Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Уральский радиотехнический колледж им. А.С. Попова»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 06ADA45E000EAEACA648DBB10A49EF8273
Владелец: Бурганов Николай Тафкильевич
Действителен: с 30.12.2021 до 30.03.2023

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. Директора по УМР
_____/ С.Н. Меньшикова /
«___ » _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХСИСТЕМ И СЕТЕЙ

для специальности

10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем

Екатеринбург
2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 8

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 27

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 31

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 01. Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

1.1.1. В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид профессиональной деятельности: эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей и соответствующие ему профессиональные и общие компетенции:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1.	**Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей**
ПК 1.1	Производить монтаж, настройку, проверку функционирования и конфигурирования оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.
ПК 1.2	Осуществлять диагностику технического состояния, поиск неисправностей и ремонт оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.
ПК 1.3	Проводить техническое обслуживание оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.
ПК 1.4	Осуществлять контроль функционирования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.

1.1.2. Перечень общих компетенций

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	- монтажа, настройки, проверки функционирования и конфигурирования оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей (ИТКС); - текущего контроля функционирования оборудования ИТКС; - проведения технического обслуживания, диагностики технического состояния, поиска неисправностей и ремонта оборудования ИТКС;
уметь	- осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи; - производить монтаж кабельных линий и оконечных кабельных устройств; - настраивать, эксплуатировать и обслуживать оборудование ИТКС; - осуществлять подключение, настройку мобильных устройств и распределенных сервисов ИТКС; - производить испытания, проверку и приемку оборудования телекоммуникационных систем; - проводить работы по техническому обслуживанию, диагностики технического состояния и ремонту оборудования ИТКС; - измерять основные качественные показатели и характеристики при выполнении профилактических и ремонтных работ приемо-передающих устройств (ППУ); - читать принципиальные схемы блоков ППУ; - выполнять расчеты, связанные с определением значений параметров режима и элементов ППУ; - контролировать работу и осуществлять техническую эксплуатацию ППУ; - настраивать, эксплуатировать и обслуживать локальные вычислительные сети; - сопрягать между собой различные телекоммуникационные устройства; - производить настройку программного обеспечения коммутационного оборудования телекоммуникационных систем; - осуществлять настройку модемов, используемых в защищенных телекоммуникационных системах; - проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания радиоаппаратуры; - проводить типовые измерения; - пользоваться стандартными средствами электрорадиоизмерений; - оценивать точность проводимых измерений; - оформлять эксплуатационную и ремонтную документацию;

знать	– принципы построения информационно-телекоммуникационных систем и сетей; –базовые технологии построения и состав оборудования мультисервисных сетей связи; – состав и основные характеристики типового оборудования ИТКС; – принципы передачи информации в ИТКС; – принцип модуляции сигналов ИТКС; – принципы помехоустойчивого кодирования сигналов ИТКС; – виды и характеристики сигналов в ИТКС; –принципы аналого-цифрового преобразования, работы компандера, кодера и декодера; – особенности распространения электромагнитных волн различных диапазонов ча-

	стот; – виды помех в каналах связи, методы защиты от них; – разновидности проводных линий передачи; – конструкцию и характеристики электрических и оптических кабелей связи; – способы коммутации в сетях связи; – принципы построения многоканальных систем передачи; – принципы построения радиолиний и систем радиосвязи; – основы маршрутизации в информационно-телекоммуникационных сетях; –принципы построения, основные характеристики и оборудование систем подвижной радиосвязи; –технологии и оборудование удаленного доступа в информационно-телекоммуникационных сетях; –типовые услуги, предоставляемые с использованием информационно-телекоммуникационных сетей, виды информационного обслуживания, предоставляемые пользователям; – принципы построения и технические средства локальных сетей; – принципы функционирования маршрутизаторов; – модемы, использующиеся в ИТКС, принципы подключения и функционирования; –спецификацию изделий, комплектующих, запасного имущества и ремонтных материалов, порядок их учета и хранения; – принципы организации эксплуатации ИТКС; –содержание технического обслуживания и восстановления работоспособности оборудования ИТКС; – принципы организации и технологию ремонта оборудования ИТКС; – периодичность поверок контрольно-измерительной аппаратуры; – принцип действия выпрямителей переменного тока; –принципы работы стабилизаторов напряжения и тока, импульсных источников питания. – принципы защиты электронных устройств от недопустимых режимов работы; –принципы построения, основные характеристики типовых измерительных приборов и правила работы с ними; – основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Вид учебной работы	**Объем часов**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**641**
В том числе **вариативная часть**, направленная на усиление обязательной части программы профессионального модуля	54
из них на освоение МДК.01.01	165
из них на освоение МДК.01.02	222
из них на освоение МДК.01.03	74
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	352
в том числе:	
теоретическое обучение	206
практические занятия	146
лабораторные работы	
курсовое проектирование	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	109
Учебная практика	72
Производственная практика	108
Консультации	
Промежуточная аттестация, в том числе: в форме Квалификационного экзамена по модулю	16

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды Профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час				Самостоятельная работа	Консультации
			Лекций	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Промежуточная аттестация		
ПК 1.1-1.4 ОК 1 –4 ОК9,10	МДК.01.01. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания	165	87	40	-	4	38	4
ПК 1.1-1.4 ОК 1 –4 ОК9,10	МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети	222	95	70		4	57	8
ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9,10	МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология	74	24	36	-	2	14	4
УП.01.01 Учебная практика		72	72					4
ПП.01.01 Производственная практика		108	108					2
ПМ.01.ЭК Квалификационный экзамен		6				6		
	Всего:	**641**						

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ.01)

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
1	*2*	*3*
Раздел 1. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		
МДК 01.01. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		**158**
Подраздел 1.Технические средства и обслуживание передающего оборудования защищённых телекоммуникационных систем		**34**
Тема 1.1.Назначение, структурная схема и технические характеристики радиопередатчика.	**Содержание**	2
	Определение и назначение радиопередающего устройства (РПдУ). Обобщённая структурная схема передатчика и основные характеристики передатчика. Назначение основных каскадов РПдУ.	
Тема 1.2. Автогенераторы	**Содержание**	2
	Условия самовозбуждения активных колебательных систем, баланс фаз, баланс амплитуд. Рабочая частота автогенератора **(**АГ). Схема транзисторного и лампового АГ. Режимы работы АГ. Принципы синхронизма и фазировки. Дестабилизирующие факторы и борьба с ними.	
Тема 1.3. Стабильность частоты автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Кварцевые автогенератоы	**Содержание**	2
	Стабильность частоты АГ, методы ее повышения. Кварцевая стабилизация частоты АГ. Устройство и работа кварцевого резонатора. Схемы включения кварцевого резонатора в АГ.. Коррекция частоты кварцевого АГ. Преимущества и недостатки кварцевой стабилизации частоты. Схема кварцевого транзисторного АГ.	
Тема 1.4. Формирование сигналов. Возбудители и синтезаторы частот	**Содержание**	2
	Принципы формирования сигналов при различных методах синтеза частот. Понятие возбудителя - синтезатора частот, сетки и шага сетки частот. Методы синтеза частот. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ) и её параметры. Частотная АПЧ. Фазовая АПЧ. Цифровой синтезатор частот.	
Тема 1.5.Режимы и принципы построения генераторов с внешним возбуждением. Схемы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ)	**Содержание**	2
	Обобщенная структурная схема и параметры ГВВ. Генераторы с внешним возбуждением: резонансные и широкополосные. Области применения резонансных и широкополосных ГВВ. Принцип работы и методика энергетического расчета ГВВ.	

Тема 1.6. Общие сведения о модуляции. Амплитудная модуляция сигналов	**Содержание**	2
	Общие сведения о различных видах модуляции и их особенностях.	
	Понятия амплитудной модуляции (АМ), глубины модуляции и перемодуляции, спектр АМ колебания. Однополосная модуляция. Транзисторный амплитудный модулятор с коллекторной модуляцией. Области применения АМ.	
Тема 1.7. Частотная модуляция. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции	**Содержание**	2
	Особенности угловых видов модуляции. Понятие частотной модуляции (ЧМ), девиации частоты, спектр ЧМ сигнала. Транзисторный частотный модулятор на основе варикапа. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции. Области применения ЧМ.	
Тема 1.8. Фазовая модуляция. Виды фазовых модуляторов	**Содержание**	1
	Понятие фазовой модуляции (ФМ), девиация фазы, спектр ФМ сигнала. Зависимость изменения угла фазы сигнала от амплитуды модулирующего колебания. Схемы построения фазовых модуляторов.	
Тема 1.9. Импульсная модуляция. Схемы импульсных модуляторов	**Содержание**	1
	Понятие импульсной модуляции (ИМ). Виды ИМ и её особенности. Структурная схема передатчика с ИМ. Параметры и спектр сигнала при ИМ. Структурная схемы модуляторов ИМ. Внутриимпульсная частотная модуляция.	
	Лабораторные работы	18
	Исследование влияния дестабилизирующих факторов на работу автогенератора	
	Исследование генератора, управляемого напряжением, используемого в синтезаторах частот	
	Исследование умножителя частоты	
	Исследование амплитудного модулятора	
	Исследование частотного модулятора	
Подраздел 2. Техническое обслуживание и оборудование приемных устройств телекоммуникационных систем		**32**
Тема 2.1. Теоретические основы радиоприема. Структурные схемы радиотрактов приёмников. Основные понятия и характеристики радиоприёмных устройств	**Содержание**	2
	Назначение, основные характеристики радиоприемных устройств (РПмУ). Структурная схема РПмУпрямого усиления. Структурная схема супергетеродинногоРПмУ и её особенности.	
Тема 2.2. Входные цепи приёмных устройств. Особенности входных цепей различных частотных диапазонов	**Содержание**	2
	Назначение входной цепи, классификация и основные характеристики. Структура входной цепи (ВЦ). ВЦ с сосредоточенными и распределенными элементами. Методика электрического расчета ВЦ.	

Тема 2.3. Резонансные усилители. Усилители радиочастоты. Малошумящие усилители СВЧ.	**Содержание**	2
	Назначение и основные характеристикирезонансного усилителя. Структурная схема резонансного усилителя и режимы его работы. Малошумящие усилители сверхвысоко частоты (СВЧ). Методика электрического расчета усилителя СВЧ.	
Тема 2.4. Преобразователи частоты радиоприемников. Виды преобразователей частоты	**Содержание**	2
	Назначение, структура и принцип работы преобразователя частоты (ПЧ). ПЧ с отдельным гетеродином. ПЧ с совмещённым гетеродином. Расчёт промежуточной частоты и преобразователя частоты.	
Тема 2.5. Усилители промежуточной частоты радиоприемных устройств	**Содержание**	2
	Назначение и схемотехника усилителя промежуточной частоты (УПЧ). Стандартные промежуточные частоты радиоприёмных устройств. Многокаскадные УПЧ. Избирательные элементы в УПЧ.	
Тема 2.6. Детекторы сигналов. Амплитудное детектирование. Детекторы импульсных сигналов	**Содержание**	1
	Процесс детектирования сигналов. Амплитудные детекторы и их основные характеристики. Нелинейные и инерционные искажения в амплитудных детекторах. Импульсное детектирование сигналов.	
Тема 2.7. Амплитудные ограничители. Принцип работы частотных детекторов. Виды частотных детекторов	**Содержание**	1
	Амплитудные ограничители. Назначение, основные характеристики и принцип работы частотного детектора. Схемотехника частотных детекторов.	
Тема 2.8. Принцип работыфазовых детекторов. Виды фазовых детекторов	**Содержание**	2
	Назначение, принцип работы и основные характеристики фазового детектора (ФД).Искажения характеристики ФД. СхемотехникаФД.	
Тема 2.9. Регулировки в радиоприёмных устройствах	**Содержание**	2
	Регулировка усиления. Настройки радиоприемников. Регулировка полосы пропускания. Устройства индикации РПМУ.	
Тема 2.10. Автоматическая регулировка усиления	**Содержание**	2
	Назначение, параметры и принцип работы схем автоматической регулировки усиления (АРУ). Основные схемы АРУ.	
Тема 2.11. Автоподстройка частоты в радиоприёмных устройствах	**Содержание**	2
	Принцип автоматической подстройки частоты в радиоприемных устройствах. Структурные схемы систем АПЧ различных видов, назначение каскадов. Основные характеристики системы АПЧ.	
Тема 2.12. Регулировка полосы	**Содержание**	2

пропускания	Способы регулировки полосы пропускания приёмника Особенности регулировок полосы пропускания в различных каскадах радиоприёмника.	
	Лабораторные работы	10
	Исследование резонансного усилителя радиочастоты	
	Исследование преобразователя частоты с отдельным гетеродином	
	Исследование усилителя промежуточной частоты	
	Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	
	Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	
Подраздел 3. Линии связи		**46**
Тема 3.1.Построение сетей электросвязи	**Содержание**	2
	Виды направляющих систем и их основные свойства. Системы многоканальной передачи по линиям связи. Основные требования к линиям связи.	
	Построение линейных сооружений сетей электросвязи. Построение магистральных сетей связи. Построение зоновых сетей связи. Построение местных сетей связи.	
Тема 3.2. Воздушные линии связи	**Содержание**	2
	Конструктивные элементы воздушных линий связи (ВЛС). Назначение, состав и основные параметры ВЛС. Проволока, изоляторы, крюки, штыри, траверсы, опоры.	
Тема 3.3. Кабельные линии связи	**Содержание**	2
	Классификация, конструкция, характеристики и маркировка электрических кабелей связи. Конструктивные элементы кабелей: токопроводящие жилы, изоляция жил, скрутка в группы, кабельный сердечник, поясная изоляция, экран, оболочка, внешние защитные покровы.	
Тема 3.4. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания	**Содержание**	2
	Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания (ПВ).	
	Конструкция и назначение кабелей ТПП; кабелей с витой парой UTP, STP; кабелей для соединительных линий и кабельных вставок типа ТЗ; кабелей межстанционных сетей (сельских) КСП, однопарных кабелей СТС и ПВ марок ПРППМ, МРМ, ПТПЖ, ТРП (ТРВ); станционных кабелей ТСВ.	2
	Лабораторные работы	6
	Кабели ПВ	
	Кабели ТПП	
	Кабели СТС	
Тема 3.5. Кабели магистраль-	**Содержание**	2

ных и зоновых сетей	Конструкция симметричных кабелей типов МКС, ЗК. коаксиальных кабелей МКТ-4, КМ-4,-75, КРК-75.	
	Лабораторные работы	4
	Симметричные кабели	
	Коаксиальные кабели	
Тема 3.6. Волоконно-оптические линии связи	**Содержание**	2
	Основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС). Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС. Характеристики оптических компонентов ВОЛС.	
	Лабораторные работы	2
	Волоконно-оптические линии связи	
Тема 3.7. Кабельная подземная инфраструктура телефонной связи	**Содержание**	2
	Назначение, состав и требования к подземной инфраструктуре телефонной связи.	
	Строительство кабельной канализации, применение средств механизации. Прокладка кабеля в телефонной канализации. Особенности прокладки кабелей ВОЛС.	
Тема 3.8. Прокладка кабельных линий связи	**Содержание**	2
	Подготовка кабеля к прокладке и электрические измерения. Согласование и разбивка трассы. Механизированная и ручная прокладка кабелей. Прокладка оптических кабелей. Особенности прокладки кабелей через водные преграды и на пересечении с построенными сооружениями	
Тема 3.9. Монтаж кабелей связи и оконечных кабельных устройств местных телефонных сетей	**Содержание**	2
	Организация монтажных работ. Монтажные инструменты, приспособления, материалы. Проверка кабелей перед монтажом. Требования к монтажу. Принципы разделки концов кабелей для прямого соединения. Измерения смонтированных участков. Назначение, конструкция, маркировка и места установки оконечных кабельных устройств (ОКУ) и их монтаж.	
	Лабораторные работы	12
	Монтаж кабеля ТПП, МКС, ЗКП	
	Монтаж КРТП-10, БМ	
	Монтаж МТОК	
Тема 3.10.Устройства ввода кабелей в здания станций (УП, ОУП), телефонизируемые здания	**Содержание**	2
	Кроссирование кабелей в АТС. Назначение шахты. Кроссирование кабелей в абонентские пункты.	
Тема 3.11.Кабели под постоянным воздушным избыточным давлением	**Содержание**	
	Эксплуатация кабелей под постоянным избыточным воздушным давлением. Системы и установки для эксплуатациикабелей давлением. Методы определения района и места повреждения оболочки кабеля	

Подраздел 4. Электрические характеристики направляющих систем передачи		**6**
Тема 4.1.Электрические характеристики воздушных и кабельных линий связи	**Содержание**	2
	Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и воздушных линий связи (ВЛС). Частотные диапазоны использования электрических кабелей и ВЛС	
Тема 4.2.Параметры волоконно-оптических линий	**Содержание**	2
	Параметры волоконно-оптических линий (ВОЛС).Критическая частота и длина волн волоконногосветовода.Типы волн в световоде. Затухание волоконных световодов. Дисперсия и пропускная способность световодов.	
	Лабораторные работы	2
	Измерение электрических характеристик симметричных кабелей	
Подраздел 5. Взаимные влияния в линиях связи и меры по их уменьшению		**6**
Тема 5.1.Взаимные влияния между цепями воздушных и кабельных линия связи	**Содержание**	2
	Взаимное влияние в оптических кабелях. Причины взаимных влияний между цепями воздушных и кабельных линия связи. Параметры влияния. Причины взаимных влияний между оптическими волокнами	
Тема 5.2.Обеспечение электромагнитной совместимости линиий связи и проводного вещания	**Содержание**	4
	Способы защиты от взаимных влияний. Способы уменьшения взаимных влияний на кабельных НЧ и ВЧ линиях. Измерительные приборы, применяемые при симметрировании. Защита световодных трактов от взаимных помех.Приобретение навыков тестирования смонтированных устройств в кабельных линиях связи.	
Раздел 6. Защита линий связи от влияния внешних источников и коррозии		**8**
Тема 6.1.Источники опасных и мешающих влияний. Меры защиты линейных сооружений связи	**Содержание**	2
	Основные понятия об источниках электромагнитного влияния на линии связи. Меры защиты линейных сооружений от опасного влияния атмосферного электричества, линий электропередачи, электрофицированного транспорта и радиостанций. Схемы защиты и элементы защиты. Оборудование заземлений.	
Тема 6.2.Защита сооружений связи от коррозии	**Содержание**	2
	Основные виды коррозии: почвенная, атмосферная, электролитическая, межкристаллитная. Их характеристика. Меры защиты от коррозии.	
	Лабораторные работы	4
	Исследование элементов защиты от внешних влияний	
	Измерения при защите кабеля от коррозии	
Подраздел 7.Техническое обслуживание линий связи		**4**
Тема 7.1.Организация и осуществление технической эксплуатации линейных сооруже-	**Содержание**	2
	Организация эксплуатации. Задачи и методы технической эксплуатации. Охрана кабельных сооружений и аварийно-восстановительные работы. Электрические измерения в процессе эксплуатации.	

ний местных телефонных сетей		
Тема 7.2.Надежность линий связи	**Содержание**	2
	Обеспечение надежности линий связи. Показатели надежности. Оценка надежности и мероприятия по повышению надежности на линиях связи.	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ		**14**
1. Обобщённая структурная схема передатчика. Назначение основных каскадов передатчика.		
2. Схема транзисторного и лампового автогенератора. Режимы работы АГ.		
3. Частотная АПЧ. Фазовая АПЧ. Цифровой синтезатор частот.		
4. Принцип работы и методика энергетического расчета ГВВ.		
5. Транзисторный амплитудный модулятор с коллекторной модуляцией. Транзисторный частотный модулятор на основе варикапа. Схемы построения фазовых модуляторов.		
6. Структурная схемы импульсных модуляторов.		
7. Методика электрического расчета ВЦ, усилителя СВЧ, УПЧ.		
8. Построение линейных сооружений сетей электросвязи. Назначение, состав и основные параметры ВЛС.		
9. Конструктивные элементы кабелей. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания.		
10. Конструкция и назначение кабелей ТПП. Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС.		
11. Прокладка оптических кабелей. Назначение, конструкция, маркировка и места установки ОКУ и их монтаж.		
12. Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и ВЛС.		
13. Защита ВЛС и трактов от взаимных помех.		
14. Схемы и элементы защиты линейных сооружений. Оборудование заземлений.		
Консультации		*4*
Промежуточная аттестация по МДК.01.01 проводится в форме дифференцированного зачета		*4*
Раздел 2. Телекоммуникационные системы и сети		
МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети		**200**
Подраздел 1. Построение телекоммуникационных систем и сетей		**50**
Тема 1.1.Основы построения сетей связи	**Содержание**	4
	Единая Сеть Электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Состав и назначениеЕСЭ РФ. Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи.Абонентское оборудование. Структура телекоммуникационных сетей. Системы передачи и коммутации информации.Классификациятелекоммуникационных сетей.	

Тема 1.2.Эталонная модель взаимодействия открытых систем	**Содержание**	3
	Стандартизация в телекоммуникациях. Открытые системы в телекоммуникациях.Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС). Иерархия взаимодействия открытых систем. Единицы данных уровней ЭМВОС. Функции уровней ЭМВОС. Инкапсуляция данных в ЭМВОС.	
Тема 1.3. Системы коммутации втелекоммуникационных сетях	**Содержание**	3
	Виды коммутации в телекоммуникационных сетях. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Технологии коммутации пакетов.Модель пакетного коммутатора. Датаграммная передача. Виртуальные каналы. Логическое соединение.	
	Практические работы	2
	Изучение принципов частотного разделения каналов (ЧРК).Построение и система нумерациив в телефонной сети связи.	
Тема 1.4.Системы сигнализации	**Содержание**	2
	Сигнализация в телефонных сетях. Сигналы сигнализации. Виды сигнализации. Сигнализация по выделенному каналу (ВСК-2). Общеканальная сигнализация (ОКС-7).	
Тема 1.5. Цифровые системы передачи	**Содержание**	2
	Принцип временного разделения каналов (ВРК). Цифровые системы передачи с ВРК. Теорема Котельникова. Расчет частоты дискретизации. Импульсные виды модуляции. Методика расчета структуры временного цикла. Цифровые системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). ИКМ-30/32. Каналы Е1, Е2, Е3, Е4.	
	Лабораторныеработы	4
	Исследования спектра сигналов с импульсной модуляцией	
	Исследование принципа работы канала с ВРК	
	Содержание	2
Тема 1.7.Кодирующие и декодирующие устройства цифровых систем передачи	Назначение и классификация кодеров. Область применения нелинейных кодеров взвешивающего типа. Структурная схема кодирующих устройств. Назначение узлов. Этапы нелинейного кодирования. Достоинства и недостатки нелинейных кодеров.Назначение декодеров. Область применения нелинейных декодеров взвешивающего типа. Структурная схема декодирующих устройств. Назначение узлов. Этапы нелинейного декодирования. Достоинства и недостатки нелинейных декодеров.	
	Лабораторные работы	6
	Нелинейные кодеры взвешивающего типа	
	Нелинейные декодеры взвешивающего типа	

Тема 1.8.Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи	**Содержание учебного материала**	2
	Структурная схема и принципы построения генераторного оборудования (ГО). Назначение узлов ГО, Требования к задающему генератору. Отличие ГО передачи от ГО приема.	
	Практические работы	2
	Расчет частот ГО цифровой системы передачи	
Тема1.9.Синхронизация в цифровых системах передачи	**Содержание**	2
	Назначение и виды синхронизации. Требования к системам синхронизации. Обобщенные схемыУТС, ПЦС.	
	Лабораторные работы	4
	Приемник сигналов цикловой синхронизации	
Тема 1.10.Формирование линейных цифровых сигналов в системах передачи	**Содержание**	2
	Требования к линейным кодам. Алгоритмы формирования, достоинства и недостатки линейных кодов. Принцип работы преобразователя кода передачи и преобразователя кода приема.	
	Лабораторные работы	6
	Преобразователь кода передачи	
	Преобразователь кода приема	
	Практическая работа	2
	Формирование линейных кодов в цифровых системах передачи	
Тема 1.11.Регенерация цифрового сигнала в системах передачи	**Содержание**	2
	Назначение, классификация, структурные схемы, параметры регенераторов. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах. Оценка качества работы регенераторов.	
Подраздел 2. Системы радиосвязи		**12**
Тема 2.1. Радиорелейные и спутниковые системы связи	**Содержание**	4
	Распространение радиоволн.Виды радиоволн. Особенности распространения волн различных диапазонов.Антенно-фидерные устройства. Передающие антенны. Приемные антенны. Фидеры.Принцип радиорелейной связи. Построение цифровых радиорелейных линий связи (ЦРРЛ).Цифровая радиорелейная станция. Спутниковые системы связи (ССС).ПостроениеССС. Земные станции ССС.	
Тема 2.2. Системы сотовой подвижной радиосвязи	**Содержание**	4
	Эволюция сетей подвижной связи (СПС). Сетевая технология GSM. Подсистема базовой станции, регистры HLR и VLR, центр коммутации подвижной связи, центр аутентификации и регистр идентификации оборудования. Системы сигнализации СПС. Технологии и услуги сетей UMTS. Сети стандартов 3G, 4G, LTE.	

	Практические работы	4
	Расчет основных параметров сетей подвижной связи	
Подраздел 3. Монтаж и эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей		**78**
Тема 3.1. Монтаж, настройка и эксплуатация оборудования цифровых систем передачи	**Содержание**	8
	Технологии систем плезиохронной цифровой иерархии**.** Структура систем передачи Е1. Основные характеристики интерфейса Е1. Виды линейных кодов.	
	Цикловая и сверхцикловая структура Е1. Процедуры контроля ошибок передачи CRC-4. Сетевой уровень Е1.	
	Технологии мультиплексирования цифровых потоков.Принцип и способы мультиплексирования. Синхронное мультиплексирование. Мультиплексирование асинхронных потоков. Система команд согласования скоростей.	
	Параметры каналов ТЧ. Нормирование и методика измерений. Канал ТЧ, оценка качества каналов, методика измерений параметров. Виды измерительных приборов и осуществление измерения параметров. Анализ результатов измерений.	
	Особенности построения первичных мультиплексоров. Оборудование ОГМ-30.	
	Назначение, основные технические данные, функциональные схемы основных узлов. Структура временного цикла. Программное обеспечение ОГМ-30. Назначение КПО-110.	
	Оборудование МП СуперТел. Назначение, основные технические данные, состав оборудования. Структурные схемы основных узлов оборудования. Структура временного цикла. Программное обеспечение «СуперТел».	
	Нормирование параметров ОЦК и групповых цифровых трактов.	
	ОЦК и групповые цифровые тракты. Нормирование параметров. Выбор измерительных приборов. Методика измерений параметров цифровых каналов и трактов. Анализ результатов измерений.	
	Лабораторные работы	16
	Измерение параметров каналов ТЧ анализатором телефонных каналов	
	AnComTDA-5	
	Разработка проектов с помощью КПО-110 на МП ОГМ-30	
	Организация локального и удаленного доступа в МП «Супертел»	
	Измерение параметров групповых цифровых трактов прибором ТИС-Е1	
	Практические работы	6
	Мультиплексирование цифровых потоков	
	Расчет основных параметров цифровых систем передачи	
Тема 3.2. Монтаж, первичная	**Содержание**	4

инсталляция, мониторинг оборудования проводного цифрового доступа	ТехнологияxDSL.Технологии кодирования, применяемые в xDSL.Технология HDSL.Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL. Область применения оборудования HDSL.	
	Оборудование FlexDSLPAME1. Назначение, технические данные, основы применения.	
	Оборудование FlexDSLORION-2.Назначение, технические данные, область применения. Мониторинг и конфигурирование FlexDSLORION-2. Анализ результатов мониторинга.	
	Лабораторные работы	8
	Мониторинг оборудования FlexDSLPAME1	
	Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования FlexDSLOrion-2	
	Практические работы	4
	Формирование линейных кодов абонентских линий	
Тема 3.3. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования волоконно-оптических систем передачи на базе технологии SDH	**Содержание**	12
	Волоконно-оптических системы передачи (ВОСП).Пассивные и активные компоненты ВОСП. Принцип построения ВОСП. Линейные коды ВОСП.	
	Построение цифровых систем SDH. Синхронные цифровые телекоммуникационные системы. Основные информационные структуры. Формирование модуля	
	STM-1. Мультиплексирование STM-N. Структуры кадров СЦТС. Виды мультиплексоров SDH. Топология, архитектура, синхронизация сетей. Резервирование трактов.	
	Семейство оборудования SDH «Alcatel-Lucent».Технические данные, назначение, область применения. Возможности программного обеспечения. Мультиплексор WaveStar AMI+. Технические данные, назначение, область применения, состав оборудования. ПО. Назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.	
	Оборудование SDH «Alcatel 1664SM», «Alcatel 1655/1666SR». Технические данные, назначение, область применения, состав оборудования. Назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.	
	Лабораторные работы	10
	Конфигурирование мультиплексора WaveStar AMI+	
	Конфигурирование источников синхронизации сетевого элемента мультиплексора WaveStar AMI+	
	Конфигурирование и резервирование трактов мультиплексора WaveStar AMI+	
	Анализ систем SDH при помощи анализатора NGSDH «VictoriaCombo»	
	Практические работы	2
	Формирование линейных кодов ВОСП	
	Формирование модулей STM-N	

Тема 3.4.Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования ВОСП технологии WDM	**Содержание**	4
	Технология оптического мультиплексирования WDM.	
	Достоинства и недостатки технологии WDM**.** Классификация WDM-систем.Канально-частотный план. Структурная схема системы передачи с WDM.	
	Семейство оборудования HuaweiOptixMetro.Разновидности оборудования**,** назначение, технические данные, состав оборудования, область применения. Инсталляция, конфигурирование и мониторинг оборудования. Виды и назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.	
	Лабораторные работы	4
	Изучение оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»	
	Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»	
Курсовая работа (проект):		**30**
Проект волоконно-оптической линии передачи сегмента транспортной сети на заданном участке.		
Разработка схемы организации связи. Выбор топологии сети. Выбор типа оборудования. Выбор типа и конструкции оптического кабеля. Расчет основных параметров оптического линейного тракта. Расчет показателей надежности.		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ		18
1. Состав и назначениеЕСЭ РФ. Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи.Функции уровней ЭМВОС.		
2. Технологии коммутации пакетов.		
3. Цифровые системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). ИКМ-30/32. Каналы Е1, Е2, Е3, Е4.		
4. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах ЦСП ИКМ.		
5. Спутниковые системы связи. Земные станции ССС.		
6. Сети стандартов 3G, 4G, LTE.		
7. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL		
8. Виды мультиплексоров SDH. Топология, архитектура, синхронизация сетей.		
9. Структурная схема системы передачи с WDM.		
10. Решение задачи на расчет частоты дискретизации		
11. Решение задач на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП		
12. Решение задач на расчет управляющих частот генераторного оборудования ЦСП		

13. Решение задач на построение линейных кодов ЦСП и ВОСП		
14. Составить таблицу анализа параметров источников и приемников оптического излучения		
15. Составить схему организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой и магистральной сети		
16. Составить таблицу технических характеристик и состава оборудования ЦСП и ВОСП местной, внутризоновой, магистральной сетей		
17. Подготовить презентацию по ВОСП местных, внутризоновых и магистральных сетей		
18. Составить паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи		
19. Составить схемы измерений параметров каналов		
20. Составить таблицы стандартов и протоколов информационных сигналов, норм ошибок в каналах и трактах,видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации.		
Тематика домашних заданий:		
1.Систематическое изучение конспектов занятий, выполнение заданий в рабочих тетрадях.		
2.Изучение учебной и специальной технической литературы.		
3.Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателей.		
4.Оформление отчетов по лабораторно-практическим работам.		
5.Осуществление поиска необходимой информации в различных источниках.		
6.Использование в подготовке к выполнению лабораторных и практических работ проектной и технической документации.		
7.Разработка рефератов по современным технологиям в телекоммуникациях.		
Консультации		*8*
Промежуточная аттестация по МДК.01.02 проводится в форме дифференцированного зачета		*4*
Раздел 3. Электрорадиоизмерения и метрология		
МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология		**62**
Введение	**Содержание**	2
	Ключевые понятия дисциплины. Предмет и задачи дисциплины, структура дисциплины. Профессиональная значимость дисциплины, межпредметные связи с другими дисциплинами. Правовые основы метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия. Краткие исторические сведения развития измерений, стандартизации.	
Подраздел 1. Основы метрологии		**12**
Тема 1.1.Наука об измерении, физические величины	**Содержание**	2
	Общие сведения о метрологии, стандартизации и сертификации. Метрология как наука об измерениях.	
Тема 1.2.Измерение физических величин	**Содержание**	
	Общие сведения об измерении электрического сигнала. Физические величины, шкалы, системы физических величин. Измерение физических величин, суть простейшего измерения. Классификация измерений, характеристики качества измерения.	

Тема 1.3. Средства измерений	**Содержание**	2
	Общие сведения о средствах измерения, классификация средств измерения. Элементарные средства измерения. Комплексные средства измерения. Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц.	
Тема 1.4. Методы измерений	**Содержание**	
	Общие сведения о теории измерений. Физические явления и эффекты, положенные в основу измерений. Методы измерений. Методика выполнения измерения.	
	Практические работы	2
	Физические величины и их единицы	
	Технические средства для измерений	
	Измерение физической величины	
Тема 1.5. Основы теории погрешностей измерений	**Содержание**	2
	Общие сведения. Классификация погрешностей. Систематические погрешности.	
	Случайные погрешности. Классы точности средств измерения.	
Тема 1.6. Обработка результатов измерений	**Содержание**	2
	Цель и задачи обработки результата измерений. Способы выражения результатов измерений, запись результатов измерений. Формы предоставления результатов измерений. Правила округления результатов измерений. Номинальные значения влияющих величин при нормальных условиях.Обработкаи оценка результатов измерений.	
Тема 1.7. Государственная система обеспечения единства измерений	**Содержание**	2
	Цель и задачи государственной системы обеспечения единства измерений (ГСОЕИ). Законодательная база ГСОЕИ. Нормативная база ГСОЕИ. Метрологический надзор.	
Подраздел 2. Измерительные приборы		**8**
Тема 2.1. Принципы построения средств измерения	**Содержание**	2
	Обобщённая структурная схема измерительного прибора. Шкалы измерительных приборов, цена деления шкалы прибора.	
Тема 2.2. Аналоговые измерительные приборы	**Содержание**	2
	Аналоговые измерительные электромеханические приборы, буквенно-цифровое обозначение. Обобщённая структурная схема электромеханического прибора. Классификация аналоговых электромеханических приборов. Устройство и работа магнитоэлектрического измерительного механизма.	
Тема 2.3. Цифровые измерительные приборы	**Содержание**	2
	Общие сведения о цифровых приборах. Преобразование информации в цифровых устройствах. Коды, применяемые в цифровых приборах. Структурная схема цифрового измерительного прибора. Методы преобразования в аналого-цифровом преобразователе. Режимы работы цифрового прибора, элементы цифрового прибора.	

	Лабораторные работы	2
	Аналоговые и цифровые измерительные приборы	
	Измерение электрического сигнала аналоговыми и цифровыми приборами	
Подраздел 3. Источники электрических сигналов		**4**
Тема 3.1.Измерительные генераторы	**Содержание**	2
	Назначение генераторов измерительных сигналов. Классификация генераторов. Схемы задающих генераторов. Установка частоты задающих генераторов.	
Тема 3.2. Основные типы генераторов сигналов	**Содержание**	
	Генераторы гармонических колебаний. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы. Стандарт частоты, синтезаторы частоты. Органы управления генератором, выходные цепи генераторов.	
	Лабораторные работы	2
	Изучение работы генератора сигналов	
	Изучение работы генератора стандартных сигналов	
Подраздел 4. Методы и средства измерения параметров сигналов		**14**
Тема 4.1. Измерение параметров тока, напряжения и мощности сигналов	**Содержание**	2
	Измерение силы постоянного тока, расширение пределов измерения тока. Измерение переменного тока. Измерение напряжения электромеханическими приборами. Расширение пределов измерения напряжения. Выпрямительный прибор, термоэлектрический прибор. Классификация методов измерения мощности. Измерение мощности методом вольтметра или амперметра. Цифровые ваттметры.	
Тема 4.2.Измерение амплитудных и временных параметров сигналов	**Содержание**	2
	Назначение осциллографа, классификация осциллографов. Структурная схема универсального осциллографа. Принцип получения изображения на экране осциллографа. Измерение амплитудных и временных параметров сигнала. Назначение органов управления осциллографом. Виды и назначение развёрток. Особенности применения различных осциллографов.	
Тема 4.3.Измерение информационных параметров сигналов	**Содержание**	2
	Приборы для частотно-временных измерений. Измерение частоты и интервалов времени. Методы измерения фазового сдвига. Методы измерения амплитудно-модулированных сигналов. Цифровой измеритель параметров модулированных сигналов. Анализатор спектра последовательного типа. Измерение напряжённости электромагнитного поля.	
	Лабораторные работы	8
	Измерение силы тока	
	Измерение напряжения	

	Измерение мощности	
	Изучение работы электронного осциллографа	
	Измерение параметров электрического сигнала с помощью электронного осциллографа	
	Измерение частоты и временного периода цифровым частотомером и электронным осциллографом	
	Измерение фазового сдвига	
	Измерение коэффициента амплитудной модуляции	
Подраздел 5. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей		**6**
Тема 5.1. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей	**Содержание**	2
	Общие сведения, классификация методов измерения параметров. Измерение активных сопротивлений. Резонансные методы измерения параметров цепей. Цифровые приборы для измерения параметров элементов.Методы измерения параметров АЧХ. Структурная схема автоматического измерителя АЧХ. Методы измерения искажений формы сигнала. Цифровой измеритель нелинейных искажений формы сигнала.	
	Лабораторные работы	4
	Измерение электрического сопротивления	
	Изучение работы измерителя иммитанса	
	Измерение амплитудно-частотных характеристик	
	Измерение нелинейных искажений	
Подраздел 6. Измерения в телекоммуникационных системах		**6**
Тема 6.1. Измерения в телекоммуникационных системах	**Содержание**	2
	Общие сведения о средствах измерения для оценки защищенности конфиденциальной информации. Средства измерений в телекоммуникациях. Регламентные и эксплуатационные измерения. Современные измерительные средства.	
Тема 6.2. Средства защиты конфиденциальной информации	**Содержание**	2
	Структурная схема генератора шумовых сигналов.Структурная схема измерителя шума и вибраций.Структурная схема измерителя уровня. Цифровой вольтметр.	
	Лабораторные работы	2
	Изучение средств измерений для оценки защищённости конфиденциальной информации	
	Изучение работы цифрового вольтметра и цифровогоизмерителя уровня	
Подраздел 7. Основы технического регулирования		**2**
Тема 7.1.Технические регламентыи стандарты	**Содержание**	2
	Общие сведения. Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты.	

Тема 7.2.Технические регламенты и стандарты	**Содержание**	
	Общие сведения. Сущность стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации.	
Тема 7.3. Сертификация продукции	**Содержание**	
	Подтверждение соответствия и сертификация. Принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольная сертификация. Обязательная сертификация.	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ		**2**
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:		
1. Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц.		
2. Классы точности средств измерения.		
3. Обобщённая структурная схема электромеханического прибора.		
4. Структурная схема цифрового измерительного прибора.		
5. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы.		
6. Стандарт частоты, синтезаторы частоты.		
7. Структурная схема автоматического измерителя АЧХ.		
8. Цифровой измеритель нелинейных искажений формы сигнала.		
9. Структурная схема генератора шумовых сигналов.		
10. Структурная схема измерителя шума и вибраций.		
11. Структурная схема измерителя уровня.		
12. . Цифровой вольтметр.		
13.Добровольная и обязательная сертификация		
Консультации		*4*
Промежуточная аттестация по МДК.01.03 проводится в форме дифференцированного зачета		*2*
УП.01.01 Учебная практика (по профилю специальности)		**112**
Виды работ:		

Монтаж кабелей НЧ и ВЧ различными технологиями. Монтаж оконечных устройств, применяемых на местных телефонных сетях, магистральных и зоновых линиях связи для электрических и оптических кабелей. Контроль качества монтажа с применением измерительных приборов постоянного тока. Определение вида и места повреждения кабельной линии связи с помощью приборов переменного тока (рефлектометров). Монтаж оптических кабелей. Проверка качества монтажа оптических волокон с помощью рефлектометров и измерителей оптической мощности. Разделка кабелей с «витой парой» для включения в коннекторы соответствующей емкости. Монтаж коммутационных панелей. Испытание смонтированной линии тестерами. Оформление документации при сдаче линии в эксплуатацию.	
Консультации	**4**
Промежуточная аттестация по Учебной практике (УП.01.01) в форме дифференцированного зачета	
ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ 1	**110**
Виды работ:	
Ознакомление со структурой предприятия, вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда. Ознакомление с кабельными цехами и участками. Работа с технической документацией. Изучение оборудования и устройств, повышающих работоспособность и надежность кабельных линий. Ознакомление с оборудованием ИТКС. Изучение и работа с контрольно-измерительным оборудованием. Самостоятельная работа на закрепленном рабочем месте. Выполнение индивидуального задания по практике. Участите в аварийных и профилактических работах, проводимых на кабельном участке. Обобщение материала, оформление отчета, сдача зачета.	
Консультации	**2**
Промежуточная аттестация по Производственной практике (ПП.01.01) в форме дифференцированного зачета	
Итоговая аттестация по ПМ.01 в форме Квалификационного экзамена	**6**
Всего по ПМ:	**641**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация программы модуля предполагает наличие

-учебных кабинетов: «Метрологии, стандартизации и сертификации»

-лабораторий: «Программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности», «Электротехнических измерений», «Электрорадиоизмерений».

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий: рабочие места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; методические пособия; оборудование и приборы для наладки и регулировки техники; комплекты технологической документации; комплекты учебно-методической документации; наглядные пособия устройств и блоков; для осуществления анализа электрических схем, диаграмм и неисправностей систем, устройств, блоков; облуживания различных систем, устройств и блоков. Мультимедиа аппаратура, компьютеры с установленными программами общего и специального назначения.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест при проведении учебных практик должно соответствовать требованиям к видам работ учебных практик.

Реализация программы модуля предполагает производственную практику (по профилю специальности) на предприятиях. Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест при проведении производственных практик на предприятиях должно соответствовать требованиям к видам работ производственной практики.

Учебный кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации»

Оборудование учебного кабинета: парты, стулья, доска.

Технические средства обучения: проектор, компьютер с выходом в Интернет

Лаборатория «Программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности»:

Персональный компьютер с аппаратной поддержкой виртуализации и техническими характеристиками не ниже i7\16 Gb \SSD 128\HDD 1 Tb\VGA integrate\ Monitor 23”;

программное обеспечение VirtualBox, KVM ;
программное обеспечение OpenOffice;
АПКШ «Континент»;

комплекс vGate;

Аппаратное обеспечение ISR G2 (Cisco 2901);
Аппаратное обеспечение Cisco Catalyst WS-2960+24TC-L;
Аппаратное обеспечение Cisco ASA 5505;

проектор;
столы и стулья.

Лаборатория «Электротехнических измерений».
Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:
Двухлучевой осциллограф GOS620
Генератор звуковых частот Г3-53
Генератор низкочастотный Г3-106
Универсальный генератор AFG72105
Генератор импульсных сигналов Г5-54
Милливольтметр В3-41

Частотомер электронный АСН1300
Измеритель LCR-метр АМ-3002
Стенды:

- фазовращатель
- набор пассивных элементов

Соединительные кабели
Нагрузочные сопротивления

Лаборатория «Электрорадиоизмерений».
Оборудование лаборатории и рабочих мест:

-приборы:

-генераторы сигналов низкочастотные;

-генераторы сигналов высокочастотные;

-генераторы импульсов;

-милливольтметры;

-измерители индуктивностей и емкостей;

-измерители нелинейных искажений;

-осциллографы универсальные;

-вольтметры универсальные (мультиметры);

-функциональные генераторы;

-частотомеры.

Оборудование радиомонтажной мастерской:
наглядные пособия (стенды, плакаты) по технике безопасности и правилам работы с радиомонтажным оборудованием;

образцы радиомонтажных работ;

оборудование радиомонтажника (паяльная станция, набор инструментов для монтажа радиоэлектронной аппаратуры);

спецодежда для радиомонтажных работ;
комплектующие (радиоэлементы и печатных платы).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основные источники:

1. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер "Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы". 5-е изд., – СПб: Питер, 2017.- 992с
2. Шестеркин А.Н. Введение в электротехнику. Элементы и устройства вычислительной техники Учебное пособие. - 2016 г., - 252 стр. Горячая Линия - Телеком

3. Будылдина Н.В., Шувалов В.П. Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных. Учебное пособие для вузов. - 2017 г., - 342 стр. Горячая Линия - Телеком.
4. Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике. Учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 564 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/80332.
5. Нефедов В. И., Сигов А. С., Битюков В. К., Самохина Е. В. Электрорадиоизмерения: Учебник Изд. Форум, 2018
6. Максимов Н.В., Попов И.И., Партыка Т.Л. Технические средства информатизации. Учебник 4-е изд., Инфра-М, Форум, 2018 – 608 стр.

7. Метрология, стандартизация, сертиф.,технич...: Уч. / В.Ю.Шишмарев-М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М,2018-312с(П)
8. Аминев, А.В. Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.В. Аминев, А.В. Блохин. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 204 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99052. — Загл. с экрана.
9. Тарасова, О.Г. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продукции и услуг: практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.Г. Тарасова, Е.М. Цветкова. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 60 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98187. — Загл. с экран
10. Бунин, Г.П. Стандартизация и обороноспособность государства [Электронный ресурс] / Г.П. Бунин, М.Б. Плущевский, А.В. Плотников. — Электрон. дан. — Москва : АСМС, 2016. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92967. — Загл. с экрана.

Дополнительные источники:

1. К.Е. Самуйлов, И.А. Шалимов, Н.Н. Васин, В.В. Василевский, Д.С. Кулябов, А.В. Королькова Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети: Учебник и практикум для вузов /. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 363 с.
2. Томаси У. Электронные системы связи.- М.: Техносфера, 2016. -1360с.
3. Нефедов В.И. Общая теория связи. – М.: Издательство Юрайт. 2016.-495 с.
4. Нефедов В.И. Теория электросвязи.- М.: Издательство Юрайт. 2016.-495 с.

Интернет-ресурсы:

1. Федеральная служба по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) www.fstec.ru
2. Информационно-справочная система по документам в области технической защиты информации www.fstec.ru
3. Образовательные порталы по различным направлениям образования и тематике http://depobr.gov35.ru/
4. Федеральный портал «Информационно- коммуникационные технологии в образовании» htpp\\:www.ict.edu.ru
5. Сайт Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru
6. http:/www.globus-telecom.com
7. http://www.morion.ru/
8. http://www.nateks.ru/
9. http://www.iskratel.com/
10. http://www.ps-ufa.ru/
11. http://3m.com/
12. http://www.rusgates.ru/index/php - Материалы сайта завода «Ферроприбор»

Справочные пособия:

1. ГОСТ 8.417-2002. ГСИ. «Единицы величин».
2. ГОСТ Р 1.0-2004. «Стандартизация в РФ. Основные положения»
3. ГОСТ Р 8.563-96. ГСИ «Методики выполнения измерений»
4. Закон РФ «О техническом регулировании».

5. Правила по проведению сертификации в РФ.
6. Порядок проведения сертификации продукции в РФ.

7. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
8. ГОСТ Р 8.000-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.
9. ОСТ 45.159-2000 Отраслевая система обеспечения единства измерений. Термины и определения.
10. ОСТ 45.150-99 Методики выполнения измерений. Порядок разработки и аттестации.
11. ГОСТ Р 40.001-93 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения.
12. ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации РФ. Основные положения.
13. www.Convertworld.com (перевод единиц измерения)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенции, формируемых в рамках модуля	**Критерии оценки**	**Методы оценки**
ПК 1.1. Производить монтаж, настройку, проверку функционирования и конфигурирования оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.	– производить монтаж кабельных линий и оконечных кабельных устройств ИТКС; – проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания ИТКС; – измерять основные показатели и характеристики при выполнении работ по настройке, проверке функционирования и конфигурирования ИТКС;	Экспертное наблюдение
ПК 1.2. Осуществлять диагностику технического состояния, поиск неисправностей и ремонт оборудования ИТКС.	– осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи; – проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания радиоаппаратуры; – измерять основные параметры и характеристики при выполнении работ по диагностике технического состояния, поиска неисправностей и ремонте оборудования ИТКС;	Экспертное наблюдение
ПК 1.3. Проводить техническое обслуживание оборудования ИТКС.	– осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений ИТКС; – измерять основные параметры и характеристики при выполнении технического обслуживания оборудования ИТКС; – производить контроль и регулировку основных параметров источников питания оборудования ИТКС;	Экспертное наблюдение
ПК 1.4. Осуществлять контроль функционирования ИТКС.	– проводить мониторинг и контроль функционирования оборудования ИТКС; – измерять основные параметры и характеристики оборудования ИТКС; – вести эксплуатационно-техническую документацию на оборудование ИТКС.	Экспертное наблюдение
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; – адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	– использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение Экзамен

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	– демонстрация ответственности за принятые решения – обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; – обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	– эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	– эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	Экспертное наблюдение Экзамен