ПРП при расчетах устойчивости связи.	3
33	<b>Основы организации технической эксплуатации РРСП.</b> Задачи технической эксплуатации РРСП. Техническое обслуживание РРС	2
34	<b>Эксплуатационные измерения на РСП.</b> Измерения, проводимые на РРСП в процессе эксплуатации. Проверка и настройка оборудования электропитания. Особенности измерений АФТ. Проверка и настройка ВЧ трактов в РРСП.	2

35	<b>Основные технические характеристики и состав аппаратуры магистральных РРСЦ.</b> Технические характеристики отечественных комплексов и систем радиорелейной связи, используемых на магистральных РРСЦ		<b>3</b>
36	<b>Основные технические характеристики и состав аппаратуры внутризоновых РРСЦ.</b> Технические характеристики отечественных комплексов и систем радиорелейной связи, используемых на внутризоновых РРСЦ.		<b>3</b>
37	<b>Структурная схема оконечного оборудования.</b> Структурная схема оконечной стойки «КУРС». Работы системы резервирования «модемов» оконечной стройки. Структурная схема стройки ОР аппаратуры «КУРС-8-ОУ».		<b>3</b>
38	<b>Структурная схема высокочастотного приемопередающего оборудования РРСЦ.</b> Назначение, состав и структурная схема стойки передатчиков «КУРС-4,6,8». Назначение, состав и структурная схема стойки приемников «КУРС-4,6,8». Особенности приемопередающего оборудования «КУРС-М». Особенности приемопередающего оборудования «КУРС-2М», «ЭЛЕКТРОНИКА-СВЯЗЬ», «КУРС-8-0».		<b>3</b>
39	<b>Перспективы развития РРСЦ прямой видимости.</b> Изучение гибридно-интегральных схем и полосковых технологий. Генераторы СВЧ гетеродинов. Специальные ГИС в тракте ПЧ. Повышение эксплуатационной надежности. Снижение электропотребления. Совершенствование и развитие ЦСП.		<b>3</b>
40	<b>Основные методы борьбы с замираниями на ДТРЛ.</b> Причины возникновения замираний на ТРЛ. Резнесённый прием. Системы разнесённого приема. Автокорреляционный прием. Методы комбинирования разнесенных сигналов.		<b>2</b>
41	<b>Основные технические характеристики и структурные схемы оборудования современных ДТРЛ.</b> Особенности аппаратуры тропосферных РРС. Технические характеристики и структурная схема ДТРЛ «ГОРИЗОНТ-М». Технические характеристики и структурная схема ДТР-120. Особенности ДТР-12.		<b>3</b>
<b>Лабораторные работы</b>		<b>20</b>	
1	Изучение оконечной аппаратуры аналоговой РРСЦ	2	
2	Изучение аппаратуры аналого-цифрового ствола РРСЦ	2	
3	Изучение приемного и передающего устройства РРСЦ прямой видимости	4	
4	Изучение СВЧ элементов и исследование их параметров	2	
6	Исследование основных характеристик блока ПЧ	2	

	7	Изучение аппаратуры и режимов работы оконечной (узловой) радиорелейной станции	4	
	8	Изучение и настройка приёмной станции спутникового НТВ	4	
	<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>	
	1	Изучение структурных схем типовых систем с ЧРК (К-60П, К-300, К-1920П).	4	
	2	Изучение схем и технических параметров промышленных оптических усилителей	4	
<b>Примерная тематика курсовых работ (проектов)</b>				
Расчёт энергетических параметров аналоговой РРСП.				
Проектирование РРСП (расчет одного пролёта) прямой видимости.				
Расчет основных комплектующих узлов основного оборудования РРСП (радиопередатчики, радиоприемники, оконечное оборудование).				
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>			<b>30</b>	
<b>Тема 2.4. Технология монтажа направляющих систем РиОС</b>	<b>Содержание</b>		<b>44</b>	
	1	<b>Монтаж оконечных и узловых радиорелейных станций.</b> Оборудование РРС. Многоствольная РРС. Оконечная РРС. Узловая РРС.	44	<b>3</b>
	2	<b>Монтаж промежуточных радиорелейных станций (ПРС).</b> Приемопередающее оборудование ПРС (гетеродинный ретранслятор, с демодуляцией сигнала, с однократным преобразованием частоты).		<b>3</b>
	3	<b>Монтаж оконечного оборудования многоствольной РРС.</b> Оконечное оборудование РРС. Оконечное оборудование 3х ствольной РРС.		<b>3</b>
	4	<b>Монтаж телефонных (ТФ) и телевизионных (ТВ) аналоговых стволов.</b> Построение ТФ ствола РРСП. Построение ТВ ствола РРСП. Построение оконечных устройств ТФ и ТВ стволов.		<b>3</b>
	5	<b>Монтаж аналого-цифровых и цифровых стволов на РРСП.</b> Аналого-цифровой ствол. Образование аналого-цифрового ствола. Цифровой ствол. Организация цифровых стволов на РРСП. Организация цифрового ствола на аналоговой РРСП.		<b>3</b>
	6	<b>Монтаж антенн и элементов фидерных трактов РРС.</b> Антенны РРСП и особенности монтажа. Основные характеристики антенн. Применение антенн различных типов. Фидеры, используемые на РРСП и их характеристики. Элементы СВЧ, входящие в антенно-фидерный тракт.		<b>3</b>
	7	<b>Задачи технической эксплуатации РРСП. Техническое обслуживание РРС</b>		<b>3</b>
	8	<b>Измерения, проводимые на РРСП в процессе эксплуатации.</b> Особенности измерений АФТ. Проверка и настройка ВЧ трактов в РРСП.		<b>2</b>
	9	<b>Монтаж аппаратуры магистральных РРСП.</b>		<b>3</b>
	10	<b>Монтаж волоконно-оптической линии связи (ВОЛС).</b> Сварка ОВ. Методы центрирования ОВ. Защита ОВ после сварки.		<b>3</b>

	11	<b>Монтаж устройств волнового уплотнения и оптических изоляторов.</b> Оптический сегмент с WDM-уплотнением. Широкозонные и узкозонные WDM-фильтры. Оптические изоляторы.		3
	12	<b>Монтаж пассивных компонентов ВОЛС.</b> Оптические распределительные и коммутационные устройства. Атенюаторы. Переключатели. Оптические узлы. Оптические распределительные коробки. Оптические распределительные панели. Оптические распределительные шкафы.		2
	13	<b>Монтаж передающих оптоэлектронных модулей (ПОМ).</b> Светоизлучающие диоды и основные элементы ПОМ.		2
	14	<b>Монтаж приемных оптоэлектронных модулей (ПРОМ).</b> Фотоприемники. Электронные элементы ПРОМ.		2
	15	<b>Монтаж повторителей, оптических усилителей и оптических переходных переключателей.</b> Подключение к сети через OBS. Применение оптического обходного переключателя. Устройство OBS.		2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.01</b> <b>Самостоятельная работа при изучении темы 2.1.</b> Изучить новейшие достижения и перспективы развития в области радиосвязи, антенно-фидерных устройств. Изучить структуру электромагнитного поля диполя Герца и симметричного вибратора. Изучить области использования километровых волн. Изучить факторы, от которых зависит выбор оптимальной рабочей частоты. Изучить виды рефракции радиоволн. Изучить требования, предъявляемые к фидерам передающих антенн. Изучить параметры петлевого вибратора Пистолькорса. Изучить методы изображения диаграмм направленности. Изучить зависимость входного сопротивления вибратора от длины. Изучить систему из 2-х вибраторов. Изучить приёмные ТВ антенны ДМВ. Изучить перископические антенные системы и особенности их конструкций. Изучить несимметричные антенны бегущей волны. Изучить принцип работы приёмной магнитной антенны. Изучить конструктивные особенности приёмных ТВ антенн. <b>Самостоятельная работа при изучении темы 2.2.</b> Критерии оценки качества звучания. Классы качества на каналы и тракты звукового вещания. Звукопоглощающие материалы. Акустические характеристики помещений. Функциональные узлы магнитофона. Процессы записи, воспроизведения и стирания.			92	

Форматы CD, DVD, R-DAT, S-DAT. Запись и воспроизведение минидисков.  
 Запись и воспроизведение с помощью PC.  
 Структурная схема тракта формирования программ. Студийная и центральная аппаратные.  
 Структурные схемы и технические данные аппаратуры систем озвучения и звукоусиления. Виды звукоусилительных станций.  
 Организация каналов звукового вещания в кабельных системах передачи с ЧРК.  
 Организация каналов звукового вещания в цифровых кабельных, радиорелейных и спутниковых системах передачи.  
 Способы синхронизации радиовещательных станций.  
 Принципы организации стереофонического радиовещания.  
 Принципы организации цифрового радиовещания.  
 Системы проводного вещания с централизованным и децентрализованным питанием.  
 Методы компрессии звуковых сигналов.  
 Станция цифрового монтажа и обработки программ звукового вещания.  
 Структурные схемы центральной станции проводного вещания, опорно-усилительной станции, трансформаторной подстанции  
 Коммутационно-распределительная аппаратура трансформаторных подстанций.  
 Вспомогательное оборудование станций проводного вещания.  
 Классификация и виды линий проводного вещания. Обработка линий при внедрении трехпрограммного проводного вещания.  
 Передача данных с коммутацией пакетов. Сбор телеметрической информации.  
 Основные измерения параметров каналов трактов звукового вещания. Особенности контроля.  
**Самостоятельная работа при изучении темы 2.3.**  
 Изучить виды интерконнект и кросс-коннект.  
 Изучить принцип построения ОКУ.  
 Изучить категории оптических разветвителей.  
 Изучить способы терминирования ВОК.  
 Изучить типы оптических усилителей и разновидности усилителей EDFA.  
 Изучить логическую и физическую топологию при мультиплексировании.  
 Изучить особенности кодирования при передаче по витой паре.  
 Изучить стандарты MMF-PMD, SMF-PMD, TP-PMD.  
 Изучить систему кодирования данных 4B/5B.  
 Изучить назначение полей формата кадра FDDI  
 Изучить назначение полей формата кадра Ethernet.  
 Изучить протокол CSMA/CD.  
 Изучить спецификацию физического уровня IEEE 802.3 и типы портов.  
 Изучить назначение оптического конвертера Ethernet UTP.  
 Изучить физические интерфейсы Fast Ethernet и типы устройств Fast Ethernet

Изучить мультиплексоры DWDM. <b>Самостоятельная работа при изучении темы 2.4.</b> Главная цель разделения физического уровня FDDI на два подуровня. Изучить базовую кабельную систему. Изучить стандарты MMF-PMD, SMF-PMD, TP-PMD. Изучить функции регистрации сигнала уровня PMD. Изучить оптические соединители. Дать сравнение оптического волокна и витой пары.			
<b>Консультации МДК 01.02.</b>		<b>22</b>	
<b>Раздел 3. ПМ.01</b> <b>Особенности монтажа и обслуживания средств систем вещания</b>		<b>906</b>	
<b>МДК 01.03</b> <b>Технология монтажа и обслуживания средств систем вещания</b>		<b>604</b>	
<b>Тема 3.1.</b> <b>Техника записи и воспроизведения звука</b>	<b>Содержание</b>	<b>50</b>	
	1 <b>Аналоговые устройства записи и воспроизведения звука</b> Физические основы записи и воспроизведения звука: Психоакустические факторы восприятия звука. Основные показатели, определяющие качество звучания. Основные способы записи звука.	30	2
	2 <b>Электроакустические приборы и системы</b> Микрофоны. Инсталляция. Классификация. Параметры микрофонов. Принципы действия микрофонов. Формирование диаграмм направленности. Акустические системы. Громкоговорители: принцип действия, классификация, основные характеристики.		2
	3 <b>Усилители звуковой частоты (УЗЧ).</b> Общие сведения об усилителях звуковой частоты. Классификация и основные характеристики УЗЧ. Схемотехника предварительных и выходных каскадов УЗЧ. Эквалайзеры.		2

	4	<b>Аппаратура магнитной записи и воспроизведения звука.</b> Физические основы магнитной записи звука. Факторы, влияющие на качество записи и воспроизведения. Магнитные ленты и головки. Классификация и параметры магнитофонов. Структурные схемы современных магнитофонов.		<b>3</b>
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>10</b>	
	1	Изучение конструкции микрофонов различного типа.	2	
	2	Исследование и снятие амплитудно-частотной характеристики микрофонов.	2	
	3	Измерение основных параметров усилителя с помощью генератора и осциллографа	2	
	4	Измерение и проверка основных параметров канала записи магнитофона	2	
	5	Измерение и проверка основных параметров канала воспроизведения магнитофона	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>10</b>	
	1	Изучение параметров и классификация магнитных лент.	2	
	2	Расчет каскада предварительного усиления УЗЧ.	6	
	3	Размещение акустических систем.	2	
<b>Тема 3.2. Системы и средства звукового вещания</b>	<b>Содержание</b>		<b>68</b>	
	1	<b>Сигналы звукового вещания и особенности их восприятия.</b> Звуковое поле, его характеристики. Восприятие звуков по частоте и амплитуде. Бинауральный и маскирующий эффекты. Характеристики сигналов звукового вещания: динамический и частотный диапазоны.	32	<b>2</b>
	2	<b>Качество воспроизведения сигналов звукового вещания.</b> Критерии оценки качества звучания сигналов звукового вещания. Классы качества на каналы и тракты звукового вещания.		<b>2</b>
	3	<b>Студии звукового вещания.</b> Распространение звуковых сигналов в помещениях. Звукопоглощающие материалы. Реверберация. Акустические характеристики помещений. Студии, их классификация. Регулирование времени реверберации.		<b>2</b>
	4	<b>Системы аналоговой записи и воспроизведения звука</b> Системы записи. Принцип магнитной записи. Функциональные узлы магнитофона. Процессы записи, воспроизведения и стирания.		<b>2</b>
	5	<b>Форматы и стандарты цифровой записи звук</b> Системы CD, DVD основной принцип записи и воспроизведения. Формат R-DAT, S-DAT. Запись и воспроизведение минидисков. Методы компрессии звуковых сигналов. Запись и воспроизведение с помощью РС.		<b>3</b>
	6	<b>Формирование программ звукового вещания.</b> Структурная схема тракта формирования программ. Аппаратно-студийный комплекс. Студийная и центральная аппаратные. Станция цифрового монтажа и обработки программ звукового вещания.		<b>3</b>

7	<b>Классификация систем озвучения и звукоусиления.</b> Классификация систем озвучения и звукоусиления. Особенности звукоусиления. Системы синхронного перевода речи.	2
8	<b>Аппаратура систем озвучения и звукоусиления.</b> Структурные схемы и технические данные аппаратуры систем озвучения и звукоусиления. Виды звукоусилительных станций.	2
9	<b>Сеть распределения программ звукового вещания.</b> Способы распределения сигналов программ звукового вещания. Междугородные каналы звукового вещания. Структурная схема тракта первичного распределения программ.	2
10	<b>Организация каналов звукового вещания в аналоговых системах передачи</b> Организация каналов звукового вещания в кабельных системах передачи с ЧРК. Организация каналов звукового вещания в аналоговых радиорелейных системах передачи прямой видимости, в спутниковых системах передачи.	3
11	<b>Организация каналов звукового вещания в цифровых системах передачи.</b> Организация каналов звукового вещания в цифровых кабельных, радиорелейных и спутниковых системах передачи.	3
12	<b>Диапазоны радиоволн, используемые для радиовещания</b> Особенности организации радиовещания в различных диапазонах радиоволн. Размещение радиовещательных станций.	2
13	<b>Синхронное радиовещание.</b> Принципы организации, способы синхронизации радиовещательных станций. Приемники точных частот. Возбудители синхронного радиовещания.	2
14	<b>Стереофоническое радиовещание</b> Принципы организации. Системы стереофонического радиовещания. Возбудители стереофонического радиовещания. Прием стереофонических программ.	2
15	<b>Цифровое радиовещание.</b> Принципы организации. Система цифрового радиовещания. Прием сигналов цифрового радиовещания.	3
16	<b>Классификация систем проводного вещания</b> Системы проводного вещания с централизованным и децентрализованным питанием. Сети проводного вещания. Организация трехпрограммного вещания.	2
17	<b>Узел проводного вещания крупного города</b> Структурная схема узла проводного вещания крупного города. Структурные схемы центральной станции проводного вещания, опорно-усилительной станции, трансформаторной подстанции.	2

18	<b>Аппаратура станций проводного вещания крупного города.</b> Аппаратура станций проводного вещания. Принципиальные схемы усилителей, передатчиков трехпрограммного проводного вещания. Коммутационно-распределительная аппаратура трансформаторных подстанций. Вспомогательное оборудование станций проводного вещания.		<b>3</b>
19	<b>Линии проводного вещания.</b> Классификация и виды линий проводного вещания. Обработка линий при внедрении трехпрограммного проводного вещания.		<b>2</b>
20	<b>Современные системы проводного вещания.</b> Передача данных с коммутацией пакетов. Сбор телеметрической информации. Управление и контроль состояния оборудования ОУС и ТП. Устройства подачи программ вещания и оповещения локальных объектов с расширенными возможностями, краткая характеристика, назначение.		<b>3</b>
21	<b>Системы контроля трактов и каналов звукового вещания.</b> Основные измерения параметров каналов трактов звукового вещания. Периодичность контроля. Особенности контроля.		<b>2</b>
22	<b>Техническая эксплуатация устройств звукового вещания.</b> Правила технической эксплуатации. Техническая документация.		<b>2</b>
<b>Лабораторные работы</b>		<b>30</b>	
1	Исследование амплитудно-частотной характеристики громкоговорителей	2	
2	Исследование характеристики направленности микрофонов	2	
3	Исследование зависимости характеристики направленности микрофонов от частоты акустического сигнала	2	
4	Изучение конструкции и работы магнитофона	4	
5	Исследование звуковой карты РС	4	
6	Музыкальная студия на базе ПК	4	
7	Аппаратура звукоусиления	2	
8	Усилитель проводного вещания большой мощности	4	
9	Передатчик трехпрограммного проводного вещания	4	
10	Аппаратура трансформаторных подстанций	2	
<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>	
1	Изучение систем сжатия звуковых файлов	4	
2	Изучение устройств повышения помехозащищенности сигналов	2	

<b>Тема 3.3.</b> <b>Методы и способы цифровой обработки сигналов</b>	<b>Содержание</b>		<b>50</b>	
	1	<b>Математические модели сигналов</b> Модель сигнала. Дискретные и непрерывные сигналы. Пространство сигнала. Искажения сигнала и меры борьбы с искажениями. Оптимальное распределение реперных точек.	30	2
	2	<b>Основные типы сигналов</b> Виды сигналов: одномерные, аналоговые, дискретные и цифровые. Примеры квантования сигналов. Сдвиг последовательности. Виды последовательностей: единичная, экспоненциальная и периодическая. Спектры аналоговых и дискретных сигналов на основании преобразования Фурье.		2
	3	<b>Связь между аналоговыми и дискретными сигналами</b> Понятие о дискретизаторе. Операции дискретизации и восстановления сигнала. Теорема отсчетов (теорема Котельникова) аналогового и дискретного сигналов. Наложение спектров. Условие последовательности выборок.		2
	4	<b>Алгоритмы и структурные схемы дискретных систем</b> Фильтры: линейные дискретные, параметрические, с постоянными коэффициентами, рекурсивные и нерекурсивные. Структурные схемы фильтров, обеспечивающих реализацию трех операций: алгебраическое сложение сигналов, умножение сигнала на константу и задержку сигнала на один интервал дискретизации.		3
	5	<b>Z- преобразование</b> Прямое Z-преобразование и его свойства: линейность, сдвиг последовательности, свертка последовательности, перемножение последовательностей. Обратное Z-преобразование и его свойства. Цифро-аналоговые преобразователи и их структурные схемы. Аналого-цифровые преобразователи, их принцип работы и структурные схемы.		3
	6	<b>Дискретное преобразование Фурье</b> Основы алгоритмов быстрого преобразования Фурье. Его основные достоинства. Алгоритм быстрого преобразования Фурье с прореживанием по времени. Примеры составления такого алгоритма. Применение быстрого преобразования Фурье для вычисления реакции цифрового фильтра. Другие быстрые алгоритмы вычисления дискретного преобразования Фурье.		3
	7	<b>Виды модуляции аналоговых и цифровых сигналов</b> Два основных способа физического кодирования: модуляция и цифровое кодирование. Дискретная модуляция. Двухполосная амплитудная модуляция (DSB) и однополосная амплитудная модуляция (SSB). Амплитудная модуляция с использованием цифровых сигналов. Импульсная амплитудная модуляция. Частотная модуляция. Фазовая модуляция. Квадратурно-амплитудная модуляция. Модуляция с решетчатым		2

		кодированием. Амплитудно-фазовая модуляция с несколькими несущими. Спектр модулированного сигнала. Цифровое кодирование и виды кодов.		
8	<b>Виды демодуляции цифровых сигналов</b>	Демодуляция сигнала с помощью метода синхронного детектирования. Цель демодуляции. Фильтры, используемые для демодуляции. Спектр демодулированного сигнала. Фазовая автоподстройка частоты.		2
9	<b>Цифровое кодирование</b>	Потенциальные и импульсные коды. Требования к кодам. Синхронизирующие коды. Кодирование без возвращения к нулю (NRZ). Биполярное кодирование с альтернативной инверсией (AMI). Скремблирование и дескремблирование. Биполярный импульсный код. Потенциальный код.		3
10	<b>Виды кодов</b>	Коды Хэмминга: их сущность, разрядность, матрицы. Алгоритм декодирования с вычислением синдрома ошибки. Циклические коды и процедура кодирования циклическим кодом. Декодирование циклического кода. Эффективность циклического кода. Логический код 4B/5B. Его сущность, достоинства и недостатки.		3
11	<b>Цифровые фильтры</b>	Основные понятия о цифровых фильтрах. Функции цифрового фильтра. Способы повышения быстродействия цифровых фильтров. Представление и кодирование чисел в цифровых фильтрах.		3
12	<b>Дискретизация и квантование</b>	Этапы превращения аналогового сигнала в цифровой. Процесс дискретизации. Теорема дискретизации Найквиста. Процесс квантования выборок. Ошибки квантования. Оцифровывание звукового и видеосигнала.		2
13	<b>Сжатие сигналов</b>	Сжатие избыточной информации без потерь. Алгоритмы сжатия с потерями. Энтропия источника. Кодирование методом Хаффмана. Сжатие по методу Лемпеля-Зива. Сжатие цифровых аудиосигналов. Сжатие цифровых видеосигналов. Дискретное косинусоидальное преобразование (DCT).		3
14	<b>Теория кодирования источника</b>	Основы теории Шеннона. Предположение Шеннона, что для большинства источников последовательность производимых символов должна быть типичной. Закон больших чисел. Инвариантное распределение неотрицательных чисел. Описание последовательности символов на выходе случайного источника.		3

	15	<b>Канальное кодирование</b> Надежность передаваемой цифровой информации. Простейшая модель канала связи по Шеннону. Блочное кодирование. Пропускная способность канала связи по Шеннону. Эффективные элементы декодирования.		<b>3</b>
	16	<b>Спектр частот сигнала</b> Функция Жана Батиста Фурье. Частотный спектр функции. Разложение функции на гармонические составляющие. Функция Дирака. Математическая идеализация предела.		<b>2</b>
	17	<b>Непрерывный и дискретный каналы</b> Дискретный канал, как комплекс технических средств. Основные характеристики аналоговых каналов. АЧХ и искажения канала. Шумы в реальных каналах. Помехоустойчивость каналов. Пропускная способность каналов. Пропускная способность среды передачи. Передача данных на физическом уровне.		<b>2</b>
	18	<b>Асинхронная передача сигналов</b> Работа асинхронной передачи в основной полосе частот. Асинхронная передача по оптической линии. Широкополосная асинхронная передача. Энергетический спектр передаваемого сигнала.		<b>3</b>
	19	<b>Синхронная передача сигналов</b> Синхронизация приемника входящим цифровым сигналом. Удвоение полосы частот сигнала. Линейный код. Код 4В/5В. Синхронная широкополосная передача. Синхронная оптическая передача.		<b>3</b>
	<b>Практические работы</b>		<b>20</b>	
	1	Знакомство с оборудованием и техника безопасности при работе со слаботочным оборудованием.	2	
	2	Составление алгоритма для решения разностных уравнений Z - преобразования.	2	
	3	Составление программы реализации алгоритма БПФ с прореживанием по времени.	2	
	4	Составление алгоритма декодирования с вычислением синдрома ошибки.	2	
	5	Изучение работы цифрового фильтра.	2	
	6	Составление алгоритма кода Хаффмана.	2	
	7	Составление алгоритма кодирования для модема.	2	
	8	Составление алгоритма декодирования для модема.	2	
	9	Измерение помехоустойчивости канала связи	2	
	10	Изучение кодирования 4В/5В.	2	
	<b>Содержание</b>		<b>128</b>	
	1	<b>Принцип цифрового представления звука. Преобразование акустических колебаний в электрический сигнал.</b>	62	<b>2</b>

<b>Тема 3.4.</b> <b>Цифровая аудио и видеотехника</b>		Подготовка звуковых сигналов для цифровой обработки. Основные понятия цифрового представления (выборка, дискретизация, квантование). Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования сигнала. Структуру АЦП, ЦАП. Принцип работы. Преобразование сигнала на основе сигма-дельта модуляции. Особенности звуковых цифровых фонограмм, обусловленные аналогов цифровым преобразованием.	
	2	<b>Преобразование звукового сигнала в системе «компакт-диск» (CD)</b> Технические параметры системы CD. Структуру преобразования звукового сигнала в системе CD. Формирование кадра информации. Способы кодирования. Основы помехоустойчивого кодирования сигналов. Коды Хемминга и Рида–Соломона. Основы цифровой фильтрации сигналов. Специальные эффекты. Модели звуковых сигналов. Система защиты от ошибок. Канальное кодирование. Служебная информация. Каналы P и Q.	2
	3	<b>Устройство компакт-диска и методы изготовления.</b> Параметры компакт-диска, конструкцию компакт-диска. Метод горячего прессования. Метод литья под давлением. Фотополимеризационный способ тиражирования.	2
	4	<b>Структурная схема CD, назначение основных элементов и узлов</b> Назначение проигрывателя CD. Оптическая головка. Структура полупроводникового лазера. Система автофокусировки. Методы фокусировки пучка. Слежение за дорожкой. Способы (трех лучей, дифракционный, фазовый).	2
	5	<b>Принцип работы CD.</b> Выделение цифрового сигнала и тактовой синхронизации. Назначение устройства тактовой синхронизации (УТС), структура УТС. Временные диаграммы УТС. Демодулятор, система автоматического регулирования скорости вращения диска. Схема устройства, временные диаграммы. Буферная память. Блок коррекции ошибок. Интерполяция и приглушение. Цепи дистанционного управления CD проигрывателем и отображение служебной информации.	2
	6	<b>Система магнитооптической записи звука «Минидиск».</b> Физические основы магнитооптической записи. Технические характеристики. Принцип записи на минидиск, магнитооптический эффект Керра, термомагнитный эффект. Считывание информации с дисков. Расположение дорожек. Формат данных. Система адаптивного преобразования акустического колебания (ATRAC). Оптический звукосниматель. Структурная схема проигрывателя. ATRAC считывание. Противоударная устойчивость, схема принцип работы.	3
	7	<b>Цифровые магнитофоны.</b> Основные принципы работы. Структурные схемы цифровых магнитофонов. Форматы записи. Технические характеристики и конструкция цифровых магнитофонов.	3

8	<p><b>Общие принципы.</b>  Общие принципы и особенности магнитной записи телевизионных сигналов. Методы магнитной записи. Системы автоматического регулирования. Форматы видеозаписи. Форматы записи в аналоговых видеомагнитофонах: U-matic SP; VHS; S-VHS; Video-8 и Hi8; M II; BetacamSP.  Форматы цифровой видеозаписи на ленту: D-1/D-2, D-3, D-5, D-6, PVCPRO, Digital-S, Digital BETACAM, Betacam SX, DVCAM.  Кодирование в цифровой видеозаписи. Принцип компрессии. Стандарты компрессии. Кодирование, обнаружение и исправление ошибок.</p>		3
9	<p><b>Видеомагнитофоны</b>  Видеомагнитофоны форматов VHS; S-VHS; Video-8 и Hi8. Цифровые видеомагнитофоны. Элементная база видеомагнитофонов. Структурные схемы видеомагнитофонов.</p>		2
10	<p><b>Видеокамеры.</b>  Физические основы. Особенности записи сигналов различных систем цветного телевидения. Структурная схема и принципы работы современных видеокамер. Структура камерной системы. Назначение и технические характеристики передающих камер. Электронные передающие трубки. Твердотельные преобразователи свет – сигнал. Конструкции и технические характеристики видеокамер. Виды телевизионных камер.</p>		3
11	<p><b>Элементная база.</b>  Оптическая часть. Камерная головка. Устройство и работа преобразователя изображения на ПЗС. Аналоговая обработка сигнала. Аналого-цифровое преобразование. Цифровая обработка сигнала. Блок управления цифровой видеокамерой. Цифровые интерфейсы. Функциональные возможности видеокамер. Правила разборки и сборки. Характерные неисправности, классификация и методы устранения. Настойка видеокамер. Измерение параметров.</p>		2
12	<p><b>Видеопроекторы.</b>  Принципы работы, классификация, основные технические характеристики. Функциональная и структурная схема. Конструкция проектора видеодисков. Аналоговые и цифровые видеодиски. Перспективы развития видеопроекторов. Функциональные возможности проектора видеодисков. Правила разборки и сборки. Неисправности, классификация и методы устранения. Настойка и регулировка проектора видеодисков. Измерение параметров.</p>		3
<b>Лабораторные работы</b>		<b>50</b>	
1	Изучение структуры и измерение параметров ЦАП.	2	
2	Изучение конструкции проектора CD.	2	

	3	Изучение конструкции и принцип работы оптического преобразователя.	2	
	4	Исследование работы системы автофокусировки.	2	
	5	Исследование работы системы автотрекинга.	2	
	6	Изучение и исследование схемы автоматического регулирования скорости вращения диска	2	
	7	Изучение и исследование схемы дистанционного управления и отображения информации.	2	
	8	Изучение конструкции и принципа работы проигрывателя минидисков.	2	
	9	Изучение назначения органов управления проигрывателя минидисков.	2	
	10	Изучение режимов записи на MD	4	
	11	Изучение режимов воспроизведения MD	2	
	12	Монтаж фонограммы во время записи на MD	4	
	13	Монтаж записанных фонограмм на MD	6	
	14	Изучение дополнительных функций проигрывателя минидисков.	4	
	15	Исследование качества сигнала записи в режиме моно, стерео, LP2, LP4.	2	
	16	Изучение конструкции и принципа работы цифрового магнитофона.	2	
	17	Изучение конструкции и работы видеомагнитофона.	2	
	18	Монтаж видеофильмов с помощью видеомагнитофона.	2	
	19	Изучение конструкции и органов управления видеокамеры.	2	
	20	Изучение схемы и конструкции DVD-проигрывателя и принципа его работы.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>16</b>	
	1	Изучение структурной схемы кодера CIRC.	4	
	2	Оценка качества записи CD. Роль субъективных факторов.	2	
	3	Изучение конструкции минидиска и принципа записи на MD.	2	
	4	Изучение форматов записи цифровых магнитофонов.	2	
	5	Изучение методов цифрового сжатия видеоданных.	2	
	6	Творческие приемы монтажа видеофильма.	2	
	7	Изучение конструкции диска DVD.	2	
<b>Тема 3.5. Системы и средства телевизионного вещания</b>	<b>Содержание</b>		<b>148</b>	
	1	<b>Аналоговое ТВ</b> Физические основы и принципы передачи изображения телевизионным методом. Субъективные свойства человеческого зрения. Основные законы цветовосприятия. Цветоразностные сигналы. Матрицирование. Принцип передачи цветного изображения. Частотный спектр полного цветового телевизионного сигнала. Принципы построения систем цветного телевидения. Полный цветной телевизионный сигнал. Основные характеристики сигналов телевизионного вещания. Структурная схема совместимой системы цветного телевидения. Особенности построения современных	104	<b>3</b>

	цветных телевизоров. Прогрессивная и чересстрочная развертка. Устройство кинескопа. Инсталляция, организация ремонта и технического обслуживания телевизоров. Меры безопасности при ремонте и настройке телевизоров.	
2	<b>Принципы построения систем передачи изображений.</b> Основные узлы оборудования передачи изображений. Телевизионные передающие камеры. Системы и стандарты цветного телевидения. Формирование и передача сигналов изображения высокой чёткости. Оценка качества передачи изображений. Перспективные стандарты и системы передачи изображений. Телевизионные приёмники. Структурные схемы современных телевизионных приёмников. Приёмные телевизионные антенны. Согласующие и симметрирующие устройства. Телевизионные тюнеры. Схемы обработки телевизионного сигнала. Строчная и кадровая развёртка в телевизорах. Устройства управления телевизионными приёмниками. Многостандартные и многосистемные телевизоры. Элементная база современных телевизионных приёмников. Проекционные телевизионные приёмники. Стереоскопическое телевидение.	3
3	<b>Контроль, регулировка и испытания радиотелевизионной аппаратуры</b> Контроль качества и надежности монтажа. Назначение регулировки и условия эксплуатации радиотелевизионной аппаратуры и приборов. Регулировка радиотелевизионной аппаратуры и приборов. Организация процесса регулировки. Испытания радиотелевизионной аппаратуры. Условия эксплуатации радиотелевизионной аппаратуры и приборов.	2
4	<b>Надежность радиоэлектронной аппаратуры</b> Надежность и качество радиотелевизионной продукции. Характеристики надежности. Пути повышения надежности. Стандартизация и качество продукции. Методы контроля радиотелевизионной аппаратуры в процессе производства.	2
5	<b>Введение в цифровое телевидение.</b> Общие принципы обработки и передачи цифровых сигналов. Преобразование сигналов изображения в цифровую форму. Цифровые интерфейсы в телевидении. Преобразование звуковых сигналов в цифровую форму.	3
6	<b>Сжатие цифровых сигналов.</b> Принципы цифрового сжатия видеоданных. Сжатие звукоданных.	3
7	<b>Стандарты цифрового сжатия.</b> Стандарты цифрового сжатия MPEG-1. Формирование цифрового потока по стандарту MPEG-2. Стандарт представления медиа-объектов MPEG-4. Стандарт описания метаданных MPEG-7.	3
8	<b>Передача компрессированных сигналов по каналам связи.</b> Проект DVB и основные группы DVB. Система приёма цифрового ТВ	3

		Сигнала. Цифровое телевидение в кабельной сети. Передача цифровых сигналов по эфиру. Модуляция в стандарте DVB-T. Технологии и принципы построения систем и сетей телерадиовещания стандарта DVB-T2. Режимы работы систем и сетей.		
9		<b>Интерактивные вещательные службы.</b> Виды интерактивного взаимодействия абонента с программой. Реализация каналов взаимодействия в различных транспортных средах. Предоставление интернет-услуг в вещательных системах. Стандарт МНР. Перспективы развития интерактивных систем. IPDN-домашние цифровые сети.		3
10		<b>Оценка качества, измерения и контроль цифровых ТВ каналов.</b> Методы контроля и измерения параметров цифровых ТВ каналов. Измерение качества изображения в ТВ каналах с компрессией. Тестирование ТВ канала с компрессией на уровне транспортного потока. Измерение параметров и обнаружение ошибок передачи в цифровом канале без компрессии.		3
11		<b>Построение аппаратуры цифрового ТВ вещания.</b> Типовая конфигурация сети цифрового вещания. Инсталляция аппаратуры цифрового вещания. Кодеры цифрового сжатия. Мультиплексоры и ремультимплексоры. Цифровые модуляторы. Профессиональные декодеры и приемники-декодеры. Абонентские приёмные устройства. Устройства передачи и приёма данных пользователя. Примеры построения цифровых аппаратурных комплексов. Организация эксплуатации сети цифрового ТВ вещания.		3
12		<b>Промышленные телевизионные установки.</b> Технологические и охранные телевизионные системы наблюдения. Структурные схемы телевизионных систем наблюдения. Оборудование телевизионных систем наблюдения. Инсталляция, монтаж регулировка и техническое обслуживание аппаратуры охранных телевизионных систем наблюдения.		2
13		<b>Телевидение повышенного качества и высокой чёткости.</b> Пути и методы повышения качества телевизионного изображения. Кадр в кадре. Телетекст. Спутниковое телевизионное вещание. Организация спутникового ТВ-вещания. Основные характеристики систем спутникового телевидения. Методы передачи сигналов спутникового TV (STV). Системы STV. Функциональные схемы и конструкции систем STV. Спутниковые TV-тюнеры. Структурная схема, принцип работы. Настройка тюнера и программного обеспечения. Основные неисправности и методы их устранения.		3
<b>Лабораторные работы</b>			<b>34</b>	
1		Исследование телевизионного сигнала.	2	
2		Исследование генератора строчной развертки.	2	
3		Исследование генератора кадровой развертки.	2	

	4	Исследование схемы синхронизации телевизора.	2	
	5	Кодирующее устройство системы СЕКАМ.	2	
	6	Декодирующее устройство системы СЕКАМ.	2	
	7	Исследование ПЦТС системы СЕКАМ.	2	
	8	Исследование ПЦТС системы PAL и NTSC.	2	
	9	Изучение передающей телевизионной камеры.	2	
	10	Измерение параметров видеомагнитофона.	2	
	11	Монтаж видеофильмов.	2	
	12	Исследование степени сжатия видеоданных на качество изображения.	2	
	13	Монтаж видеофильмов с помощью компьютера.	2	
	14	Измерение параметров ТВ тракта с помощью испытательных строк.	2	
	15	Изучение абонентских приёмных устройств.	2	
	16	Изучение телевизионных систем видеонаблюдения.	2	
	17	Настройка STV тюнера и программного обеспечения.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>10</b>	
	1	Расчёт полосы пропускания телевизионного сигнала.	2	
	2	Изучение конструкции и принципа работы ЖК-мониторов	2	
	3	Измерение качества изображения в ТВ каналах с компрессией.	2	
	4	Тестирование ТВ канала с компрессией на уровне транспортного потока.	2	
	5	Измерение параметров и обнаружение ошибок передачи в цифровом канале без компрессии.	2	
<b>Тема 3.6. Системы кабельного телевидения.</b>	<b>Содержание</b>		<b>90</b>	
	1	<b>Основные задачи, решаемые кабельным телевидением.</b> Состав и структура СКТВ. Перспективы развития крупных СКТВ. Требование к интерактивным системам КТВ. Применение компьютерных технологий при расчёте сложных кабельных сетей. Основные требования к оборудованию широкополосных интерактивных СКТВ. Краткая характеристика антенны, головных станций, широкополосных усилителей, кабелей и разъёмов, применяемых в СКТВ. Принципы построения широкополосных интерактивных СКТВ. Перспективы создания мультисервисных СКТВ на базе локальных сетей КТВ.	50	2
	2	<b>Структура волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).</b> Состав оборудования, входящего в ВОЛС. Назначение и принцип работы цифровой системы передачи (ЦСП), преобразователя кода (ПК), лазера, оптических изоляторов (ОИ), модулятора, демодулятора, оптических усилителей (ОУ), фотодетектора (ФД), линейного гетеродина (ЛГ), оптических соединений (ОС). Устройство и принцип работы оптических кабелей, их разновидности и основные параметры. Физические		2

		основы работы оптических кабелей, их устройство разновидности, пропускная способность. Распространение света по оптическому кабелю.		
3		<b>Оборудование для СКТВ на базе ВОЛС.</b> Состав оборудования. Назначение и принципы работы головной станции, их разновидности и пропускная способность. Устройство и принцип работы оптических передатчиков, приёмников и усилителей. Назначение, принцип работы и основные параметры цифровых систем передачи (ЦСП), преобразователей кода (ПК), лазеров, оптических изоляторов (ОУ), фотодетекторов, линейных гетеродинов		3
4		<b>Структура оптимальной вещательной сети и сети доступа.</b> Задачи, решаемые телекоммуникационными и информационными сетями. Возможности создания единой информационно - телекоммуникационной сети. Составные части единой информационно телекоммуникационной сети (электросвязь, радиотрансляционная сеть, беспроводные системы доступа, локальные сети кабельного ТВ, телефонные сети общего пользования). Их краткая характеристика и возможности использования в единой информационно - телекоммуникационной сети (ЕНТС). Основные услуги ЕНТС (вещательные и услуги доступа). Структура интерактивных сетей (распределительные сети и провайдеры услуг), их краткая характеристика.		3
5		<b>Структурные схемы интерактивных систем телевидения.</b> Интерактивные телевизионные приставки. Структурная схема и принцип работы. Основы построения интерактивного телевизионного вещания. Технические элементы схемы. Локальное и сетевое интерактивное вещание. Система «Видео по заказу». Интерактивные телевизионные приставки, их разновидности, структура и основные параметры.		3
6		<b>Структура кабельной телевизионной сети.</b> Основное назначение и дополнительные услуги СКТВ. Интерактивные службы (обратные каналы) и их реализация. Состав и оборудование коммерческих кабельных сетей. Магистральная, субмагистральная и домовая коаксиальные распределительные сети. Усилительное оборудование разновидности усилителей и их технические характеристики. Устройства деления мощности. Коаксиальные кабели, их разновидности и основные параметры. Рекомендации по монтажу и эксплуатации кабельных сетей.		3
7		<b>Измерительная техника для СКТВ.</b> Измерительные приборы для настройки интерактивных кабельных сетей. Задачи настройки СКТВ. Требования к измерениям интерактивных кабельных сетей. Настройка обратного канала. Сравнительные параметры приборов для настройки.		3

		Режим настройки. Комплект приборов для контроля кабельной разводки, их технические характеристики. Работа приборов в режиме свип - тестирования, в режиме рефлектора. Кабельный тестер с контролем наводок в обратном канале и возможностью измерения цифровой мощности. Автоизмерения. Измерители уровня ТВ сигнала для СКТВ, их технические характеристики. Основные требования к измерителям уровня.		
	8	<b>Системы управления доступом к программам кабельных сетей.</b> Необходимость системы управления доступом абонентов. Структурная схема абонентского устройства. Смарт-карты, их назначение. Требование к системам управления доступом и способы построения систем.		3
	9	<b>Повышение надёжности оборудования систем кабельного телевидения.</b> Требования к надёжности. Методы расчёта надёжности, экспериментальные методы определения надёжности. Показатели надёжности. Сертификация как средство повышения надёжности.		2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>16</b>	
	1	Исследование характеристик излучающих диодов.	2	
	2	Исследование фотодетектора.	2	
	3	Изучение работы и измерение параметров системы MMDS.	2	
	4	Исследование параметров и режима работы головной станции.	4	
	5	Исследование параметров усилителя обратного канала.	2	
	6	Исследование коэффициента передачи кабельного корректора.	2	
	7	Исследование линейных и нелинейных искажений в кабельном корректоре.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>24</b>	
	1	Изучение структуры и принципа работы цифровых мультиплексоров	2	
	2	Изучение принципа работы и устройства оптических ответвителей и оптических кросс – коннекторов.	2	
	3	Изучение разновидностей лазеров.	4	
	4	Изучение оборудования городских кабельных сетей.	4	
	5	Изучение назначения, устройства и работы в разных режимах измерителя утечек.	4	
	6	Изучение устройства и работы оборудования настройки прямого и обратного каналов СКТВ.	4	
	7	Изучение принципа работы и устройства кабельного тестера.	4	
<b>Тема 3.7. Технология монтажа систем вещания</b>	<b>Содержание</b>		<b>70</b>	
	1	<b>Монтаж аппаратуры систем озвучения и звукоусиления</b> Технические данные аппаратуры систем озвучения и звукоусиления. Звукоусилительные станции.	56	2

2	<b>Монтаж сети распределения программ звукового вещания.</b> Способы распределения сигналов программ звукового вещания. Структурная схема тракта первичного распределения программ.	2
3	<b>Монтаж каналов звукового вещания в аналоговых системах передачи</b> Каналы звукового вещания в кабельных системах передачи с ЧРК. Каналы звукового вещания в аналоговых радиорелейных системах передачи прямой видимости.	2
4	<b>Монтаж каналов звукового вещания в цифровых системах передачи.</b> Каналов звукового вещания в цифровых кабельных, радиорелейных и спутниковых системах передачи.	3
5	<b>Монтаж системы проводного вещания.</b> С централизованным и децентрализованным питанием.	2
6	<b>Монтаж узла проводного вещания крупного города.</b> Центральная станция проводного вещания, опорно-усилительная станция, трансформаторная подстанция.	2
7	<b>Монтаж аппаратуры станций проводного вещания.</b> Усилители, передатчики трехпрограммного проводного вещания. Коммутационно-распределительная аппаратура трансформаторных подстанций. Вспомогательное оборудование станций проводного вещания.	2
8	<b>Монтаж линий проводного вещания.</b> Обработка линий при внедрении трехпрограммного проводного вещания.	2
9	<b>Основные измерения параметров каналов трактов звукового вещания.</b> Техническая эксплуатация устройств звукового вещания. Правила технической эксплуатации. Техническая документация.	3
10	<b>Контроль качества и надежности монтажа.</b> Испытания аппаратуры. Условия эксплуатации аппаратуры и приборов. Периодичность контроля. Особенности контроля.	2
11	<b>Монтаж аппаратуры цифрового ТВ вещания.</b> Конфигурация сети цифрового вещания. Инсталляция аппаратуры цифрового вещания. Абонентские приёмные устройства. Устройства передачи и приёма данных пользователя.	3
12	<b>Монтаж промышленных телевизионных установок.</b> Инсталляция, монтаж регулировка и техническое обслуживание аппаратуры охранных телевизионных систем наблюдения.	3
13	<b>Монтаж кабельной телевизионной сети.</b> Инсталляция коммерческих кабельных сетей. Магистральная, субмагистральная и домовая коаксиальные распределительные сети. Усилительное оборудование и	3

		устройства деления мощности. Коаксиальные кабели. Рекомендации по монтажу и эксплуатации кабельных сетей.		
	14	<b>Повышение надёжности оборудования систем вещания.</b> Требования к надёжности. Методы расчёта надёжности, экспериментальные методы определения надёжности. Показатели надёжности. Сертификация как средство повышения надёжности.		2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>4</b>	
	1	Настройка цифрового ТВ-тюнера и программного обеспечения.	2	
	2	Оборудование телевизионных систем наблюдения.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>10</b>	
	1	Примеры построения цифровых аппаратурных комплексов.	2	
	2	Организация эксплуатации сети цифрового ТВ вещания.	2	
	3	Оценка качества изображения в цифровых ТВ каналах с компрессией.	2	
	4	Обнаружение ошибок передачи в цифровом канале.	2	
	5	Методы измерения обратных отражений и обратных потерь.	2	
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.01</b>		<b>244</b>	
	<b>Самостоятельная работа при изучении темы 3.1.</b> Изучить основные показатели, определяющие качество звучания. Изучить основные способы записи звука. Изучить формирование диаграмм направленности. Изучить магнитные ленты и головки. Изучить основные способы реализации объёмного звучания.			
	<b>Самостоятельная работа при изучении темы 3.2.</b> Изучить классы качества на каналы и тракты звукового вещания. Изучить форматы R-DAT, S-DAT. Изучить системы синхронного перевода речи. Изучить виды звукоусилительных станций. Изучить структурную схему тракта первичного распределения программ. Изучить организацию каналов звукового вещания в аналоговых радиорелейных системах передачи прямой видимости, в спутниковых системах передачи. Изучить система цифрового радиовещания. Изучить структурную схему узла проводного вещания крупного города. Изучить вспомогательное оборудование станций проводного вещания. Изучить устройства подачи программ вещания и оповещения локальных объектов с расширенными возможностями.			
	<b>Самостоятельная работа при изучении темы 3.3.</b> Математическое описание сигнала по заданному выражению. По заданной последовательности рассчитать спектр этой последовательности.			

Изучить технические данные промышленных микросхем, используемых для построения ЦАП и АЦП.  
Составить алгоритм БПФ по заданным условиям.  
Изучить импульсно-кодovou модуляцию.  
Сделать сравнительную характеристику кодов.  
Изучить представление числа с фиксированной и плавающей запятой.  
Изучить адаптивную дифференциальную импульсно--кодovou модуляцию.  
Определить достижимую скорость передачи.  
Изучить способы увеличения помехоустойчивости линии.  
**Самостоятельная работа при изучении темы 3.4.**  
Подготовка звуковых сигналов для цифровой обработки.  
Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования сигнала.  
Преобразование сигнала на основе сигма-дельта модуляции.  
Особенности звуковых фонограмм, обусловленные аналогов цифровым преобразованием.  
Способы кодирования.  
Основы помехоустойчивого кодирования сигналов.  
Коды Хемминга и Рида–Соломона.  
Основы цифровой фильтрации сигналов.  
Специальные эффекты.  
Модели звуковых сигналов.  
Система защиты от ошибок.  
Канальное кодирование.  
Служебная информация. Каналы P и Q.  
Физические основы магнитооптической записи.  
Принцип записи на минидиск  
Магнитооптический эффект Керра, термомагнитный эффект.  
Считывание информации с дисков.  
Система адаптивного преобразования акустического колебания (ATRAC).  
ATRAC считывание.  
Противоударная устойчивость, схема принцип работы.  
Методы магнитной записи. Форматы видеозаписи.  
Форматы записи в видеомагнитофонах: U-matic SP; VHS; S-VHS; Video-8 и Hi8; M II; BetacamSP.  
Форматы цифровой видеозаписи на ленту: D-1/D-2, D-3, D-5, D-6, PVCPRO, Digital-S, Digital BETACAM, Betacam SX, DVCAM.  
Кодирование, обнаружение и исправление ошибок.  
Элементная база видеомагнитофонов.  
Особенности записи сигналов различных систем цветного телевидения.  
Назначение и технические характеристики передающих камер.  
Аналого-цифровое преобразование.

Цифровые интерфейсы. Функциональные возможности видеокамер.  
Классификация, основные технические характеристики видеопроекторов.  
Функциональные возможности проигрывателя видеодисков.  
Неисправности DVD, классификация и методы устранения.  
**Самостоятельная работа при изучении темы 3.5.**  
Физические основы и принципы передачи изображения телевизионным методом.  
Субъективные свойства человеческого зрения.  
Основные законы цветовосприятия.  
Принцип передачи цветного изображения.  
Частотный спектр полного цветового телевизионного сигнала.  
Принципы построения систем цветного телевидения.  
Полный цветной телевизионный сигнал. Его характеристики.  
Структурная схема совместимой системы цветного телевидения.  
Особенности построения современных цветных телевизоров.  
Прогрессивная и чересстрочная развертка.  
Устройство кинескопа.  
Основные узлы оборудования передачи изображений.  
Системы и стандарты цветного телевидения.  
Формирование и передача сигналов изображения высокой чёткости.  
Оценка качества передачи изображений.  
Перспективные стандарты и системы передачи изображений.  
Приёмные телевизионные антенны.  
Согласующие и симметрирующие устройства.  
Телевизионные тюнеры.  
Схемы обработки телевизионного сигнала.  
Устройства управления телевизионными приёмниками.  
Многостандартные и многосистемные телевизоры.  
Назначение регулировки и условия эксплуатации радиотелевизионной аппаратуры и приборов.  
Проект DVB и основные группы DVB.  
Передача компрессированных сигналов по магистральным линиям связи совместно с другими сигналами.  
Особенности передачи цифровых сигналов по сетям кабельного телевидения.  
Оценка качества передачи изображений.  
Реализация каналов взаимодействия в различных транспортных средах.  
Перспективы развития интерактивных систем. IPDN-домашние цифровые сети.  
Оценка качества изображения методом субъективных экспертиз, ее преимущества и недостатки.  
Оценка качества изображения после декомпрессии методом объективных измерений.  
Организация эксплуатации сети цифрового ТВ вещания.  
Оборудование телевизионных систем наблюдения.

Пути и методы повышения качества телевизионного изображения.  
 Функциональные схемы и конструкции систем СТВ.  
 Условия эксплуатации радиотелевизионной аппаратуры и приборов.  
**Самостоятельная работа при изучении темы 3.6.**  
 Дать общую характеристику мультисервисных СКТВ.  
 Изучить перспективность создания мультисервисных сетей на базе локальных СКТВ.  
 Изучить количественные оценки качества сварки.  
 Изучить применение компьютерных технологий при проектировании кабельной телевизионной сети.  
 Изучить специальные пассивные компоненты ВОЛС.  
 Изучить способы терминирования ВОК.  
 Подготовить реферат о различных типах и принципе работы лазеров.  
 Изучить технические характеристики фотоприемников. Электронные компоненты ПРОМ.  
 Изучить разновидности оптических усилителей.  
 Создание новых сетей. Вопросы качества.  
 Характеристика каналов и оборудования интерактивных сетей.  
 Перспективы развития и особенности проектирования гибридных СКТВ.  
 Изучить топологию сетей головных станций района, объединенных в единую двунаправленную сеть КТВ.  
 Изучить топологию сетей МСКТВ 2-го этапа. (4 часа)  
 Изучить топологию сетей МСКТВ 3-го этапа. (4 часа)  
 Изучить топологию сетей СКТВ с двунаправленной домовой разводкой. (4 часа)  
 Изучить топологию сетей СКТВ с двухкабельной домовой разводкой. (4 часа)  
 Изучить структуру оконечного участка МСКТВ.  
**Самостоятельная работа при изучении темы 3.7.**  
 Изучить разновидности звуковых систем.  
 Изучить способы расстановки акустических систем.  
 Изучить принцип работы РСР прямой видимости.  
 Изучить принцип работы цифровых радиорелейных и спутниковых систем передачи.  
 Изучить принцип работы систем питания с централизованным и децентрализованным распределением.  
 Изучить классификации усилителей ТПВ.  
 Изучить классификации передатчиков ТПВ.  
 Изучить техническую документацию СПВ.  
 Показатели качества и надежности аппаратуры.  
 Рассмотреть диагностические программы общего и специального назначения.  
 Рассмотреть вопросы модернизации конфигурирования СВТ.  
 Изучить особенности организации сети беспроводной связи.  
 Изучить беспроводные технологии в вещании.  
 Изучить способы построения сетей абонентского доступа.  
 Дать обзор современных технологий абонентского доступа.

<p>Изучить основы технической эксплуатации систем вещания. Изучить методы контроля и измерения параметров цифровых ТВ каналов. Изучить методы тестирования ТВ канала с компрессией на уровне транспортного потока.</p>		
<p><b>Консультации МДК 01.03</b></p>	<p><b>58</b></p>	
<p><b>Учебная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ</b> Основные положения по охране труда на предприятиях радиоэлектронной промышленности. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность. Общие санитарные требования. Неисправности радиоэлектронной аппаратуры. Методика отыскания повреждений и ремонт. Классификация, методы устранения. Составление схем соединений. Правила чтения чертежей и электрических схем радиоаппаратуры. Монтаж узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры. Работа с радиоэлементами, радиокомпонентами и узлами радиоэлектронной аппаратуры. Печатный монтаж узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры. Комплексные работы по монтажу радиоэлектронной аппаратуры. Контроль качества и надежности монтажа. Типовые технологические процессы сборки и разборки радиоаппаратуры. Ремонт типовых узлов и блоков радиоаппаратуры. Методы регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Организация процесса регулировки. Испытания радиоэлектронной аппаратуры. Условия эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Основные узлы радиопередающих устройств. Современная элементная база радиопередающих устройств. Конструкции радиопередающих устройств. Правила разборки и сборки радиопередающих устройств. Неисправности радиопередающих устройств. Классификация, методы устранения. Измерение параметров радиопередатчиков. Регулировка и испытания радиопередатчиков. Контроль качества и надежности монтажа. Классификация и основные характеристики радиоприёмных устройств. Инсталляция радиоприёмных устройств. Структурные схемы радиоприёмников. Основные узлы радиоприёмных устройств. Современная элементная база радиоприёмных устройств. Конструкции радиоприёмных устройств. Правила разборки и сборки радиоприёмных устройств. Неисправности радиоприёмных устройств. Классификация, методы устранения.</p>	<p><b>90</b></p>	

<p>Установка и настройка радиоприёмных устройств. Измерение параметров. Устройство мобильных телефонных аппаратов. Правила разборки и сборки.          Антенны. Типы. Конструкции. Методы согласования.          Фидеры. Типы. Конструкции.          Особенности размещения антенн.          Установка антенн.          Настройка антенн. Техническое обслуживание и ремонт приемных телевизионных антенн.          Классификация оптических линий связи (ОЛС).          Преимущества передачи информации по ВОЛС перед передачей информации по медному кабелю.          Структурная схема оптической линии связи. Волоконные световоды.          Классификация типов промышленных оптических волокон.          Светоизлучающие диоды. Типы лазерных диодов. Характеристики источников излучения. Участки диапазонов частот для радиорелейной связи. Использование различных планов частот.          Упрощенная структурная схема радиопередающего устройства РРСР.          Радиопередатчик РРС. Основные параметры радиопередатчика РРС.          Измерения, проводимые на РРСР в процессе эксплуатации.          Проверка и настройка оборудования электропитания          Особенности измерений АФТ.          Технические требования к параметрам акустических систем и методы их измерения.          Усилители звуковой частоты. Схемотехника предварительных и выходных каскадов УЗЧ.          Особенности сборки, монтажа УЗЧ. Регулировки в УЗЧ. Элементная база современных УЗЧ. Конструкции УЗЧ.          Типичные неисправности УЗЧ и способы их устранения. Контроль и испытание УЗЧ.</p>		
<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>  <b>Виды работ</b>          Основные положения по охране труда и требования безопасности на предприятиях радиоэлектронной промышленности.          Общие санитарные требования.          Требования безопасности жизнедеятельности на предприятии.          Изучение требований техники безопасности на конкретном предприятии.          Изучение основных узлов радиопередатчиков, современная элементная база, конструкции, правила разборки и сборки.          Неисправности, классификация, методы устранения.          Регулировка и испытания радиопередатчиков.          Изучение основных узлов, структурных схем радиоприёмных устройств.          Современная элементная база, конструкции, правила разборки и сборки радиоприёмных устройств.          Неисправности радиоприёмных устройств. Классификация, методы устранения. Настройка, измерение параметров.          Установка радиоприёмных устройств.          Изучение средств связи с подвижными объектами.          Методы профилактики и обслуживания.</p>	<p><b>198</b></p>	

Настройка программного обеспечения, диагностика и тестирование.  
Инсталляция средств связи.  
Изучение основных узлов, мобильных телефонных аппаратов, функциональные схемы, конструкция, элементная база.  
Правила разборки и сборки. Неисправности. Методика отыскания и устранения повреждений. Настройка. Измерение параметров.  
Порядок оформления документации на оборудование, сданное в ремонт.  
Изучение схем построения спутниковых систем связи.  
состава и основных технических данных ССС «Галс-Р-16».  
Изучение структурной схемы, параметров, и принципа работы БРТК «Галс-Р». Изучение параметров отечественной ПСС «Марафон».  
Изучение структурной схемы, параметров, и принципа работы передающего устройства «Нептун».  
Изучение структурной схемы, параметров и принципа работы командно-измерительной системы «Кашган».  
Составление схем соединений. Правила чтения чертежей и электрических схем радиоаппаратуры.  
Технология монтажа узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.  
Работа с радиоэлементами, радиокомпонентами и узлами, печатный монтаж узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры.  
Комплексные работы по монтажу радиоэлектронной аппаратуры.  
Типовые технологические процессы сборки и разборки радиоаппаратуры. Ремонт типовых узлов и блоков радиоаппаратуры.  
Организация процесса и методы регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Испытания радиоэлектронной аппаратуры.  
Условия эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры и приборов.  
Контроль качества и надежности монтажа.  
Изучение особенностей размещения антенн, подключение и согласование антенн с фидером. Настройка антенн.  
Инсталляция антенн. Техническое обслуживание и ремонт приемных телевизионных антенн.  
Изучение видов оптических кабелей. Маркировка оптоволоконного кабеля с сортировкой по производителям.  
Методы тестирования оптического кабеля. Измерение потерь в волоконно-оптическом кабеле. Измерение прямых и возвратных потерь. Приборы и методы измерений.  
Эксплуатационные и монтажные измерения параметров ВОЛС. Испытания и измерения оптических кабелей.  
Генераторы оптического излучения. Измерители оптической мощности.  
Проверка и калибровка оптических тестеров.  
Определение места и характера повреждения оптического кабеля.  
Монтаж кабеля. Методы сварных соединений. Контроль волоконно-оптических сетей связи.  
Основные элементы аппаратуры оконечного оборудования РРСП. Требования по выбору мест установки радиорелейных станций.  
Эксплуатационные измерения на РРСП.  
Измерения, проводимые на РРСП в процессе эксплуатации. Проверка и настройка оборудования электропитания.  
Особенности измерений АФТ. Проверка и настройка ВЧ трактов в РРСП.

Монтаж оконечных и узловых радиорелейных станций.  
Монтаж промежуточных радиорелейных станций (ПРС).  
Задачи технической эксплуатации РРСП. Техническое обслуживание ПРС. Измерения, проводимые на РРСП в процессе эксплуатации. Монтаж аппаратуры магистральных РРСП.  
Монтаж волоконно-оптической линии связи (ВОЛС).  
Монтаж пассивных компонентов ВОЛС.  
Монтаж передающих оптоэлектронных модулей (ПОМ).  
Монтаж приемных оптоэлектронных модулей (ПРОМ).  
Монтаж кросс-коннекторов.  
Изучение конструкций акустических систем (АС). Ремонт акустических систем и методы их измерения.  
Схемотехника УЗЧ. Особенности сборки, монтажа и регулировки УЗЧ.  
Контроль и испытание УЗЧ.  
Ремонт и регулировка магнитофонов, структурные схемы.  
Изучение схем построения узла проводного вещания крупного города и аппаратуры станций проводного вещания.  
Вспомогательное оборудование станций проводного вещания.  
Работы, выполняемые в студии звукового вещания. Аппаратура, правила размещения оборудования. Звукопоглощающие материалы.  
Изучение структурной схемы тракта формирования программ. Формирование программ звукового вещания.  
Работа, выполняемая в аппаратно-студийном комплексе. Изучение станции цифрового монтажа и обработки программ звукового вещания. Аппаратура систем озвучения и звукоусиления открытых пространств и концертных залов.  
Цифровое кодирование, применяемое в цифровых системах передачи.  
Настройка программного обеспечения. Операции дискретизации и восстановления сигнала. Сжатие цифровых аудиосигналов и видеосигналов. Методы борьбы с ошибками. Структурные схемы фильтров.  
Техника безопасности при ремонте CD-проигрывателей. Функциональные и структурные схемы. Работы по ремонту и профилактике CD, DVD, MD-проигрывателей.  
Типичные неисправности, способы устранения. Конструкции и правила разборки и сборки. Настройка. Измерение параметров.  
Особенности ремонта и проверки цифровых магнитофонов и видеоманитофонов. Устройство, принцип работы.  
Ремонт и правила разборки и сборки. Неисправности и методы устранения. Приемы видеомонтажа с помощью видеоманитофонов.  
Видеокамеры. Структурные схемы и принципы работы современных видеокамер. Конструкции. Правила пользования и настройки.  
Характерные неисправности, классификация и методы устранения.  
Конструкции телевизионных приёмников, правила разборки и сборки. Классификация, схемы, основные узлы.  
Современная элементная база. Неисправности, классификация, методы устранения.  
Настройка телевизионных приёмников и программного обеспечения. Измерение параметров. Устройства управления телевизионными приёмниками. Инсталляция телевизионных приёмников.

<p>Интерактивные телевизионные приставки. Структурная схема и принцип работы. Инсталляция и регулировка. Настройка программного обеспечения.</p> <p>Изучение схем построения широкополосных интерактивных СКТВ.</p> <p>Состав оборудования, входящего в ВОЛС.</p> <p>Устройство, принцип работы и маркировка оптических кабелей.</p> <p>Устройство и принцип работы оптических передатчиков, приёмников и усилителей. Инсталляция и регулировка.</p> <p>Коаксиальные кабели, их разновидности и основные параметры.</p> <p>Монтаж и эксплуатация кабельных сетей.</p> <p>Измерительные приборы для настройки интерактивных кабельных сетей, требования к измерениям. Режим настройки. Комплект приборов для контроля кабельной разводки.</p> <p>Работа с радиоэлементами, радиокомпонентами и узлами радиотелевизионной аппаратуры.</p> <p>Составление схем соединений. Правила чтения чертежей и электрических схем. Монтаж узлов и блоков.</p> <p>Комплексные работы по монтажу радиотелевизионной аппаратуры.</p> <p>Типовые технологические процессы сборки и разборки.</p> <p>Ремонт типовых узлов и блоков радиотелевизионной аппаратуры.</p> <p>Оценка качества, измерения и контроль цифровых ТВ каналов.</p> <p>Изучение схем построения технологических и охранных телевизионных систем наблюдения. Монтаж и настройка, основные неисправности и методы их устранения. Измерительные приборы и требования для настройки интерактивных кабельных сетей. Режим настройки.</p> <p>Комплект приборов для контроля кабельной разводки, их технические характеристики. Измерители уровня ТВ сигнала для СКТВ, их технические характеристики. Основные требования.</p> <p>Изучение системы управления доступом к программам кабельных сетей.</p> <p>Управление доступом абонентов. Структурная схема абонентского устройства. Смарт-карты, их назначение.</p>		
<b>Итого</b>	<b>2154</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов гуманитарных и социально-экономических дисциплин:

- иностранного языка;
- истории;
- математики;
- компьютерного моделирования;
- безопасности жизнедеятельности и охраны труда.

мастерских:

- электромонтажные;
- компьютерные.

лабораторий:

- информационной безопасности;
- теории электросвязи;
- электронной техники;
- вычислительной техники;
- электрорадиоизмерений;
- основ телекоммуникаций;
- телекоммуникационных систем;
- сетей абонентского доступа;
- мультисервисных сетей;
- многоканальных телекоммуникационных систем;
- направляющих систем электросвязи;
- энергоснабжения телекоммуникационных.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- ноутбук, МФУ.
- раздаточный материал:
- схемы;
- карточки-задания;
- справочные таблицы.
- программное обеспечение:

пакет программ Electronics Workbench, универсальный математический пакет MathCAD, пакет программ LabView, операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска (раздвижной экран), проектор.
- локальная сеть и доступ с рабочих мест к ресурсам Internet.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- инструменты и приспособления для электромонтажных работ;
- комплекты плат для лабораторно-практических занятий.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- лабораторные стенды (макеты) для проведения соответствующих лабораторных занятий.
- цифровые мультиметры;
- частотомеры;
- генераторы НЧ и ВЧ сигналов;
- генераторы сигналов специальной формы;
- цифровые осциллографы;
- измерители АЧХ;
- анализаторы спектра.

Реализация программы профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику (по профилю специальности). Учебную и производственную практику (по профилю специальности) рекомендуется проводить концентрированно в специально выделенный период на рабочих местах баз практики.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- оборудование комплекса телевизионных и радиовещательных передатчиков, мощностью от 0,001 до 20 кВт; радиорелейные линии связи общей протяженностью, цифровые приёмные спутниковые станции;
- измерительные комплекты для настройки и регулировки аппаратуры;
- технические средства, предназначенные для телевидения;
- приёмные спутниковые станции;
- комплекты технической документации.

#### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Нормативные документы:**

1. ГОСТ 24375-80. Радиосвязь. Термины и определения
2. ГОСТ 21317-87 Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Методы испытаний на надежность.
3. ГОСТ 25359-82 Изделия электронной техники. Общие требования по надежности и методы испытаний.
4. ГОСТ 30589-97/ГОСТ Р 50936-96 Услуги бытовые. Ремонт и техническое обслуживание бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Общие технические условия. (с Изменением N 1)

**Основные источники:**

1. Акулиничев Ю.П. Теория радиосвязи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 193 с.
2. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 193 с.

3. Акулиничев Ю.П., Бернгардт А.С. Системы радиосвязи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 193 с.
4. Бабков В.Ю., Вознюк М.А., Дмитриев В.И. Системы мобильной связи Санкт-Петербург 2017г.
5. Балобанов А.В., Балобанов В.Г. Сети цифрового телевидения [Электронный ресурс]: учебное пособие для ВУЗов. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 223 с.
6. Балобанов А.В., Белов А.С. Изучение методов монтажа телевизионных программ [Электронный ресурс]: практикум. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 25 с.
7. Берлин А.Н. Сотовые системы связи [Электронный ресурс]. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 430 с.
8. Берлин А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства [Электронный ресурс]. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 395 с.
9. Берлин А.Н. Цифровые сотовые системы связи 2017
10. Бернгардт С.К. Цифровая связь М.: СПб, Киев.2017
11. Велигоша А.В. Устройства приема и обработки радиосигналов. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 196 с.
12. Велигоша А.В. Устройства приема и обработки радиосигналов. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. Курс лекций. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 230 с.
13. Велигоша А.В., Линец Г.И. Основы радиосвязи и телевидения. Часть 1. Основы радиосвязи, радиопередающие и радиоприемные устройства [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 162 с.
14. Велигоша А.В., Линец Г.И. Основы радиосвязи и телевидения. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 222 с.
15. Водовозов А.М. Основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 140 с.
16. Волков Л.Н. Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики: Учеб. Пособие 2017. - 392 с.
17. Вологдин Э.И. Стандарты и системы цифровой звукозаписи. Санкт-Петербург 2016.
18. Выходец А.В., Коваленко В.И. Звуковое и телевизионное вещание. М.: Радио и связь, 2017.
19. Гадзиковский В.И. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015. — 766 с.
20. Галочкин В.А. Схемотехника телекоммуникационных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 448 с.
21. Галочкин В.А. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Методические разработки по лабораторным работам. Часть 1. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие. —

Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 402 с. — 2227-8397.

22. Галочкин В.А. Схемотехника телекоммуникационных устройств. Часть 2. Схемотехника цифровых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 280 с.

23. Галочкин В.А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 425 с.

24. Галочкин В.А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Методическая разработка к лабораторным работам. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 254 с.

25. Головин О.В. Радиоприемные устройства. – М.: Высшая школа, 2017.

26. Голядкин Н.А. Радиоприемные устройства. 2017 г.

27. Гончаров В.Л., Липская М.А. Техническая эксплуатация ВОЛС. Алматы, 2016.

28. Горлов Н.И. [и др.]. Организация строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий передачи. Часть 2. Строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических линий передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 434 с.

29. Горлов Н.И., Первушина Л.В. Организация строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий передачи. Часть 1. Проектирование волоконно-оптических линий передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 406 с.

30. Григорьев В.А., Лагутенко О.И., Раснаев Ю.А. Сети и системы радиодоступа. – М.: Эко-Трендз, 2017. – 384 с: ил.

31. Громаков Ю.А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи ЭКО-ТРЭНДЗ Москва 2016г.

32. Грязин Г.Н. Основы и системы прикладного телевидения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. — СПб.: Политехника, 2016. — 276 с.

33. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения [Электронный ресурс]. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 213 с.

34. Гуляева Л. Н. Технология монтажа и регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов: учебное пособие для начального профессионального образования - М.: Академия, 2017. - 256 с.

35. Давыдов В.Н. Физические основы оптоэлектроники [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 139 с.

36. Дегтярь Г.А. Устройства генерирования и формирования сигналов Издательство НГТУ 2016г.

37. Джакония В.Е. Телевидение– М.: Горячая линия - Телеком 2015

38. Дингес С.И. Оборудование систем мобильной связи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 47 с.

39. Дубровский В.А. Гордеев В.А. Радиотехника и антенны. М.: Радио и связь. 2017 г
40. Дьянов. В.П. Мобильная и портативная аудио- и видеотехника. – М.: Солон. Пресс, 2015.
41. Иванов А.Б. Волоконная оптика М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС 2015.
42. Каганов В.И. Радиопередающие устройства: учебник для студентов начального и среднего профессионального образования М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 288 с.
43. Кандино Эрве. Электронные системы охраны [Электронный ресурс]. — Саратов: Профобразование, 2017. — 256 с.
44. Карташевский В.Г. Семёнов С.Н. Фирстова Т.В. Сети подвижной связи ЭКО-ТРЭНДЗ Москва 2017г.
45. Карякин В.Л. Цифровое телевидение– М.: Солон-Пресс, 2018.
46. Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантопуло В.Н., Шувалов В.П. «Телекоммуникационные системы и сети» 3-е издание. Москва. Горячая линия – Телеком, 2017г. 672 с.
47. Кокорева Е.В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей. Методы маршрутизации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 22 с.
49. Кокорич М.Г. Стандарты транкинговой связи TETRA и APCO 25. Описание и сравнительный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 106 с.
50. Кохно М.Т. Основы радиосвязи, радиовещания и телевидения [Текст]: учеб. пособие для СПО / М. Т. Кохно; под ред. А.В. Смирнова. - Рек. УМЦ СПО Федерального агентства связи РФ. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - 272 с. : ил.
51. Ковалгин Ю.А. Стереофоническое радиовещание и звукозапись [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ю. А. Ковалгин, Э. И. Вологдин, Л. Н. Кацнельсон ; под ред. проф. Ковалгина Ю.А. - 2-е изд., стер. ; рек. УМО вузов по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации. - М.: Горячая линия - Телеком, 2014. - 718 с. : ил.
52. Куликов, Г. В. Бытовая аудиоаппаратура. Ремонт и обслуживание: учебное пособие / Г. В. Куликов. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 319 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87986.html> (дата обращения: 06.11.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
53. Курицын С.А. Телекоммуникационные технологии и системы: учебник для студентов начального и среднего профессионального образования–М.: Издательский центр «Академия», 2016г.
54. Легостаев Н.С. Материалы электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 239 с.
55. Линец Г.И., Велигоша А.В. Спутниковые и радиорелейные системы передачи. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 215 с.

56. Логвинов В.В. Приемники систем фиксированной и мобильной связи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2016. — 816с.
57. Лузин В.И., Никитин Н.П., Гадзиковский В.И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2016. — 320 с.
58. Маглицкий Б.Н. Космические и наземные системы радиосвязи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 297 с.
59. Маглицкий Б.Н. Основы технологии OFDM [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 115 с.
60. Маглицкий Б.Н., Сергеева А.С., Синявская А.С. Принципы построения спутникового телевидения. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 95 с.
61. Макаренко А.А. Практикум по цифровой обработке сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2016. — 51 с.
62. Мамаев Н.С., Мамаев Ю.Н., Теряев Б.Г. Системы цифрового телевидения и радиовещания – М.: Горячая линия – Телеком, 2016
63. Мамчев Г.В. Технические средства телевизионного вещания [Электронный ресурс]: монография. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 324 с.
64. Мамчев Г.В. Цифровое телевизионное вещание [Электронный ресурс]: учебное пособие. Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 450 с.
65. Марков В.Ф., Мухамедзянов Х.Н., Маскаева Л.Н. Материалы современной электроники [Электронный ресурс]: учебное. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 272 с.
66. Массорин В.В. Как собрать антенны для связи, телевидения, Wi-Fi своими руками [Электронный ресурс]. — СПб.: Наука и Техника, 2017. — 320с.
67. Мелихов С.В. Аналоговое и цифровое радиовещание [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 233 с.
68. Мелихов С.В., Колесов И.А. Введение в профиль «Системы мобильной связи» [Электронный ресурс]: учебное пособие для лекционных, практических занятий, самостоятельной работы студентов радиотехнических специальностей. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 156 с.
69. Мисюль П.И. Основы телевидения [Электронный ресурс]: пособие. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 372 с.
70. Мисюль П.И. Техническое обслуживание и ремонт бытовой радиоаппаратуры: спецтехнология. П.И. Мисюль. Мн., 2017.
71. Нефедов Е.И. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: учебник для студентов начального и среднего профессионального образования – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 320 с.

72. Нефедов Е.И. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн [Текст]: Учебник / Е. И. Нефедов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 320 с.: ил. - (Среднее профессиональное образование. Радиотехника и телекоммуникации).
73. Никамин В.А. Цифровая звукозапись. Технология и стандарты. – СПб.: Наука и техника, 2017
74. Никамин В.А. Форматы цифровой звукозаписи. Санкт-Петербург.: Элби. 2016.
75. Никитин Н.П. [и др.]. Телевизионные цифровые системы [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 108 с.
76. Никитин Н.П. Устройства приема и обработки сигналов. Системы управления приемником. Устройства борьбы с помехами [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2018. - 88 с.
77. Олифер В.Г. Основы сетей передачи данных [Электронный ресурс]. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с.
78. Пеньков Е.П. Кабельное телевидение– М.: ДРОФА, 2015.
80. Пуговкин А.В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2016. — 156 с.
81. Пуговкин А.В. Сети передачи данных [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 138 с.
82. Ричард Брайс Руководство по цифровому телевидению [Электронный ресурс].— Саратов: Профобразование, 2017. — 279 с.
83. Румянцев К.Е. Радиоприемные устройства: учебник для студентов начального и среднего профессионального образования М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 336 с.
84. Румянцев К.Е. Шелухин О.И., Радиоэлектронные средства бытового назначения: учебник для студентов начального и среднего профессионального образования – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 480 с.
85. Сажнев А.М., Рогулина Л.Г. Системы электропитания волоконно-оптических систем передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 69 с.
86. Сединин В.И., Соколов М.М., Гамалеев Н.Н. Методы автоматизации формирования телевизионного сигнала [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 43 с.
87. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов – СПб: Санкт-Петербург. 2016. - 608 с.
88. Тарасов С.С. Планирование сетей наземного цифрового телевизионного вещания [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2017. — 65 с.
89. Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети М.: Эко –Трендз, 2016.
90. Уваров Р.Д. Радиоприемные устройства. – М.: Р и с, 2015
91. Умняшкин С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Техносфера, 2016. — 528 с.

92. Фалько А.И. Основы радиоприема [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 279 с.
93. Фокин В.Г. Волоконно-оптические системы передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистратуры. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 382 с.
94. Цуканов, В. Н. Волоконно-оптическая техника: практическое руководство / В. Н. Цуканов, М. Я. Яковлев. — 4-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 300 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86560.html> (дата обращения: 05.11.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
95. Чернышев В.П.Шеймах Д.И Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства. М.: Радио и связь. 2016 г
96. Шарангович С.Н. Многоволновые оптические системы связи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 156 с.
97. Шишова Н.А. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 43 с.
98. Ярочкина, Г.В. Основы электротехники [Текст] : учеб. пособие для студентов учреждений среднего проф. образования / Г. В. Ярочкина. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2016. - 240 с. - (Профессиональное образование. Общепрофессиональные дисциплины).

#### **Дополнительные источники:**

1. Аминев А.В. Измерения в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 224 с.
2. Андрющенко Л.М. Вознесенский В.А. Справочник по ВОЛС К.: Техника, 2016.
3. Бабков В.Ю., Вознюк М.А., Михайлов П.А. Радиосвязь Горячая линия телеком. 2017 г.
4. Бизин А.Т. Введение в цифровую обработку сигналов Сиб. ГАТИ 2017г.
5. Весоловский Кшиштоф Пер. с польск. Системы подвижной радиосвязи Горячая линия телеком. 2016 г.
6. Власов В.П. Физические основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 67 с.
7. Голиков А.М. Тестирование и диагностика в инфокоммуникационных системах и сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 436 с.
8. Головин О.В., Чистяков Н.И., Шварц В., Хардон Агиляр И. Радиосвязь Горячая линия телеком. 2017 г.
9. Гольденберг Л.М. Цифровая обработка сигналов. М.: Радио и связь. 2016 г.
10. Голядкин Н.А. История отечественного и зарубежного телевидения 2017г.

11. Гуляева Л.Н. Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие для начального профессионального образования - М.: Академия, 2017. - 176с.
12. Дингес С.И. Радиопередающие устройства систем связи с подвижными объектами [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 44 с.
13. Журавлёва Л.В. Основы радиоэлектроники 5-е издание. Москва. Издательский центр «Академия» 2015г. 236 с.
14. Каганов В.И. Радиотехника: учебное пособие для студентов начального и среднего профессионального образования. М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 352 с
15. Каганов В.И. Радиотехника: учебное пособие для студентов начального и среднего профессионального образования М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 352 с.
16. Карташевский В.Г. и др. Сети подвижной связи. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ. 2016.
17. Ларионов А.Н. [и др.]. Физические основы электроники и электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 434 с.
18. Мисюль, П.И. Ремонт, настройка и проверка радиотелевизионной аппаратуры. Специальная технология. Ростов н/Д.: Феникс, 2017. - 506с. - (Среднее профессиональное образование).
19. Невдяев Л.М. Мобильная связь 3-го поколения/Под ред. Ю.М. Горностаева. - М.: Связь и бизнес, 2015.
20. Овчинников А.М., Воробьев С.В, Сергеев С.И. Открытые стандарты цифровой транкинговой радиосвязи. М.: МЦНТИ. 2016.
21. Прокис Д. Цифровая связь; Под ред. Д.Д. Кловского; Пер. с англ. Д.Д. Кловский, Б.И. Николаев. - М.: Радио и связь, 2016. - 800 с.
22. Сазанов Д.М. Антенны и устройства СВЧ. М.: Высшая школа. 2018.
23. Сапожков М.А. Электроакустика. М.: Радио и связь, 2017.
24. Туляков Ю.Н. Системы персонального радиовызова. – М.: Р и с, 2015.
25. Фалько, А. И. Основы радиоприема: учебное пособие / А. И. Фалько. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. — 260 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45481.html> (дата обращения: 06.11.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
26. Хабаров Б.П. Техническая диагностика и ремонт бытовой радиоэлектронной аппаратуры: учебное пособие для вузов / Б. П. Хабаров, Г. В. Куликов, А. А. Парамонов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2016. - 376 с.
27. Чернышев В.П. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства. Задачи и упражнения М.: Радио и связь. 2017 г.
28. Шмаков С.Б. Энциклопедия радиолюбителя. Современная элементная база [Электронный ресурс]. — СПб.: Наука и Техника, 2016. — 384 с.
29. Шумилин М. С. Радиопередающие устройства [Текст]: учеб. [и др.]. - М.: Радио и связь, 1990. - 408 с.: ил

## Интернет-ресурсы

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение дисциплин:

- теория электрических цепей;
- электронная техника;
- теория электросвязи;
- вычислительная техника;
- электрорадиоизмерения;
- основы телекоммуникаций;
- энергоснабжение телекоммуникационных систем.

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания» и специальности» 11.02.10. Радиосвязь, радиовещание и телевидение.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК1.1. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию оборудования систем радиосвязи и вещания.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание правил и требований при инсталляции радиоэлектронной аппаратуры и приборов;</li> <li>- осуществление сбора, обработки, анализа и систематизацию научно-технической информации по теме инсталляции радиоэлектронной аппаратуры и приборов;</li> <li>- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области инсталляции радиоэлектронной аппаратуры, радиостанций, радиоустройств и других приборов;</li> <li>- составление планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных и практических занятий;</li> <li>- контрольных работ по темам МДК.</li> </ul>
ПК1.2. Выполнять монтаж и производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи и вещания.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание современных пакетов прикладных программ по автоматизированному технологическому проектированию;</li> <li>- правила чтения электрических принципиальных схем;</li> <li>- знание работы электронных компонентов;</li> <li>- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области проектирования радиоэлектронной аппаратуры.</li> </ul>	<p>Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p>
ПК1.3. Контролировать качество предоставления услуг радиосвязи и вещания.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание действующих стандартов и технических условий, положений и инструкций по эксплуатации радиоэлектронного оборудования;</li> <li>- радиомонтажные операции, технологические приемы их выполнения, применяемый инструмент</li> <li>- типовые технологические процессы сборки и разборки радиоэлектронной аппаратуры;</li> </ul>	<p>Комплексный экзамен по модулю.</p>

ПК1.4. Выполнять регламентно-технические работы по обслуживанию оборудования радиосвязи и вещания.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание выбора и загрузки аппаратного и программного обеспечения;</li> <li>- выполнение настройки на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;</li> <li>- осуществление сбора и анализа научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыта в области настройки и технического обслуживания радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>- знание мультимедиа-технологий.</li> </ul>	
ПК 1.5. Определять места повреждений и выбирать методы восстановления работоспособности оборудования систем радиосвязи и вещания.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация дефектов;</li> <li>- методы выявления и устранения неисправностей в радиоэлектронной аппаратуре;</li> <li>- общие методы проведения настройки, регулировки типовых узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>- технические условия на отремонтированную аппаратуру;</li> <li>- методы и средства контроля качества.</li> </ul>	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация интереса к будущей профессии</li> <li>- увлечённость в технической деятельности</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области инсталляции, регулировки, настройки и технического обслуживания радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>- оценка эффективности и качества выполнения;</li> </ul>	
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать сущность выбранной профессии;</li> <li>- проявлять техническую устремлённость и интерес к собственной деятельности;</li> <li>- анализировать работу и давать ей собственную оценку;</li> <li>- оценка эффективности и качества выполнения;</li> </ul>	

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая специализированные сайты Internet	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	- составление монтажных схем с применением графических редакторов; - разработка печатных плат с помощью современных информационных технологий и технических средств.	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инноваций в области инсталляции, регулировки, настройки и технического обслуживания радиотелевизионной аппаратуры;	