

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Волго-Вятский филиал

ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Альфа-сервис»

УТВЕРЖДЕН
(с учетом изменений и дополнений)
на заседании кафедры
инфокоммуникационных
и профессиональных дисциплин

Протокол заседания № 7
от «22» марта 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 «Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания»

для специальности 11.02.10

Радиосвязь, радиовещание и телевидение


(очная форма обучения)


Нижний Новгород, 2019 г.

Заведующий кафедрой ИКиПД
 В.В. Мазниченко

Авторы:

Доцент кафедры ИКиПД, к.ф.м.н., доцент
А.Д. Чернявский

Преподаватель кафедры ИКиПД
Самсонов К.М., 

Преподаватель кафедры ИКиПД
Милованов А.Ф. 

Разработано на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта по специальности среднего
профессионального образования **11.02.10**

Радиосвязь, радиовещание и телевидение,
утверждённого приказом Министерства
образования и науки РФ от 28 июля 2014 г.
№ 812.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	31

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания** и соответствующих основных и профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Выполнять монтаж и первичную установку 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

ПК 1.6. Измерять и регулировать электрические параметры блоков микропроцессорной техники.

ПК 1.7. Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.

ПК 1.8. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области телекоммуникаций при наличии среднего (полного) общего образования.

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 установки 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 приемо-передающего 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 в соответствии 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 аудио компрессии, 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 мест повреждений;

- принципы резервирования оборудования, каналов, трактов систем радиосвязи и вещания

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 991 час, из них:

- обязательная учебная нагрузка обучающегося – 661 час;
- самостоятельная работа обучающегося – 330 часов.

Учебная и производственная практики – 324 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **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
ПК 1.6.	Измерять и регулировать электрические параметры блоков микропроцессорной техники.
ПК 1.7.	Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.
ПК 1.8.	Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ.01

ПК 1.1 Выполнять монтаж и первичную инсталляцию оборудования систем радиосвязи и вещания	
<p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установки антенно-фидерных устройств; – установки и инсталляции приемопередающего оборудования; 	<p>Виды работ на практике:</p> <p>Исследование антенн и волноводных трактов РРСП</p> <p>Структурная схема РРСП и её краткая характеристика</p> <p>Структурная схема станций ОРС, УРС, ПРС</p> <p>Структурная схема аппаратуры «Восход»</p> <p>Структурная схема аппаратуры сопряжения</p> <p>Аппаратура «Курс 2М». Принцип работы. Структурная схема</p> <p>Структурная схема ПТС. Конструкция и компоновка</p> <p>Подключение и коммутация оборудования ПТС.</p> <p>Устройство коммутационных панелей. Типы разъемов и кабелей</p> <p>Установка и монтаж оборудования систем радиосвязи и вещания</p> <p>Первичная инсталляция программного обеспечения систем радиосвязи и вещания</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Тематика лабораторных/практических работ:</p> <p>Исследование симметричного вибратора</p> <p>Исследование директорной аппаратуры</p> <p>Исследование рупорной антенны</p> <p>Исследование параболической антенны</p> <p>Исследование синфазной антенны</p> <p>Исследование рамочной антенны</p> <p>Исследование построения РПДУ радиосвязи</p> <p>Расчет генератора с внешним возбуждением в критическом режиме</p> <p>Расчет резонансных систем ГВВ</p> <p>Расчет блокировочных элементов ГВВ</p> <p>Расчет автогенератора</p> <p>Расчет амплитудно-модулированного генератора</p> <p>Расчет параметров радиосигнала с дискретной модуляцией</p> <p>Построение принципиальных схем преселекторов радиоприемника</p> <p>Построение принципиальных схем тракта промежуточной частоты</p> <p>Построение принципиальных схем детекторов</p> <p>Построение принципиальных схем автоматической регулировки усиления</p> <p>Оборудование оконечной станции РРЛ</p> <p>Оконечное оборудование РРС</p> <p>Элементы АФТ</p> <p>Конструкции микрофонов и громкоговорителей</p> <p>Передачик трехпрограммного звукового вещания</p> <p>Усилитель проводного вещания</p> <p>Расчет характеристик сигналов звукового вещания</p> <p>Исследование построчной и чересстрочной разверток</p> <p>Исследование структуры и характеристик сигнала ТВ</p>

	<p> вещания Исследование ПЦТС системы PAL Исследование ПЦТС системы SECAM Исследование влияния степени сжатия на качество ТВ изображения Исследование работы видеокодера Исследование структуры и органов управления телевизионной камеры Исследование оборудования технической аппаратной АСБ Исследование оборудования аппаратной видеозаписи Исследование гамма-коррекции Исследование методов коррекции качества телевизионных изображений Исследование характеристик сигнала DVB Расчет параметров сигналов цветowego телевидения Расчет параметров сигналов цифрового телевидения Расчет скорости многопрограммного транспортного потока и выбор режима работы системы цифрового телевизионного вещания Исследование входных фильтров ТВ РПДУ Включение и настройка РПДУ ОБЧ ЧМ Включение и настройка РПДУ ТВ Исследование головной станции Исследование канальных фильтров Исследование магистрального усилителя Исследование домового усилителя Расчет коаксиальных ответвителей Исследование построения зон обслуживания спутник ретранслятора </p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Перечень тем включенных в МДК:</p> <p> Вибраторные антенны Симметричный и несимметричный вибраторы Многовибраторные антенны Вибраторные антенны дециметровых и метровых радиоволн Антенны сантиметровых и миллиметровых радиоволн Антенны декаметровых волн Антенны гектометровых, километровых и мириаметровых радиоволн Генераторы с внешним возбуждением Возбудители радиопередающих устройств Типовые РПДУ магистральной радиосвязи Вспомогательное оборудование РПДУ Теоретические основы радиоприема Тракт радиочастоты радиоприемника Тракт промежуточной частоты радиоприемника Детекторы Аппаратура формирования телевизионных программ Приемное оборудование телевизионных программ Общая характеристика радиопередающих станций ТВ и ЗВ ОБЧ и УВЧ диапазонов </p>

	<p>Возбудители РПДУ ТВ и ЗВ ОВЧ и УВЧ диапазонов</p> <p>Основные типы РПДУ ТВ и ЗВ ОВЧ и УВЧ диапазонов</p> <p>Основные типы бортовых ретрансляторов</p>
<p>ПК 1.2 Выполнять монтаж и производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи и вещания</p>	
<p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организации каналов и трактов сигналов звукового и телевизионного вещания; – настройки абонентского оборудования мультисервисных сетей на базе систем радиосвязи и вещания; 	<p>Виды работ на практике:</p> <p>Настройка и контроль параметров радиовещательных приемников</p> <p>Звуковой монтаж на ПК</p> <p>Видеомонтаж на ПК</p> <p>Подключение абонентского оборудования</p> <p>Монтаж и испытание электрических и оптических кабелей, оконечных кабельных устройств связи</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Тематика лабораторных/практических работ:</p> <p>Организация сети РРСП</p> <p>Расчет плана частот, планирование ЭМС</p> <p>Структурные схемы ОРС и ПРС сети SDH</p> <p>Организация световодных трактов</p> <p>Источники излучения</p> <p>Приемники излучения Р-И-Ни лавинные фотодиоды</p> <p>Оптический усилитель на волокне, легированном эрбием</p> <p>Организация телевизионного вещания в IP сети</p> <p>Настройка телевизионного приемника и его подключение к различным источникам программ</p> <p>Исследование архитектуры систем КТВ и классификация СКТ</p> <p>Принцип построения спутниковых систем связи на низко и средне высотных орбитах</p> <p>Принцип построения спутниковых систем связи на геостационарных орбитах</p> <p>Организация точки доступа на спутниковой линии связи</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Перечень тем включенных в МДК:</p> <p>Классификация и характеристики фидеров</p> <p>Управление колебаниями в передатчиках</p> <p>Основные принципы радиорелейной связи</p> <p>Состав и особенности построения оборудования радиорелейных станций</p> <p>Каналообразующая аппаратура PDH</p> <p>Каналообразующее оборудование SDH</p> <p>Оконечное оборудование радиорелейных станций</p> <p>Антенно-фидерный тракт РРСП</p> <p>Передающие устройства РРСП</p> <p>Радиоприемные устройства РРСП</p> <p>Вспомогательное оборудование радиорелейных станций</p> <p>Особенности аппаратуры радиорелейных станций прямой видимости</p> <p>Аппаратура спутниковых систем связи</p> <p>Волоконно-оптические линии</p>

<ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Оптоэлектронные компоненты ВОСП Волоконно-оптические системы передачи Формирование сигналов программ звукового вещания Системы озвучения, звукоусиления и оповещения Тракт первичного распределения программ Системы радиовещания Системы проводного вещания Телевизионная передающая сеть IP телевидение Настройка антенн и волноводных трактов. Проверка и настройка электропитания Организация эксплуатации спутниковых систем связи. Особенности организации эксплуатации ССС Проверка и настройка оборудования земных станций ССС. Проверка и настройка оборудования земных станций Организация ЦРРЛ Системы кабельного ТВ Пассивное оборудование систем КТВ Коаксиальные кабели Волоконно-оптические кабели Антенны систем КТВ Головные станции систем КТВ Активное оборудование систем КТВ Принцип построения спутниковых систем связи Обобщённая структура. Состав и назначение систем спутниковой связи Электромагнитный доступ к спутниковым линиям связи Основные виды многостанционного доступа Спутниковые сети связи VSAT Цифровое спутниковое вещание</p>
ПК 1.3 Контролировать качество предоставления услуг радиосвязи и вещания	
<p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществления субъективного и объективного контроля каналов, трактов и оборудования систем радиосвязи и вещания, определения их работоспособности; – работы с измерительными приборами 	<p>Виды работ на практике:</p> <p>Измерение основных параметров антенн и волноводных трактов Настройка и контроль параметров радиовещательных приемников Запись звуковых сигналов на аналоговые и цифровые носители Запись видеосигналов на аналоговые и цифровые носители Запись учебной ТВ программы Мониторинг работоспособности оборудования систем радиосвязи и вещания Монтаж и испытание электрических и оптических кабелей, оконечных кабельных устройств связи Техническое обслуживание и мониторинг оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передач: измерение параметров цифровых каналов и трактов, анализ результатов измерений Измерение коэффициента затухания ТВ-сигнала в</p>

	коаксиальном кабеле
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Тематика лабораторных/практических работ:</p> <p>Исследование режимов работы ГВВ Исследование схем сложения мощностей Исследование амплитудного модулятора Формирование радиосигналов с однополосной модуляцией Формирование дискретных радиосигналов в РПДУ Измерение параметров РПДУ радиосвязи Исследование чувствительности и избирательности радиоприемника Исследование «кривой верности» и амплитудной характеристики радиоприемника Измерение параметров громкоговорителей Исследование звуковой карты Исследование системы сжатия звуковых сигналов Исследование графического эквалайзера Формирование программы звукового вещания с помощью станции монтажа на базе ПК Исследование характеристик аппаратуры магнитной записи и воспроизведения звуковых сигналов Исследование сигналов стереофонического радиовещания Исследование приема звукового вещания Измерение параметров линии проводного вещания Контроль уровня сигналов звукового вещания Измерение параметров качества усилительной аппаратуры звукового вещания Исследование методов обработки сигналов звукового вещания на ПК Формирование многопрограммного транспортного потока Оценка качества телевизионного изображения по испытательным таблицам Визуальная оценка качества телевизионного вещания Визуальная оценка качества цифрового телевизионного вещания Измерение параметров и характеристик ТВ РПДУ Измерение параметров и характеристик передатчика МВ ЧМ Измерение параметров качества каналов и трактов звукового вещания Измерение отношения сигнала яркости к флуктуационной помехе Количественная оценка искажений измерительных сигналов в лабораторном стенде Количественная оценка искажений измерительных сигналов в тракте телевизионного вещания Контроль характеристик сигналов цветного ТВ Количественная оценка искажений изображения в цифровом ТВ Контроль характеристик цифровых сигналов по глазковой диаграмме</p>

	<p>Контроль характеристик радиосигнала аналогового и цифрового ТВ вещания</p> <p>Измерение коэффициента затухания ТВ-сигнала в коаксиальном кабеле</p> <p>Изучение стандартов КТВ</p> <p>Схемы помехоустойчивого кодирования в системах спутниковой связи</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила технической эксплуатации оборудования систем радиосвязи и вещания; – виды, средства и периодичность проведения технического контроля систем радиосвязи и вещания; 	<p>Перечень тем включенных в МДК:</p> <p>Основные параметры и характеристики антенн</p> <p>Характеристики сигналов звукового сигнала</p> <p>Основные принципы телевидения</p> <p>Синхронизация в телевидении</p> <p>Электронно-оптические и оптоэлектронные преобразователи</p> <p>Цветовое телевидение</p> <p>Основы цифрового телевидения</p> <p>Контроль технических характеристик и параметров качества РПДУ ТВ и ЗВ ОВЧ и УВЧ диапазонов</p> <p>Проверка приемопередающего оборудования</p> <p>Проверка и настройка аппаратуры обслуживания резервирования</p> <p>Проверка и настройка ВЧ трактов РРСП</p> <p>Особенности измерений качественных показателей ЦРРЛ</p> <p>Основы стандартизации при измерениях в радио и ТВ вещании</p> <p>Измерение характеристик звука и звуковых сигналов</p> <p>Измерение характеристик ТВ изображений и сигналов аналогового ТВ вещания</p> <p>Измерение характеристик ТВ изображений и сигналов цифрового ТВ вещания</p> <p>Стандарты КТВ</p> <p>Частотная характеристика систем КТВ</p> <p>Искажения в кабельных системах</p> <p>Орбиты искусственных спутников земли</p> <p>Зоны обслуживания и распределение полос частот в спутниковой связи</p> <p>Космический сегмент спутниковых систем связи</p>
<p>ПК 1.4 Выполнять регламентно-технические работы по обслуживанию оборудования радиосвязи и вещания</p>	
<p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ведения оперативно-технической документации; – осуществления субъективного и объективного контроля каналов, трактов и оборудования систем радиосвязи и вещания, определения их работоспособности; 	<p>Виды работ на практике:</p> <p>Измерение основных параметров антенн и волноводных трактов</p> <p>Правила ТЭ, ОТ и ТБ при работе на РРС</p> <p>Структурная схема ПТС. Конструкция и компоновка</p> <p>Тестирование и мониторинг каналов и трактов</p>

<ul style="list-style-type: none"> – работы с измерительными приборами; 	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Тематика лабораторных/практических работ:</p> <p>Построение диаграмм направленности в разных системах координат Моделирование директорных антенн Моделирование синфазных антенных решеток Регламентно-профилактические работы на РПДУ Исследование чувствительности и избирательности радиоприемника Исследование «кривой верности» и амплитудной характеристики радиоприемника Настройка приемопередающего оборудования РРС Эксплуатация аппаратуры звукоусиления и озвучения Организация системы хранения данных Работа с программой нелинейного монтажа Аппаратура резервирования оконечной стойки Устройство контрольного канала аппаратуры ИКМ – 12 Аппаратура резервирования РРСП. Проверка и настройка аппаратуры обслуживания резервирования. Устройства служебной связи и аварийной сигнализации Проверка ВЧ тракта Аппаратура обслуживания РРС Аппаратура автоматического резервирования Аппаратура миллиметрового диапазона волн ТРПЛ «Контраст» Аппаратура станции РРЛ Настройка оконечного оборудования РРС Исследование элементов АФТ Настройка приемопередающего оборудования РРС Исследование блок-схем устройства для приема спутникового телевидения Структурные схемы бортовых спутниковых ретрансляторов Структурные схемы земной станции Структурные схемы космической станции Структурные схемы спутникового модема Структурной схемы спутниковой сети связи VSAT Структурные схемы мобильной спутниковой связи Структурные схемы сети спутникового ТВ вещания в РФ</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы резервирования оборудования, каналов, трактов систем радиосвязи и вещания 	<p>Перечень тем включенных в МДК:</p> <p>Эксплуатация антенно-фидерных устройств Техническая эксплуатация РПДУ Регулировки и системы управления в радиоприемниках Правила технической эксплуатации радиоприемных устройств Особенности эксплуатации РРСП Техническая эксплуатация и контроль аппаратуры звукового вещания Правила технической эксплуатации оборудования</p>

	<p>телевизионного вещания</p> <p>Техническая эксплуатация радиопередающих станций ТВ и ЗВ ОВЧ и УВЧ диапазонов</p> <p>Эксплуатационные измерения на РРСП</p> <p>Сравнительные характеристики спутниковых систем связи с орбитами различного типа</p> <p>Методы предоставления каналов в сетях спутниковой связи</p>
<p>ПК 1.5 Определять места повреждений и выбирать методы восстановления работоспособности оборудования систем радиосвязи и вещания</p>	
<p>Уметь:</p> <p>читать функциональные, структурные и принципиальные схемы оборудования систем радиосвязи и вещания;</p> <p>производить расчет отдельных элементов схем оборудования радиосвязи и вещания;</p> <p>искать и устранять неисправности;</p> <p>переходить на работу резервных каналов и трактов;</p> <p>методы нахождения и устранения мест повреждений.</p>	<p>Перечень тем включенных в МДК:</p> <p>Монтаж и обслуживание ТВ и спутниковой связи</p>
<p>ПК 1.6. Измерять и регулировать электрические параметры блоков микропроцессорной техники.</p>	
<p>Уметь:</p> <p>- измерять электрические параметры</p> <p>Знать:</p> <p>- электрические параметры</p> <p>-измерительные приборы</p>	<p>Перечень тем включенных в МДК:</p> <p>Измерения и контроль параметров звукового и телевизионного сигналов</p>
<p>ПК 1.7. Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.</p>	
<p>Уметь</p> <p>- измерять основные характеристики типовых</p> <p>- измерять основные характеристики типовых каналов связи</p> <p>каналов радиосвязи</p> <p>- измерять основные характеристики типовых групповых и линейных трактов</p> <p>Знать:</p> <p>-характеристики каналов связи и радиосвязи</p>	<p>Перечень тем включенных в МДК:</p> <p>Измерения и контроль параметров звукового и телевизионного сигналов</p>

ПК 1.8. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.	
<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять эксплуатацию устройств радиосвязи - производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -устройства радиосвязи 	<p>Перечень тем включенных в МДК:</p> <p>Оборудование радиотелевизионных передающих центров</p> <p>Спутниковые системы связи</p> <p>Кабельное телевидение</p>
<p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществления субъективного и объективного контроля каналов, трактов и оборудования систем радиосвязи и вещания, определения их работоспособности; – работы с измерительными приборами; 	<p>Виды работ на практике:</p> <p>Исследование принципиальных схем и конструкций радиопередатчиков радиостанций разных поколений</p> <p>Структурная схема РРСП и её краткая характеристика</p> <p>Структурная схема станций ОРС, УРС, ПРС</p> <p>Структурная схема аппаратуры «Восход»</p> <p>Структурная схема аппаратуры сопряжения</p> <p>Аппаратура «Курс 2М». Принцип работы. Структурная схема</p> <p>Изучение принципиальных схем и конструкций ТВ приемников с кинескопом</p> <p>Изучение принципиальных схем и конструкций ТВ приемников с ЖК экраном. Управление в ТВ приемнике</p> <p>Подключение и коммутация оборудования ПТС.</p> <p>Устройство коммутационных панелей. Типы разъемов и кабелей</p> <p>Анализ его результатов, определение вида и места повреждения</p> <p>Устранение повреждений на оборудовании и линиях абонентского доступа</p> <p>измерять электрические параметры</p> <p>измерять основные характеристики каналов связи и радиосвязи</p> <p>проводить техническое обслуживание</p> <p>проводить ремонт устройств радиосвязи</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Тематика лабораторных/практических работ:</p> <p>Построение схем ГВВ</p> <p>Исследование входных цепей</p> <p>Исследование резонансных усилителей</p> <p>Исследование преобразователя частоты</p> <p>Исследование усилителей промежуточной частоты</p> <p>Исследование амплитудного ограничителя и частотного детектора</p> <p>Исследование схемы автоматической регулировки усиления</p> <p>Сращивание оптических кабелей</p> <p>РПДУ радиовещания ОВЧ ЧМ</p> <p>РПДУ ТВ вещания</p> <p>Устройства служебной связи и аварийной сигнализации</p>

<p>трактов;</p>	<p>Проверка ВЧ тракта Аппаратура обслуживания РРС Аппаратура автоматического резервирования Аппаратура миллиметрового диапазона волн ТРРЛ «Контраст» Аппаратура станции РРЛ Настройка оконечного оборудования РРС Исследование элементов АФТ Настройка приемопередающего оборудования РРС Изучение пассивного оборудования оптических систем Изучение типов коаксиальных кабелей и их основных характеристик</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы нахождения и устранения мест повреждений. 	<p>Перечень тем, включенных в МДК:</p> <p>Вибраторные антенны Симметричный и несимметричный вибраторы Многовибраторные антенны Вибраторные антенны дециметровых и метровых радиоволн Антенны сантиметровых и миллиметровых радиоволн Антенны декаметровых волн Антенны гектометровых, километровых и мириаметровых радиоволн Генераторы с внешним возбуждением Возбудители радиопередающих устройств Типовые РПДУ магистральной радиосвязи Вспомогательное оборудование РПДУ Тракт радиочастоты радиоприемника Тракт промежуточной частоты радиоприемника Детекторы Состав и особенности построения оборудования радиорелейных станций Каналообразующая аппаратура PDH Каналообразующее оборудование SDH Оконечное оборудование радиорелейных станций Антенно-фидерный тракт РРСП Передающие устройства РРСП Радиоприемные устройства РРСП Вспомогательное оборудование радиорелейных станций Принципы построения и особенности схем радиоприемников различных типов и назначения</p>

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	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
ПК 1, 3-5	Раздел 1. Монтаж и обслуживание средств систем радиосвязи	287	194	86		93		36	144
ПК 1-5	Раздел 2 Монтаж и обслуживание направляющих систем радио и оптической связи	130	84	36		46		72	
ПК 1-5	Раздел 3 Монтаж и обслуживание средств систем вещания	261	174	50	20	87		36	
ПК 1-8	Раздел 4. Монтаж и обслуживание систем передачи информации	148	99	58		49		-	
ПК 1-8	Раздел 5. Монтаж и обслуживание ТВ и спутниковой связи	165	110	60		55		36	
	Учебная практика	180							
	Производственная практика	144							
Всего:		1315	661	290	20	330		180	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю 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 работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Монтаж и обслуживание средств систем радиосвязи		287	
МДК 1.1 Технология монтажа и обслуживания средств систем радиосвязи		287	
	5 семестр	130	
Тема 1.1. Антенно-фидерные устройства	Содержание	40	
	1 Классификация и характеристики фидеров	4	1,2
	2 Основные параметры и характеристики антенн	4	1,2
	3 Вибраторные антенны	4	1,2
	4 Симметричный и несимметричный вибраторы	4	1,2
	5 Многовибраторные антенны	4	1,2
	6 Вибраторные антенны дециметровых и метровых радиоволн	4	1,2
	7 Антенны сантиметровых и миллиметровых радиоволн	4	1,2
	8 Антенны декаметровых волн	4	1,2
	9 Антенны гектометровых, километровых и мириаметровых радиоволн	4	1,2
	10 Эксплуатация антенно-фидерных устройств	4	1,2
	Лабораторные занятия	14	
	1 Исследование симметричного вибратора	2	1,2
	2 Исследование директорной антенны	2	1,2
	3 Исследование рупорной антенны	2	1,2
	4 Исследование параболической антенны	4	1,2
	5 Исследование синфазной антенны	2	1,2

	6	Исследование рамочной антенны	2	1,2
	Практические занятия		6	
	1	Конструкция и характеристики фидерного трансформатора	2	1,2
	2	Моделирование директорных антенн	2	1,2
	3	Моделирование синфазных антенных решеток	2	1,2
Тема 1.2. Радиопередающие устройства	Содержание		34	
	1	Общие сведения о радиопередающем тракте	4	
	2	Усилительные элементы и их характеристики	4	
	3	Генераторы с внешним возбуждением (ГВВ)	6	1,2
	4	Возбудители радиопередающих устройств	4	1,2
	5	Управление колебаниями в передатчиках	4	1,2
	6	Типовые РПДУ магистральной радиосвязи	4	1,2
		Вспомогательное оборудование РПДУ	4	1,2
		Техническая эксплуатация РПДУ	4	1,2
	Лабораторные занятия		16	
	1	Основные характеристики ГВВ	4	1,2
	2	Генератор с внешним возбуждением на биполярном транзисторе	2	1,2
	3	Трехточечные LC и кварцевые автогенераторы	2	1,2
	4	Автогенератор с частотной модуляцией	4	1,2
	5	Стереофонический радиовещательный ОВЧ передатчик РСА-030	2	1,2
	6	Синтезатор частоты на кольце импульсно-фазовой автоподстройки частоты	2	1,2
	Практические занятия		20	
	1	Расчет генератора с внешним возбуждением в критическом режиме	4	1,2
	2	Расчет резонансных систем ГВВ	2	1,2
	3	Расчет блокировочных элементов ГВВ	2	1,2
	4	Построение схем ГВВ	4	1,2
	5	Расчет автогенератора	4	1,2
	6	Расчет амплитудно-модулированного генератора	2	1,2
	7	Расчет параметров радиосигнала с дискретной модуляцией	2	1,2
	6 семестр		64	
Тема 1.3. Радиоприемные	Содержание		34	
	1	Теоретические основы радиоприема	6	1,2

устройства	2	Тракт радиочастоты радиоприемника	6	1,2
	3	Тракт промежуточной частоты радиоприемника	8	1,2
	4	Детекторы	4	1,2
	5	Регулировки и системы управления в радиоприемниках	2	1,2
	6	Помехи; методы и способы ослабления их действия в радиоприемных устройствах	2	1,2
	7	Принципы построения и особенности схем радиоприемников различных типов и назначения	4	1,2
	8	Правила технической эксплуатации радиоприемных устройств	2	1,2
	Лабораторные занятия		16	
	1	Исследование чувствительности и избирательности радиоприемника	2	1,2
	2	Исследование входных цепей	2	1,2
	3	Исследование резонансных усилителей	2	1,2
	4	Исследование преобразователя частоты	2	1,2
	5	Исследование усилителей промежуточной частоты	4	1,2
	6	Исследование амплитудного ограничителя и частотного детектора	2	1,2
	7	Исследование схемы автоматической регулировки усиления	2	1,2
	Практические занятия		14	
	1	Построение принципиальных схем преселекторов радиоприемника	2	1,2
	2	Построение принципиальных схем тракта промежуточной частоты радиоприемника	4	1,2
	3	Построение принципиальных схем детекторов радиоприемника	4	1,2
	4	Построение принципиальных схем системы автоматической регулировки усиления, П, $\sigma_{\text{СК}}$, $\sigma_{\text{ЗК}}$	4	1,2
	Самостоятельная работа по изучению МДК 1.1		93	3
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической аппаратуры (по вопросам к параграфам, главам учебников и учебных пособий, составленных преподавателем).			
	Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-профилактических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
	Самостоятельное исследование структурных и принципиальных схем.			
	Работа над курсовым проектом.			
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:			
	1. Конструкция фидеров			
	2. Расчет характеристик элементарных вибраторов			
	3. Щелевые антенны			
	4. Коммутация антенн			

5. Сложение мощностей РПДУ 6. Исследование конструкции резонансных нагрузочных систем 7. Входные цепи. Характеристики. Схемные решения. Конструкция 8. Маломощные усилители радиочастоты 9. Преобразователи частоты с подавлением зеркального канала 10. Избирательные системы, применяемые в усилителях промежуточной частоты 11. Детекторы и демодуляторы 12. Системы управления приемником 13. Стереофонические приёмники			
Учебная практика (по профилю специальности) по МДК 1.1 Виды работ: 1. Исследование и изучение антенн и волноводных трактов РРСП 2. Измерение основных параметров антенн и волноводных трактов 3. Настройка и контроль параметров радиовещательных приемников 4. Исследование принципиальных схем и конструкций радиопередатчиков радиостанций разных поколений 5. Исследование, настройка и контроль параметров элементов радиопередающих устройств 6. Правила ТЭ, ОТ и ТБ при работе на РРС		36	1,2
Раздел 2 Монтаж и обслуживание направляющих систем радио и оптической связи		130	
МДК 1.2 Технология монтажа и обслуживания оборудования направляющих систем радио и оптической связи		130	
Тема 2.1 Радиорелейные системы передачи	Содержание	28	
	1 Типовые каналы и тракты РРСП	4	1,2
	2 Принципы построения радиорелейных систем передачи	2	1,2
	3 Формирование групповых сигналов РРСП с частотным разделением каналов	4	1,2
	4 Состав оборудования оконечных и узловых РРСП	4	1,2
	5 Состав оборудования промежуточных РРСП	4	1,2

	6	Антенно-фидерный тракт РРСП	2	1,2
	7	Передающие устройства РРСП	2	1,2
	8	Радиоприемные устройства РРСП	4	1,2
	9	Вспомогательное оборудование РРСП	2	1,2
	10	Организация двухсторонних каналов	2	1,2
	Практические занятия		12	
	1	Организация сети РРСП	4	1,2
	2	Частотный спектр РРСП. Влияние помех	4	1,2
	3	Особенности построения систем РРСП	4	1,2
	Лабораторные занятия		12	
	1	Структурные схемы оконечных РРСП	2	1,2
	2	Структурные схемы промежуточных РРСП	4	1,2
	3	Структурные схемы передающих устройств РРСП	2	1,2
	4	Структурные схемы приемных устройств РРСП	2	1,2
	5	Вспомогательное оборудование РРСП	2	1,2
Тема 2.2 Оптические линии и системы передачи	Содержание		20	
	1	Волоконно-оптические линии	2	1,2
	2	Пассивные компоненты ВОЛС	2	1,2
	3	Преобразование сигналов методом ВРК-ИКМ	2	1,2
	4	Построение генераторного оборудования ГО. Синхронизация ГО	4	1,2
	5	Схема преобразований СЦИ стандарта G-709	4	1,2
	6	Построение СЦИ	2	1,2
	7	Формирование информационных структур СЦИ	4	1,2
	Практические занятия		4	
	1	Оптические кабели	2	3
	2	Коннекторы и разветвители ВОЛС	2	3
	Лабораторные занятия		8	
	1	Монтаж оптических кабелей	2	3
	2	Преобразование сигналов методом ВРК-ИКМ	2	3
	3	Изучение генераторного оборудования ГО	2	3
	4	Изучение вариантов преобразования стандарта G-709 в СЦИ	2	3
	Самостоятельная работа при изучении МДК 1.2		46	3
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебников и учебных пособий, составленным преподавателем).			

Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное исследование структурных и принципиальных схем оборудования. Работа над курсовым проектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Построение плана распределения частот 2. Построение схемы узловой РРС 3. Изучение цифровой иерархии 4. Расчет пропускной способности РРЛ 5. Исследование структурных схем приемно-передающего оборудования 6. Построение и расчет АФТ 7. Расчет ослабления в оптическом кабеле 8. Исследование структурных схем активного оборудования оптической сети			
Учебная практика (по профилю специальности) МДК 1.2 Виды работ: 1. Структурная схема РРСП и её краткая характеристика 2. Структурная схема ОРС, ПРС 3. Структурная схема ПРС, УРС 4. Цифровые радиорелейные линии. Структурная схема РРС. 5. Система управления сети радиорелейной связи. 6. Расчёт радиорелейного пролёта цифровой РРЛ. 7. Измерение волоконно-оптической линии связи 8. Структурная схема оптического линейного тракта 9. Структура цикла системы СЦИ		72	2,3
Раздел 3 Монтаж и обслуживание средств систем вещания		261	
МДК 1.3 Технология монтажа и обслуживания средств систем вещания		261	
Тема 3.1 Звуковое вещание	Содержание		56
	1	Характеристики сигналов звукового сигнала	6
	2	Формирование сигналов программ звукового вещания	8

	3	Системы озвучения, звукоусиления и оповещения	6	1,2
	4	Тракт первичного распределения программ	8	1,2
	5	Системы радиовещания	12	1,2
	6	Системы проводного вещания	8	1,2
	7	Техническая эксплуатация и контроль аппаратуры звукового вещания	8	1,2
	Практические занятия		8	
	1	Конструкции микрофонов и громкоговорителей	2	
	2	Параметры громкоговорителей	2	
	3	Звуковая карта	2	
	4	Системы сжатия звуковых сигналов	2	
	Лабораторные занятия		14	
	1	Исследование графического эквалайзера	2	1,2
	2	Формирование программы звукового вещания с помощью станции монтажа на базе ПК	2	1,2
	3	Исследование характеристик аппаратуры магнитной записи и воспроизведения звуковых сигналов	2	1,2
	4	Эксплуатация аппаратуры звукоусиления и озвучения	2	1,2
	5	Исследование сигналов стереофонического радиовещания	2	1,2
	6	Исследование приема звукового вещания	2	1,2
	7	Передачик трехпрограммного звукового вещания	2	1,2
Тема 3.2 Телевизионное вещание	Содержание		48	
	1	Основные принципы телевидения	4	1,2
	2	Синхронизация в телевидении	4	1,2
	3	Электронно-оптические и оптоэлектронные преобразователи	4	1,2
	4	Цветовое телевидение	4	1,2
	5	Основы цифрового телевидения	4	1,2
	6	Аппаратура формирования телевизионных программ	4	1,2
	7	Телевизионная передающая сеть	6	1,2
	8	IP телевидение	6	1,2
	9	Приемное оборудование телевизионных программ	6	1,2
	10	Правила технической эксплуатации оборудования телевизионного вещания	6	1,2
	Практические занятия		10	
	1	Построчная и чересстрочная развертка	2	
	2	Структура и характеристики сигнала ТВ вещания	2	
	3	ПЦТС системы PAL	2	

	4	ПЦТС системы SECAM	2	
	5	Влияние степени сжатия на качество ТВ изображения	2	
	Лабораторные занятия		18	
	1	Исследование работы видеокодера	2	1,2
	2	Исследование структуры и органов управления телевизионной камеры	2	1,2
	3	Исследование оборудования технической аппаратной АСБ	2	1,2
	4	Исследование оборудования эфирной аппаратной	2	1,2
	5	Исследование гамма-корректора	2	1,2
	6	Исследование оборудования аппаратной видеозаписи	2	1,2
	7	Исследование методов коррекции качества телевизионных изображений	2	1,2
	8	Работа с программой нелинейного монтажа	2	1,2
	9	Формирование многопрограммного транспортного потока	2	1,2
Самостоятельная работа при изучении МДК 1.3 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение структурных и принципиальных схем. Работа над курсовым проектом.			87	3
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Характеристики сигналов звукового вещания Особенности слухового восприятия Студии и их классификация Упрощенный акустический расчет помещений Конструкция и принцип действия микрофонов и громкоговорителей Системы цифровой записи звука с использованием CD, DVD, MD Аппаратно-студийный комплекс систем звукового и телевизионного вещания Построение систем озвучения и звукоусиления Организация каналов ЗВ в тракте первичного распределения программ Принцип формирования стереофонических программ в формате DAB и DRM Расчет характеристик системы аналогового телевизионного вещания Построение сигнала ССП при чересстрочной развертке Расчет яркостного и цветоразностных сигналов Расчет скорости цифрового видеопотока				

Распределение трафика в IPсети Расчет системы цифрового телевидения и определение режима работы DVB-T Изучение радиопередающих телевизионных станций второго и третьего поколений			
Курсовое проектирование Тематика курсовых работ (проектов): 1. РРСП прямой видимости; 2. Проектирование сети кабельного телевидения; 3. Проектирование сети цифрового радиовещания на заданной территории; 4. Проектирование спутниковых радиолиний; 5. Проектирование систем озвучения и звукоусиления; 6. Расчет радиочастотного тракта передатчика изображения; 7. Расчет схемы радиоприемного устройства.		20	
Учебная практика (по профилю специальности) МДК 1.3 Виды работ: 1. Изучение принципиальных схем и конструкций ТВ приемников с кинескопом 2. Изучение принципиальных схем и конструкций ТВ приемников с ЖК экраном. Управление в ТВ приемнике 3. Звуковой монтаж на ПК. Видеомонтаж на ПК 4. Структурная схема ПТС. Конструкция и компоновка 5. Запись звуковых сигналов на аналоговые и цифровые носители 6. Запись видеосигналов на аналоговые и цифровые носители		36 6 6 6 6 6 6	3
Производственная практика (по профилю специальности) по модулю ПМ.01 Виды работ: - установка и монтаж оборудования систем радиосвязи и вещания; - первичная инсталляция программного обеспечения систем радиосвязи и вещания; - мониторинг работоспособности оборудования систем радиосвязи и вещания; - анализ его результатов, определение вида и места повреждения; - тестирование и мониторинг каналов и трактов; - подключение абонентского оборудования; - устранение повреждений на оборудовании и линиях абонентского доступа; - монтаж и испытание электрических и оптических кабелей, оконечных кабельных устройств связи; - техническое обслуживание и мониторинг оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передач: измерение параметров цифровых каналов и трактов, анализ результатов измерений.		72 144	1,2
Раздел 4. Монтаж и обслуживание систем		148	

передачи информации			
МДК 1.4 Технология монтажа и обслуживания систем передачи информации		148	
Тема 4.1 Контроль характеристик систем передачи	Содержание	18	
1	Радиолокационные (РЛС) и радионавигационные (РНС) системы. Принцип действия, характеристики.	2	
2	Методы и средства измерений в радиосистемах передачи информации.	2	1,2
3	Множественный доступ в радиосистемах передачи информации. Виды доступа, их характеристики. Технологии ММО в радиосистемах передачи информации (сообщений).	2	
4	Технология радиочастотных измерений. Измерения основных характеристик радиочастотного тракта	2	1,2
5	Измерения на сетях подвижной радиосвязи. Принципы проектирования беспроводных сетей. Международные стандарты качества сетей.	2	
6	Структура цифровых радиорелейных станций	2	1,2
7	Оборудование ЦРПД различных производителей	4	1,2
8	Контрольно-измерительное оборудование, производства компании ООО "РОДЕ и ШВАРЦ РУС"	2	1,2
	Практические занятия	22	
1	Оборудование SparkWave SDR – для СВЧ-узла ЦРПД	2	1,2
2	Оборудование компании NERA серии NERA Evolution	2	1,2
3	Оборудование РПД ALCOMA AL10	2	1,2
4	Модельный ряд оборудования РПД ALCOMA	2	1,2
5	Технические параметры специальной серии РПД ALCOMA AL10D	4	1,2
6	Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESCI, R&S®ESCI7	4	1,2
7	Генератор сигналов среднего класса R&S®SMB100A	2	1,2

	8	Универсальный радиокommunikационный тестер R&S®CMU200V10.	4	1,2
Тема 4.2 Измерения и контроль параметров звукового и телевизионного сигналов	Содержание		16	
	1	Основы стандартизации при измерениях в радио и ТВ вещании	4	1,2
	2	Измерение параметров звука и звуковых сигналов	4	1,2
	3	Измерение параметров ТВ изображений и сигналов аналогового ТВ вещания	4	1,2
	4	Измерение параметров ТВ изображений и сигналов цифрового ТВ вещания	4	1,2
	Лабораторные занятия		22	
	1	Измерение параметров качества каналов и трактов звукового вещания	2	1,2
	2	Измерение отношения сигнала яркости к флуктуационной помехе	4	1,2
	3	Количественная оценка искажений измерительных сигналов в лабораторном стенде	4	1,2
	4	Количественная оценка искажений измерительных сигналов в тракте телевизионного вещания	4	1,2
	5	Контроль характеристик сигналов цветного ТВ	2	1,2
	6	Количественная оценка искажений изображения в цифровом ТВ	2	1,2
	7	Контроль характеристик цифровых сигналов по глазковой диаграмме	2	1,2
	8	Контроль характеристик радиосигналов аналогового и цифрового ТВ	2	1,2
Тема 4.3 Оборудование радиотелевизионных передающих центров	Содержание		7	
	1	Общая характеристика радиопередающих станций. Основные типы РПДУ ТВ и ЗВ ОВЧ и УВЧ диапазонов	2	1,2
	2	Возбудители РПДУ ТВ и ЗВ ОВЧ и УВЧ диапазонов	2	1,2
	3	Контроль технических характеристик и параметров качества РПДУ ТВ и ЗВ ОВЧ и УВЧ диапазонов	2	1,2
	4	Техническая эксплуатация радиопередающих станций ТВ и ЗВ ОВЧ и УВЧ диапазонов	1	1,2
	Лабораторные занятия		14	
	1	Исследование РПДУ радиовещания ОВЧ ЧМ	4	
	3	Телевизионные радиопередающие устройства	2	1,2
	4	Исследование спектра РПДУ ОВЧ ЧМ с применением анализатора спектра	2	1,2
	5	Включение и настройка РПДУ ОВЧ ЧМ	2	1,2
	6	Включение и настройка РПДУ ТВ	2	1,2
	7	Входные фильтры ТВ РПДУ	2	1,2
Самостоятельная работа при изучении МДК 1.4 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).			49	3

Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение структурных и принципиальных схем.			
Раздел 5. Монтаж и обслуживание ТВ и спутниковой связи		165	
МДК 1.5 Технология монтажа и обслуживания ТВ и спутниковой связи		165	
Тема 5.1 Кабельное телевидение	Содержание	30	
	1 Введение. Системы кабельного телевидения (КТВ).	4	1,2
	2 Стандарты КТВ	2	1,2
	3 Частотная характеристика систем КТВ	4	1,2
	4 Искажения в кабельных системах	2	1,2
	5 Пассивное оборудование систем КТВ	2	1,2
	6 Коаксиальные кабели	2	1,2
	7 Волоконно-оптические кабели	2	1,2
	8 Антенны систем КТВ	4	1,2
	9 Головные станции систем КТВ	4	1,2
	10 Активное оборудование систем КТВ	4	1,2
	Лабораторные занятия	10	
	1 Исследование головной станции (ГС)	2	1,2
	2 Исследование канальных фильтров	2	1,2
	3 Исследование магистрального усилителя	2	1,2
	4 Исследование домового усилителя	2	1,2
	5 Измерение коэффициента затухания ТВ-сигнала в коаксиальном кабеле	2	1,2
	Практические занятия	20	
	1 Архитектура систем КТВ и классификация СКТ	4	1,2
	2 Стандарты КТВ	4	1,2
	3 Запрещённые каналы приема	2	1,2
	4 Выравнивание АЧХ	2	1,2
	5 Пассивные приборы коаксиальных систем	2	1,2
	6 Пассивное оборудование оптических систем	2	1,2

Тема 5.2 Спутниковые системы связи	7	Коаксиальные кабели систем КТВ	2	1,2
	8	Изучение оптического узла FOX236 телевизионной сети «АКАДО Телеком»	2	1,2
	Содержание		20	
	1	Принцип построения спутниковых систем связи. Обобщённая структура. Состав и назначение систем спутниковой связи	2	1,2
	2	Орбиты искусственных спутников земли	2	
	3	Зоны обслуживания и распределение полос частот в спутниковой связи	2	1,2
	4	Космический сегмент спутниковых систем связи. Основные типы бортовых ретрансляторов	2	1,2
	5	Сравнительные характеристики спутниковых систем связи с орбитами различного типа	2	1,2
	6	Электромагнитный доступ к спутниковым линиям связи	2	1,2
	7	Основные виды многостанционного доступа	2	1,2
	8	Методы предоставления каналов в сетях спутниковой связи	2	1,2
	9	Спутниковые сети связи VSAT. Цифровое спутниковое вещание	2	1,2
	10	Изучение структурной схемы мобильной спутниковой связи	2	1,2
	Практические занятия		20	
	1	Изучение принципа построения спутниковых систем связи на низко и средне высотных орбитах	2	1,2
	2	Изучение принципа построения спутниковых систем связи на геостационарных орбитах	2	1,2
	3	Изучение блок-схемы устройства для приема спутникового телевидения	4	1,2
	4	Изучение структурных схем бортовых спутниковых ретрансляторов	4	1,2
	5	Изучение структурной схемы земной станции	4	1,2
	6	Изучение структурной схемы космической станции	4	1,2
	Лабораторные занятия		10	
	1	Изучение построения зон обслуживания спутника ретранслятора	2	1,2
	2	Изучение схем помехоустойчивого кодирования в системах спутниковой связи	4	1,2
	3	Изучение структурной схемы спутникового модема	2	1,2
	4	Изучение структурной схемы спутниковой сети связи VSAT	2	1,2
	Самостоятельная работа при изучении МДК 1.5		55	3
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).			
	Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
	Самостоятельное изучение структурных и принципиальных схем.			

Учебная практика (по профилю специальности) по МДК 1.5	36	3
Измерение неравномерности АЧХ в сетях КТВ.	6	
Измерение мощности на абонентском входе в сетях КТВ	6	
Построение сетей спутникового ТВ вещания в РФ с использованием геостационарной орбиты	12	
Построение типовых схем приема-передающих стволов бортовых ретрансляторов.	6	
Построение типовой схемы спутниковых систем телеконтроля и управления	6	

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие следующих помещений для проведения занятий:

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ - лабораторий «Средств систем радиосвязи»; «Направляющих систем радио и оптической связи»; «Звукового вещания»; «Телевизионного вещания».
3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой.
4. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВВФ МТУСИ.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Средств систем радиосвязи

Аппаратно-студийный блок ПТС, частотомер ЧЗ-57, генератор НЧ сигналов ГЗ-112, генератор НЧ сигналов ГЗ-109, осциллографы: С1-68, С1-81, С1-65, радиоприемник "Ишим", компьютер (монитор, системный блок, мышь), акустические системы, цифровой генератор сигналов FM, передатчик сигналов радиовещательного диапазона ОМВ FMExCiter 87,5-108МГц, осциллограф телевизионный С9-32, генератор телетеста ЛАПСИ ТТ-03, генератор испытательных сигналов ТВ Г6-8, блок питания Г6-30, макет передатчика проводного вещания ПТПВ-500/250, тестовый телевизор аналогового ТВ, телевизионный модулятор МТ-300, транскодер телевизионный Лапси ТКВ-03, измеритель АЧХ Х1-50, компьютеры для преподавателя и обучающихся, классная доска, экран, проектор, комплект учебно-методической документации.

2. Направляющих систем радио и оптической связи

Аппаратно-студийный блок ПТС, частотомер ЧЗ-57, генератор НЧ сигналов ГЗ-112, генератор НЧ сигналов ГЗ-109, осциллографы: С1-68, С1-81, С1-65, радиоприемник "Ишим", компьютер (монитор, системный блок, мышь), акустические системы, цифровой генератор сигналов FM, Передатчик сигналов радиовещательного диапазона ОМВ FMExCiter 87,5-108МГц, осциллограф телевизионный С9-32, генератор телетеста ЛАПСИ ТТ-03, генератор испытательных сигналов ТВ Г6-8, блок питания Г6-30, макет передатчика проводного вещания ПТПВ-500/250, тестовый телевизор аналогового ТВ, телевизионный модулятор МТ-300, транскодер телевизионный Лапси ТКВ-03, измеритель АЧХ Х1-50, компьютеры для преподавателя и обучающихся, классная доска, экран, проектор, комплект учебно-методической документации.

3. Звукового вещания

Аппаратно-студийный блок ПТС, частотомер ЧЗ-57, генератор НЧ сигналов ГЗ-112, генератор НЧ сигналов ГЗ-109, осциллографы: С1-68, С1-81, С1-65, радиоприемник "Ишим", компьютер (монитор, системный блок, мышь), акустические системы, цифровой генератор сигналов FM, Передатчик сигналов радиовещательного диапазона ОМВ FMExCiter 87,5-108МГц, осциллограф телевизионный С9-32, генератор телетеста ЛАПСИ ТТ-03, генератор испытательных сигналов ТВ Г6-8, блок питания Г6-30, макет передатчика проводного вещания ПТПВ-500/250, тестовый телевизор аналогового ТВ,

телевизионный модулятор МТ-300, транскодер телевизионный Лапси ТКВ-03, измеритель АЧХ Х1-50, компьютеры для преподавателя и обучающихся, классная доска, экран, проектор, комплект учебно-методической документации.

4. Телевизионного вещания

Аппаратно-студийный блок ПТС, частотомер ЧЗ-57, генератор НЧ сигналов ГЗ-112, генератор НЧ сигналов ГЗ-109, осциллографы: С1-68, С1-81, С1-65, радиоприемник "Ишим", компьютер (монитор, системный блок, мышь), акустические системы, цифровой генератор сигналов FM, Передатчик сигналов радиовещательного диапазона ОМВ FMExciter 87,5-108МГц, осциллограф телевизионный С9-32, генератор телетеста ЛАПСИ ТТ-03, генератор испытательных сигналов ТВ Г6-8, блок питания Г6-30, макет передатчика проводного вещания ПТПВ-500/250, тестовый телевизор аналогового ТВ, телевизионный модулятор МТ-300, транскодер телевизионный Лапси ТКВ-03, измеритель АЧХ Х1-50, компьютеры для преподавателя и обучающихся, классная доска, экран, проектор, комплект учебно-методической документации.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить в учебной аудитории для проведения практических занятий - электромонтажные мастерские.

Оборудование электромонтажных мастерских:

Телефон для прозвонки абонентских линий, тестирующий стационарный телефон, скалыватель волоконных световодов С1-01А, муфты МПП, тестер LanTester, тестер электрический, оптическая коробка, скалыватель волоконных световодов С1-01А, муфта МОГ-Т-40-1К4845, настенная мини-коробка 168x145x36 на 8 SC OM 9/125 в полной комплектации, патч-панель 19" 1U 8 SC ом со сплайс- пластиной, гильзами, хомутиками, розетками и пигтейлами, подносы металлические, стойки монтажные самодельные, плинты КРОНА 10x2, коробка телефонная КТ10, комплект для измерения параметров оптических волокон(Рефлектометр ОР-2-3/500-1), комплект для сварки оптических волокон(сварочный аппарат SWITF1), тестер кабелей для СКС, трансформатор, тестер оптический S/N 97069, GrandwayVLS-8-30-определитель обрывов 30мВт до 15км, стриппер Miller T-типа Multi-Wire 721, кроссШкон –МПА/2 -8SC -8-SC/APC -8SC/APC, кроссШкон –ПА-1-SC-SC/APC-SC/APC, муфта МТОК-В3/216-1КТ3645-К, оборудованное рабочее место преподавателя, классная доска, экран, проектор.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить сосредоточенно.

Используемое программное обеспечение:

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. Educational Renewal.
- ОС Astra Linux Common Edition релиз «Орел» (свободно распространяемое ПО);
- 7-Zip (свободно распространяемое ПО);
- Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО);
- Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
- Yandex.Browser (свободно распространяемое ПО);
- VSCodium (свободно распространяемое ПО);
- Pinta (свободно распространяемое ПО);
- AdobeReader (свободно распространяемое ПО);
- LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи: учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. — Саратов: Профобразование, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-4488-1181-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html>

Дополнительная литература:

1. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи : учебное пособие для спо / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-8110-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171855/> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хабаров, С. П. Основы моделирования беспроводных сетей. Среда OMNeT++ : учебное пособие для спо / С. П. Хабаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-6968-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153931/> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Электронные базы периодических изданий:

ЭБС eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>

Электронные ресурсы:

1. ЭБС издательства «Лань»: <http://www.e.lanbook.com/>
2. ЭБС IPRbooks: <http://iprbookshop.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС POLPRED.COM: <https://polpred.com/>
5. ЭР ЦОС СПО «PROFобразование»: <https://profspo.ru/>
6. Российская государственная библиотека (РГБ): <https://www.rsl.ru/>
7. Российская национальная библиотека (РНБ): <http://nlr.ru/>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ): <http://www.gpntb.ru/>
9. Президентская библиотека: <https://www.prilib.ru/>
10. Российский фонд фундаментальных исследований: <https://podpiska.rfbr.ru/>
11. Информационная система «Регламент»: <https://www.reglament.pro/>
12. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
13. Росстандарт: <http://www.gost.ru/>
14. Сайт Европейской организации по стандартизации (ETSI): <http://www.etsi.org>
15. Сайт Международного союза электросвязи: <http://www.itu.int>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Образовательное учреждение обязано ежегодно обновлять основную профессиональную образовательную программу (в части профессионального модуля), программы производственных практик; методических материалов, обеспечивающих реализацию соответствующих образовательных технологий с учетом запросов работодателей в контексте сложившегося уровня развития науки, техники, технологии, социальной сферы, а также действующего законодательства. Должна обеспечиваться эффективная самостоятельная работа обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей.

Обязательным условием допуска к производственной практике (практике по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания», является освоение соответствующих разделов программы профессионального модуля.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация рабочей программы профессионального модуля должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю профессионального модуля.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Директора ВВФ МТУСИ по УМО

С.А. Маринин



«__»_____2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы профессионального модуля
ПМ.01 «Техническая эксплуатация систем радиосвязи и вещания»**

Направление: 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение (очная форма обучения), срок обучения 3 г. 6 м.

Рабочая программа действует без изменений.

Разработчик (и): к.ф.-м.н., доцент Чернявский А.Д., Милованов А.Ф., Самсонов К.М.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКиПД, протокол № 7 от 28 июня 2022 года

И.о. заведующий кафедрой



Мазниченко В.В.