

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 Эксплуатация информационно-телекоммуникационных
систем и сетей**

по специальности

**10.02.04 Обеспечение информационной безопасности
телекоммуникационных систем**
квалификация
техник по защите информации

Белгород 2020 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности **10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем** примерной основной образовательной программы (разработчик ПООП: **Федеральное учебно-методическое объединение в системе среднего профессионального образования по укрупненной группе специальностей 10.00.00 «Информационная безопасность», 2017 год**).

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2020 г.
Председатель цикловой комиссии
_____ /Чобану Л.А./

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

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

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «___» августа 2021 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/_____

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «___» августа 2022 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/_____

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «___» августа 2023 г.
Председатель цикловой комиссии
_____/_____

Организация-разработчик: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Составители:

преподаватель ОГАПОУ «Белгородского индустриального колледж»

Гордиенко С.В.

преподаватель ОГАПОУ «Белгородского индустриального колледж»

Феоктистова В.Н.

Экспертиза:

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 01 Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО **10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.**

1.2. 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 общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1. 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.

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

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.

1.2.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- 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 приемопередающих 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; <p>проводить типовые измерения; пользоваться стандартными средствами электрорадиоизмерений; оценивать точность проводимых измерений;</p> <ul style="list-style-type: none">- оформлять эксплуатационную и ремонтную документацию;

<p>знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>виды и характеристики сигналов в ИТКС;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы аналого-цифрового преобразования, работы компандера, кодера и декодера; <p>особенности распространения электромагнитных волн различных диапазонов частот;</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды помех в каналах связи, методы защиты от них; <p>разновидности проводных линий передачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 проверок контрольно-измерительной аппаратуры; - принцип действия выпрямителей переменного тока;
--------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - принципы работы стабилизаторов напряжения и тока, импульсных источников питания. - принципы защиты электронных устройств от недопустимых режимов работы; <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения, основные характеристики типовых измерительных приборов и правила работы с ними; - основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации.
--	--

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего часов: 710 часов, в том числе:

на освоение МДК – 488 часа, в том числе промежуточную аттестацию – 24 часа,

на практики 216 часов, в том числе:

учебную – 72 часов,

производственную – 144 часов.

консультации – 38 часов;

самостоятельную – 14 часов.

промежуточная аттестация – 24 часа

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей**

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Обучение по МДК, в час.			Практики		Самостоятельная работа
			Всего, часов	Лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Учебная	Производственная (по профилю специальности), часов	
ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4 ОК9,10	Раздел 1.Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания	208	182	80				20
ПК 1.1-1.4	Раздел 2.Телекоммуникационные системы и сети	222	198	88	30			18
ПК 1.1, 1.2, 1.4 ОК 01 – 04 ОК9,10	Раздел 3.Электрорадиоизмерения и метрология	58	38	20				14
Учебная практика		72						
Производственная практика		144						
Промежуточная аттестация		18						
Экзамен по модулю		6						
Всего:		710	418	188	30			52

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ.01)
ПМ.01 Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей**

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. Приемно-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		208
МДК 01.01. Приемно-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		208
Подраздел 1. Технические средства и обслуживание передающего оборудования защищённых телекоммуникационных систем		40
Тема 1.1. Назначение, структурная схема и технические характеристики радиопередатчика	Содержание	
	1	Определение и назначение радиопередающего устройства (РПДУ).
	2	Обобщённая структурная схема передатчика и основные характеристики передатчика.
	3	Назначение основных каскадов РПДУ.
Тема 1.2. Автогенераторы	Содержание	
	1	Условия самовозбуждения активных колебательных систем, баланс фаз, баланс амплитуд.
	2	Рабочая частота автогенератора (АГ).
	3	Схема транзисторного и лампового АГ.
	4	Режимы работы АГ. Принципы синхронизма и фазировки.
	5	Дестабилизирующие факторы и борьба с ними.
	Лабораторные работы	
1	Исследование влияния дестабилизирующих факторов на работу автогенератора	
Тема 1.3. Стабильность частоты автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Кварцевые автогенераторы	Содержание	
	1	Стабильность частоты АГ, методы ее повышения. Кварцевая стабилизация частоты АГ.
	2	Устройство и работа кварцевого резонатора.
	3	Схемы включения кварцевого резонатора в АГ. Коррекция частоты кварцевого АГ.
	4	Преимущества и недостатки кварцевой стабилизации частоты.
5	Схема кварцевого транзисторного АГ.	
Тема 1.4. Формирование сигналов. Возбудители и синтезаторы частот	Содержание	
	1	Принципы формирования сигналов при различных методах синтеза частот.

	2	Понятие возбудителя - синтезатора частот, сетки и шага сетки частот.	
	3	Методы синтеза частот.	
	4	Автоматическая подстройка частоты (АПЧ) и её параметры.	
	5	Частотная АПЧ. Фазовая АПЧ.	
	6	Цифровой синтезатор частот.	
	Лабораторные работы		4
	1	Исследование генератора, управляемого напряжением, используемого в синтезаторах частот	
Тема 1.5. Режимы и принципы построения генераторов с внешним возбуждением. Схемы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ)	Содержание		6
	1	Обобщенная структурная схема и параметры ГВВ.	2
	2	Генераторы с внешним возбуждением: резонансные и широкополосные.	
	3	Области применения резонансных и широкополосных ГВВ.	
	4	Принцип работы и методика энергетического расчета ГВВ.	
		Лабораторные работы	
	1	Исследование умножителя частоты	
Тема 1.6. Общие сведения о модуляции. Амплитудная модуляция сигналов	Содержание		6
	1	Общие сведения о различных видах модуляции и их особенностях.	2
	2	Понятия амплитудной модуляции (АМ), глубины модуляции и перемодуляции, спектр АМ колебания.	
	3	Однополосная модуляция.	
	4	Транзисторный амплитудный модулятор с коллекторной модуляцией.	
	5	Области применения АМ.	
		Лабораторные работы	
	1	Исследование амплитудного модулятора	
Тема 1.7. Частотная модуляция. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции	Содержание		6
	1	Особенности угловых видов модуляции.	2
	2	Понятие частотной модуляции (ЧМ), девиации частоты, спектр ЧМ сигнала.	
	3	Транзисторный частотный модулятор на основе варикапа.	
	4	Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции.	
	5	Области применения ЧМ.	
		Лабораторные работы	
	1	Исследование частотного модулятора	
Тема 1.8. Фазовая модуляция. Виды фазовых модуляторов	Содержание		2
	1	Понятие фазовой модуляции (ФМ), девиация фазы, спектр ФМ сигнала.	2

	2	Зависимость изменения угла фазы сигнала от амплитуды модулирующего колебания.	
	3	Схемы построения фазовых модуляторов.	
Тема 1.9. Импульсная модуляция. Схемы импульсных модуляторов	Содержание		2
	1	Понятие импульсной модуляции (ИМ). Виды ИМ и её особенности.	2
	2	Структурная схема передатчика с ИМ.	
	3	Параметры и спектр сигнала при ИМ.	
	4	Структурная схемы модуляторов ИМ.	
	5	Внутриимпульсная частотная модуляция.	
Подраздел 2. Техническое обслуживание и оборудование приемных устройств телекоммуникационных систем			42
Тема 2.1. Теоретические основы радиоприема. Структурные схемы радиотрактов приёмников. Основные понятия и характеристики радиоприёмных устройств	Содержание		2
	1	Назначение, основные характеристики радиоприёмных устройств (РПУ).	2
	2	Структурная схема РПУ прямого усиления.	
	3	Структурная схема супергетеродинного РПУ и её особенности.	
Тема 2.2. Входные цепи приёмных устройств. Особенности входных цепей различных частотных диапазонов	Содержание		4
	1	Назначение входной цепи, классификация и основные характеристики.	2
	2	Структура входной цепи (ВЦ).	
	3	ВЦ с сосредоточенными и распределенными элементами.	
	4	Методика электрического расчета ВЦ.	
	Лабораторные работы		2
	1	Исследование входной цепи.	
Тема 2.3. Резонансные усилители. Усилители радиочастоты. Малошумящие усилители СВЧ.	Содержание		4
	1	Назначение и основные характеристики резонансного усилителя.	2
	2	Структурная схема резонансного усилителя и режимы его работы.	
	3	Малошумящие усилители сверхвысоко частоты (СВЧ).	
	4	Методика электрического расчета усилителя СВЧ.	
	Лабораторные работы		2
	1	Исследование усилителя радиочастоты.	
Тема 2.4. Преобразователи частоты радиоприемников. Виды преобразователей частоты	Содержание		4
	1	Назначение, структура и принцип работы преобразователя частоты (ПЧ).	2
	2	ПЧ с отдельным гетеродином.	
	3	ПЧ с совмещённым гетеродином.	
	4	Расчёт промежуточной частоты и преобразователя частоты.	
	Лабораторные работы		2
	1	Исследование преобразователя частоты.	

Тема 2.5. Усилители промежуточной частоты радиоприемных устройств	Содержание		4
	1	Назначение и схемотехника усилителя промежуточной частоты (УПЧ).	2
	2	Стандартные промежуточные частоты радиоприёмных устройств.	
	3	Многокаскадные УПЧ.	
	4	Избирательные элементы в УПЧ.	
	Лабораторные работы		2
1	Исследование усилителя промежуточной частоты.		
Тема 2.6. Детекторы сигналов. Амплитудное детектирование. Детекторы импульсных сигналов	Содержание		4
	1	Процесс детектирования сигналов.	2
	2	Амплитудные детекторы и их основные характеристики.	
	3	Нелинейные и инерционные искажения в амплитудных детекторах.	
	4	Импульсное детектирование сигналов.	
	Лабораторные работы		2
1	Исследование амплитудного детектора.		
Тема 2.7. Амплитудные ограничители. Принцип работы частотных детекторов. Виды частотных детекторов	Содержание		1
	1	Амплитудные ограничители.	1
	2	Назначение, основные характеристики и принцип работы частотного детектора.	
	3	Схемотехника частотных детекторов.	
Тема 2.8. Принцип работы фазовых детекторов. Виды фазовых детекторов	Содержание		1
	1	Назначение, принцип работы и основные характеристики фазового детектора (ФД).	1
	2	Искажения характеристики ФД.	
	3	Схемотехника ФД.	
Тема 2.9. Регулировки в радиоприёмных устройствах	Содержание		4
	1	Регулировка усиления.	2
	2	Настройки радиоприемников.	
	3	Регулировка полосы пропускания.	
	4	Устройства индикации РПМУ.	
	Лабораторные работы		2
1	Измерение максимальной чувствительности радиоприёмника.		
Тема 2.10. Автоматическая регулировка усиления	Содержание		4
	1	Назначение, параметры и принцип работы схем автоматической регулировки усиления (АРУ).	2
	2	Основные схемы АРУ.	
	Лабораторные работы		2
	1	Исследование работы схемы АРУ.	

Тема 2.11. Автоподстройка частоты в радиоприёмных устройствах	Содержание		4
	1	Принцип автоматической подстройки частоты в радиоприёмных устройствах.	2
	2	Структурные схемы систем АПЧ различных видов, назначение каскадов.	
	3	Основные характеристики системы АПЧ.	
	Лабораторные работы		2
1	Исследование работы схемы АПЧ.		
Тема 2.12. Регулировка полосы пропускания	Содержание		6
	1	Способы регулировки полосы пропускания приёмника.	2
	2	Особенности регулировок полосы пропускания в различных каскадах радиоприёмника.	
	Лабораторные работы		4
	1	Измерение общей частотной характеристики сквозного тракта радиоприёмника.	
Подраздел 3. Линии связи			62
Тема 3.1. Построение сетей электросвязи	Содержание		2
	1	Виды направляющих систем и их основные свойства.	2
	2	Системы многоканальной передачи по линиям связи.	
	3	Основные требования к линиям связи.	
	4	Построение линейных сооружений сетей электросвязи. Построение магистральных сетей связи. Построение зонных сетей связи. Построение местных сетей связи.	
Тема 3.2. Воздушные линии связи	Содержание		2
	1	Конструктивные элементы воздушных линий связи (ВЛС).	2
	2	Назначение, состав и основные параметры ВЛС.	
	3	Проволока, изоляторы, крюки, штыри, траверсы, опоры.	
Тема 3.3. Кабельные линии связи	Содержание		2
	1	Классификация, конструкция, характеристики и маркировка электрических кабелей связи.	2
	2	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		8
	1	Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания (ПВ).	2
	2	Конструкция и назначение кабелей ТПП; кабелей с витой парой УТР, СТР; 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.	

	Лабораторные работы	6
	1 Кабели ПВ	
	2 Кабели ТПП	
	3 Кабели СТС	
Тема 3.5. Кабели магистральных и зональных сетей	Содержание	6
	1 Конструкция симметричных кабелей типов МКС, ЗК. коаксиальных кабелей МКТ-4, КМ-4,-75, КРК-75.	2
	Лабораторные работы	4
	1 Симметричные кабели	
	2 Коаксиальные кабели	
Тема 3.6. Волоконно-оптические линии связи	Содержание	8
	1 Основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС).	
	2 Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС.	2
	3 Характеристики оптических компонентов ВОЛС.	
	Лабораторные работы	6
	1 Волоконно-оптические линии связи	
Тема 3.7. Кабельная подземная инфраструктура телефонной связи	Содержание	2
	1 Назначение, состав и требования к подземной инфраструктуре телефонной связи.	
	2 Строительство кабельной канализации, применение средств механизации.	2
	3 Прокладка кабеля в телефонной канализации.	
	4 Особенности прокладки кабелей ВОЛС.	
Тема 3.8. Прокладка кабельных линий связи	Содержание	4
	1 Подготовка кабеля к прокладке и электрические измерения. Согласование и разбивка трассы.	
	2 Механизированная и ручная прокладка кабелей.	4
	3 Прокладка оптических кабелей.	
	4 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	16
	1 Организация монтажных работ. Монтажные инструменты, приспособления, материалы.	
	2 Проверка кабелей перед монтажом. Требования к монтажу.	4
	3 Принципы разделки концов кабелей для прямого соединения. Измерения смонтированных участков.	

	4	Назначение, конструкция, маркировка и места установки оконечных кабельных устройств (ОКУ) и их монтаж.	
	Лабораторные работы		12
	1	Монтаж кабеля ТПП, МКС, ЗКП	
	2	Монтаж КРТП-10, БМ	
	3	Монтаж МТОК	
Тема 3.10. Устройства ввода кабелей в здания станций (УП, ОУП), телефонизируемые здания	Содержание		2
	1	Кроссирование кабелей в АТС. Назначение шахты.	2
	2	Кроссирование кабелей в абонентские пункты.	
Тема 3.11. Кабели под постоянным воздушным избыточным давлением	Содержание		2
	1	Эксплуатация кабелей под постоянным избыточным воздушным давлением.	
	2	Системы и установки для эксплуатации кабелей давлением.	2
	3	Методы определения района и места повреждения оболочки кабеля	
Подраздел 4. Электрические характеристики направляющих систем передачи			14
Тема 4.1. Электрические характеристики воздушных и кабельных линий связи	Содержание		4
	1	Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и воздушных линий связи (ВЛС).	4
	2	Частотные диапазоны использования электрических кабелей и ВЛС	
Тема 4.2. Параметры волоконно-оптических линий	Содержание		10
	1	Параметры волоконно-оптических линий (ВОЛС). Критическая частота и длина волн волоконного световода.	
	2	Типы волн в световоде.	6
	3	Затухание волоконных световодов.	
	4	Дисперсия и пропускная способность световодов.	
	Лабораторные работы		4
	1	Измерение электрических характеристик симметричных кабелей	
Подраздел 5. Взаимные влияния в линиях связи и меры по их уменьшению			4
Тема 5.1. Взаимные влияния между цепями воздушных и кабельных линия связи	Содержание		2
	1	Взаимное влияние в оптических кабелях.	
	2	Причины взаимных влияний между цепями воздушных и кабельных линия связи. Параметры влияния.	2
	3	Причины взаимных влияний между оптическими волокнами	
Тема 5.2. Обеспечение электромагнитной совместимости линий связи и проводного вещания	Содержание		2
	1	Способы защиты от взаимных влияний.	
	2	Способы уменьшения взаимных влияний на кабельных НЧ и ВЧ линиях.	2

	3	Измерительные приборы, применяемые при симметрировании. Защита световодных трактов от взаимных помех.	
	4	Приобретение навыков тестирования смонтированных устройств в кабельных линиях связи.	
Подраздел 6. Защита линий связи от влияния внешних источников и коррозии			16
Тема 6.1. Источники опасных и мешающих влияний. Меры защиты линейных сооружений связи	Содержание		6
	1	Основные понятия об источниках электромагнитного влияния на линии связи.	6
	2	Меры защиты линейных сооружений от опасного влияния атмосферного электричества, линий электропередачи, электрофицированного транспорта и радиостанций.	
	3	Схемы защиты и элементы защиты. Оборудование заземлений.	
Тема 6.2. Защита сооружений связи от коррозии	Содержание		10
	1	Основные виды коррозии: почвенная, атмосферная, электролитическая, межкристаллитная. Их характеристика.	2
	2	Меры защиты от коррозии.	
	Лабораторные работы		8
	1	Исследование элементов защиты от внешних влияний	
	2	Измерения при защите кабеля от коррозии	
Подраздел 7. Техническое обслуживание линий связи			12
Тема 7.1. Организация и осуществление технической эксплуатации линейных сооружений местных телефонных сетей	Содержание		6
	1	Организация эксплуатации. Задачи и методы технической эксплуатации.	6
	2	Охрана кабельных сооружений и аварийно-восстановительные работы.	
	3	Электрические измерения в процессе эксплуатации.	
Тема 7.2. Надежность линий связи	Содержание		6
	1	Обеспечение надежности линий связи.	6
	2	Показатели надежности.	
	3	Оценка надежности и мероприятия по повышению надежности на линиях связи.	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ			6
<p>Рекомендуемая примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы для разработчиков программ образовательной организации: Обобщённая структурная схема передатчика. Назначение основных каскадов передатчика. Схема транзисторного и лампового автогенератора. Режимы работы АГ. Частотная АПЧ. Фазовая АПЧ. Цифровой синтезатор частот. Принцип работы и методика энергетического расчета ГВВ. Транзисторный амплитудный модулятор с коллекторной модуляцией. Транзисторный частотный модулятор на основе варикапа. Схемы построения фазовых модуляторов. Структурные схемы импульсных модуляторов.</p>			

<p>Методика электрического расчета ВЦ, усилителя СВЧ, УПЧ. Построение линейных сооружений сетей электросвязи. Назначение, состав и основные параметры ВЛС. Конструктивные элементы кабелей. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания. Конструкция и назначение кабелей ТПП. Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС. Прокладка оптических кабелей. Назначение, конструкция, маркировка и места установки ОКУ и их монтаж. Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и ВЛС. Защита ВЛС и трактов от взаимных помех. Схемы и элементы защиты линейных сооружений. Оборудование заземлений.</p>			
Консультации		14	
Промежуточная аттестация		6	
Всего		208	
Раздел 2. Телекоммуникационные системы и сети		222	
МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети		222	
Подраздел 1. Построение телекоммуникационных систем и сетей		48	
Тема 1.1. Основы построения сетей связи	Содержание		2
	1	Единая Сеть Электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Состав и назначение ЕСЭ РФ.	2
	2	Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи.	
	3	Абонентское оборудование. Структура телекоммуникационных сетей.	
	4	Системы передачи и коммутации информации.	
	5	Классификация телекоммуникационных сетей.	
Тема 1.2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем	Содержание		2
	1	Стандартизация в телекоммуникациях.	2
	2	Открытые системы в телекоммуникациях. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС).	
	3	Иерархия взаимодействия открытых систем.	
	4	Единицы данных уровней ЭМВОС. Функции уровней ЭМВОС.	
	5	Инкапсуляция данных в ЭМВОС.	
Тема 1.3. Системы коммутации в телекоммуникационных сетях	Содержание		6
	1	Виды коммутации в телекоммуникационных сетях. Коммутация каналов. Коммутация пакетов.	2
	2	Технологии коммутации пакетов. Модель пакетного коммутатора.	
	3	Датаграммная передача. Виртуальные каналы. Логическое соединение.	
	Лабораторные работы		4
	1	Изучение принципов частотного разделения каналов (ЧРК). Построение и система нумерации в телефонной сети связи.	

Тема 1.4. Системы сигнализации	Содержание		2
	1	Сигнализация в телефонных сетях.	2
	2	Сигналы сигнализации. Виды сигнализации.	
	3	Сигнализация по выделенному каналу (ВСК-2).	
	4	Общеканальная сигнализация (ОКС-7).	
Тема 1.5. Цифровые системы передачи	Содержание		6
	1	Принцип временного разделения каналов (ВРК). Цифровые системы передачи с ВРК.	2
	2	Теорема Котельникова. Расчет частоты дискретизации.	
	3	Импульсные виды модуляции.	
	4	Методика расчета структуры временного цикла.	
	5	Цифровые системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). ИКМ-30/32. Каналы Е1, Е2, Е3, Е4.	
	Лабораторные работы		4
	1	Исследования спектра сигналов с импульсной модуляцией	
	2	Исследование принципа работы канала с ВРК	
	Тема 1.6. Кодирование и декодирующие устройства цифровых систем передачи	Содержание	
1		Назначение и классификация кодеров. Область применения нелинейных кодеров взвешивающего типа.	2
2		Структурная схема кодирующих устройств. Назначение узлов.	
3		Этапы нелинейного кодирования. Достоинства и недостатки нелинейных кодеров.	
4		Назначение декодеров. Область применения нелинейных декодеров взвешивающего типа.	
5		Структурная схема декодирующих устройств. Назначение узлов.	
6		Этапы нелинейного декодирования. Достоинства и недостатки нелинейных декодеров.	
Лабораторные работы		6	
1		Нелинейные кодеры взвешивающего типа	
2		Нелинейные декодеры взвешивающего типа	
Тема 1.7. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи	Содержание учебного материала		4
	1	Структурная схема и принципы построения генераторного оборудования (ГО).	2
	2	Назначение узлов ГО,	
	3	Требования к задающему генератору.	
	4	Отличие ГО передачи от ГО приема.	
	Лабораторные работы		2

	1	Расчет частот ГО цифровой системы передачи	
Тема 1.8. Синхронизация в цифровых системах передачи	Содержание		6
	1	Назначение и виды синхронизации.	2
	2	Требования к системам синхронизации.	
	3	Обобщенные схемы УТС, ПЦС.	
	Лабораторные работы		4
	Приемник сигналов цикловой синхронизации		
Тема 1.9. Формирование линейных цифровых сигналов в системах передачи	Содержание		10
	1	Требования к линейным кодам.	2
	2	Алгоритмы формирования, достоинства и недостатки линейных кодов.	
	3	Принцип работы преобразователя кода передачи и преобразователя кода приема.	
	Лабораторные работы		8
	1	Преобразователь кода передачи	
	2	Преобразователь кода приема	
3	Формирование линейных кодов в цифровых системах передачи		
Тема 1.10. Регенерация цифрового сигнала в системах передачи	Содержание		2
	1	Назначение, классификация, структурные схемы, параметры регенераторов.	2
	2	Устройства тактовой синхронизации в регенераторах.	
	3	Оценка качества работы регенераторов.	
Подраздел 2. Системы радиосвязи			40
Тема 2.1. Радиорелейные и спутниковые системы связи	Содержание		14
	1	Распространение радиоволн. Виды радиоволн. Особенности распространения волн различных диапазонов.	14
	2	Антенно-фидерные устройства. Передающие антенны. Приемные антенны. Фидеры.	
	3	Принцип радиорелейной связи. Построение цифровых радиорелейных линий связи (ЦРРЛ). Цифровая радиорелейная станция.	
	4	Спутниковые системы связи (ССС). Построение СССР. Земные станции СССР.	
Тема 2.2. Системы сотовой подвижной радиосвязи	Содержание		26
	1	Эволюция сетей подвижной связи (СПС). Сетевая технология GSM.	22
	2	Подсистема базовой станции, регистры HLR и VLR, центр коммутации подвижной связи, центр аутентификации и регистр идентификации оборудования.	
	3	Системы сигнализации СПС. Технологии и услуги сетей UMTS.	
	4	Сети стандартов 3G, 4G, LTE.	
	Лабораторные работы		4
	1	Расчет основных параметров сетей подвижной связи	

Подраздел 3. Монтаж и эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей		80	
Тема 3.1. Монтаж, настройка и эксплуатация оборудования цифровых систем передачи	Содержание	26	
	1	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.	6
	2	Технологии мультиплексирования цифровых потоков. Принцип и способы мультиплексирования. Синхронное мультиплексирование. Мультиплексирование асинхронных потоков. Система команд согласования скоростей.	
	3	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.	
	4	Особенности построения первичных мультиплексоров. Оборудование ОГМ-30. Структура временного цикла. Программное обеспечение ОГМ-30. Назначение КПО-110.	
	5	Назначение, основные технические данные, функциональные схемы основных узлов. Оборудование МП СуперТел. Назначение, основные технические данные, состав оборудования. Структурные схемы основных узлов оборудования. Структура временного цикла. Программное обеспечение «СуперТел».	
	6	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		22
	1	Измерение параметров каналов ТЧ анализатором телефонных каналов AnComTDA-5	
	2	Разработка проектов с помощью КПО-110 на МП ОГМ-30	
	3	Организация локального и удаленного доступа в МП «Супертел»	
	4	Измерение параметров групповых цифровых трактов прибором ТИС-Е1	
	5	Мультиплексирование цифровых потоков	
	6	Расчет основных параметров цифровых систем передачи	
Содержание		16	
1	Технологиях DSL. Технологии кодирования, применяемые в xDSL. Технология HDSL.	4	

Тема 3.2. Монтаж, первичная инсталляция, мониторинг оборудования проводного цифрового доступа	2	Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL. Область применения оборудования HDSL.	
	3	Оборудование FlexDSL PAME1. Назначение, технические данные, основы применения.	
	4	Оборудование FlexDSL ORION-2. Назначение, технические данные, область применения. Мониторинг и конфигурирование FlexDSL ORION-2. Анализ результатов мониторинга.	
	Лабораторные работы		12
	1	Мониторинг оборудования FlexDSL PAME1	
	2	Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования FlexDSL Orion-2	
	3	Формирование линейных кодов абонентских линий	
Тема 3.3. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования волоконно-оптических систем передачи на базе технологии SDH	Содержание		26
	1	Волоконно-оптических системы передачи (ВОСП). Пассивные и активные компоненты ВОСП. Принцип построения ВОСП. Линейные коды ВОСП.	8
	2	Построение цифровых систем SDH. Синхронные цифровые телекоммуникационные системы. Основные информационные структуры.	
	3	Формирование модуля STM-1. Мультиплексирование STM-N. Структуры кадров СЦТС. Виды мультиплексоров SDH.	
	4	Топология, архитектура, синхронизация сетей. Резервирование трактов.	
	5	Семейство оборудования SDH «Alcatel-Lucent». Технические данные, назначение, область применения. Возможности программного обеспечения.	
	6	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.	
	7	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		18
	1	Конфигурирование мультиплексора WaveStar AMI+	
	2	Конфигурирование источников синхронизации сетевого элемента мультиплексора WaveStar AMI+	
3	Конфигурирование и резервирование трактов мультиплексора WaveStar AMI+		
4	Анализ систем SDH при помощи анализатора NGSDH «VictoriaCombo»		

	5	Формирование линейных кодов ВОСП	
	6	Формирование модулей STM-N	
Тема 3.4. Установка, настройка и эксплуатация оборудования ВОСП технологии WDM	Содержание		10
	1	Технология оптического мультиплексирования WDM. Достоинства и недостатки технологии WDM. Классификация WDM-систем. Канально-частотный план. Структурная схема системы передачи с WDM.	4
	2	Семейство оборудования HuaweiOptixMetro. Разновидности оборудования, назначение, технические данные, состав оборудования, область применения.	
	3	Установка, конфигурирование и мониторинг оборудования. Виды и назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.	
	Лабораторные работы		6
	1	Изучение оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»	
	2	Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»	
Примерная тематика курсовых работ (проектов):			30
1. Проект волоконно-оптической линии передачи сегмента транспортной сети на заданном участке.			
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)			
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.			30
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ			6
Рекомендуемая тематика внеаудиторной самостоятельной работы:			
1. Состав и назначение ЕСЭ 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 E1, E2, E3, E4.			
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.			
Примерная 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		12	
Промежуточная аттестация		6	
Всего		222	
Раздел 3. Электрорадиоизмерения и метрология		58	
МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология		58	
Тема 1.1. Основы метрологии	Содержание		4
	1	Измерение физических величин. Средства измерений. Методы измерений.	2
	2	Основы теории погрешностей измерений. Обработка результатов измерений.	
	Лабораторные работы		2
	1	Физические величины и их единицы. Технические средства измерений.	
Тема 1.2. Измерительные приборы	Содержание		8
	1	Принципы построения средств измерения. Аналоговые измерительные приборы.	2
	2	Цифровые измерительные приборы.	
	Лабораторные работы		6
	1	Изучение работы тестера	
	2	Изучение работы вольтметров	
	3	Измерение мощности	

Тема 1.3. Источники электрических сигналов	Содержание		6
	1	Измерительные генераторы. Основные типы генераторов сигналов.	2
	Лабораторные работы		4
	1	Изучение работы измерительного генератора НЧ	
	2	Изучение работы генератора широкого диапазона	
Тема 1.4. Методы и средства измерения параметров сигналов	Содержание		10
	1	Измерение параметров тока, напряжения и мощности сигналов. Измерение амплитудных и временных параметров сигналов. Измерение информационных параметров сигналов.	2
	Лабораторные работы		8
	1	Изучение работы электронного осциллографа	
	2	Измерение параметров электрических сигналов осциллографом	
	3	Изучение работы цифрового частотомера	
	4	Измерение величины фазового сдвига	
Тема 1.5. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей	Содержание		6
	1	Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей.	2
	Лабораторные работы		4
	1	Измерение сопротивления омметром. Мостовые схемы измерений	
	2	Измерение параметров электрорадио цепей измерителем добротности	
Тема 1.6. Измерения в телекоммуникационных системах	Содержание		3
	1	Измерения в телекоммуникационных системах. Средства защиты конфиденциальной информации.	1
	Лабораторные работы		2
	1	Изучение средств измерений для оценки защищённости конфиденциальной информации	
Тема 1.7. Основы технического регулирования	Содержание		1
	1	Технические регламенты и стандарты. Сертификация продукции.	1
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ			2
Рекомендуемая 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	12
Промежуточная аттестация	6
Всего	58
Учебная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ Виды работ Монтаж кабелей НЧ и ВЧ различными технологиями. Монтаж оконечных устройств, применяемых на местных телефонных сетях, магистральных и зонавых 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.	72
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ 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. Участие в аварийных и профилактических работах, проводимых на кабельном участке. Обобщение материала, оформление отчета, сдача зачета.	144
Экзамен по модулю	6
Всего по ПМ	710

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета, лаборатории.

Лаборатория «Информационно-телекоммуникационных систем и сетей», должна быть оснащена рабочими местами на базе вычислительной техники; стендами глобальных, локальных проводных и беспроводных сетей, сети сотовой связи, волоконно-оптической системы передачи с волновым и временным уплотнением каналов; комплектами структурированных кабельных (медножильной, волоконно-оптической) систем; комплектами устройств генерирования и формирования сигналов, устройств приема и обработки сигналов, входных и выходных цепей, устройств СВЧ и антенн; эмулятором (эмуляторами) активного сетевого оборудования; программным обеспечением сетевого оборудования;

- рабочие места для проведения исследования устройств электропитания;
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы;
- макеты и/или устройства электропитания;
- цифровые и волоконно-оптические системы передачи;
- мультиплексоры;
- направляющие системы электросвязи на электрических и оптических кабелях;
- телекоммуникационные системы коммутации;
- оптический микроскоп, анализатор, оптические тестеры и рефлектометры;
- набор инструментов для выполнения кроссировочных работ;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

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

3.2.1. Печатные издания

МДК.01.01. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания.

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

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

3. Акулиничев Ю.П., Бернгардт А.С. Системы радиосвязи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 193 с.

4. Берлин А.Н. Сотовые системы связи [Электронный ресурс]. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 430 с.
5. Велигоша А.В. Устройства приема и обработки радиосигналов. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. Курс лекций. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 230 с.
6. Галочкин В.А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 425 с.
7. Горлов Н.И. [и др.]. Организация строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий передачи. Часть 2. Строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических линий передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 434 с.
8. Каганов В.И. Радиопередающие устройства: учебник для студентов начального и среднего профессионального образования М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 288 с.
- 9 Мельников Д.А. Системы и сети передачи данных. – М.: ИП РадиоСофт, 2017. – 624с.
10. Никитин Н.П. Устройства приема и обработки сигналов. Системы управления приемником. Устройства борьбы с помехами [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2018. - 88 с.
11. Олифер Н.А, Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы // Учебник для вузов, 5-е изд. – Спб.: Питер, 2017. – 944 с.
12. Семенов, А. Б. Структурированные кабельные системы / А. Б. Семенов, С. К. Стрижаков, И. Р. Сунчелей. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. - 640 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88010>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
13. Томаси У. Электронные системы связи. - М.: Техносфера, 2016. -1360с.
14. Фалько А.И. Основы радиоприема [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 279 с.
15. Хрусталева, З.А. Источники питания радиоаппаратуры: учебник / Хрусталева З.А., Парфенова С.В. — Москва: КноРус, 2019. — 240 с. — (СПО). — URL: <https://book.ru/book/930548>. — Текст: электронный.
16. Цуканов, В. Н. Волоконно-оптическая техника: практическое руководство / В. Н. Цуканов, М. Я. Яковлев. — 4-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 300 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86560.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети.

1. Берлин А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства [Электронный ресурс]. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 395 с.
2. Галочкин В.А. Схемотехника телекоммуникационных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 448 с.

3. Зиангирова, Л. Ф. Инфокоммуникационные системы и сети: учебное пособие для СПО / Л. Ф. Зиангирова. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 128 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85806.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Катунин, Г. П. Основы инфокоммуникационных технологий [Электронный ресурс]: учебник / Г. П. Катунин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 797 с. — 978-5-4486-0335-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74561.html>

5. Кокорева Е.В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей. Методы маршрутизации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 22 с.

6. Курицын С.А. Телекоммуникационные технологии и системы: учебник для студентов начального и среднего профессионального образования—М.:Издательский центр «Академия», 2016г.

7. Олифер В.Г. Основы сетей передачи данных [Электронный ресурс]. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с.

8. Пуговкин А.В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2016. — 156 с.

9. Пуговкин А.В. Сети передачи данных [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 138 с.

10. Мельников Д.А. Системы и сети передачи данных. – М.: ИП РадиоСофт, 2015. -624с.

11. Нефедов В.И. Общая теория связи. – М.: Издательство Юрайт. 2016.-495 с.

12. Нефедов В.И. Теория электросвязи. - М.: Издательство Юрайт. 2016.-495 с.

13. 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.

14. Ситников А.В. Электротехнические основы источников питания. – М.: «Академия», 2014. – 240 с.

15. Телекоммуникационные системы и сети [Текст]: учеб. пособие. В 3-х т. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015.

16. Томаси У. Электронные системы связи. - М.: Техносфера, 2016. -1360с.

17. Чекмарев Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / Ю. В. Чекмарев. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 184 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87989.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология

1. Аминев, А. В. Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах: учебное пособие / А. В. Аминев, А. В. Блохин. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 204 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. —

URL: <http://www.iprbookshop.ru/65945.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Сигова А.С. Электрорадиоизмерения [Текст]: учеб. / под ред. А.С. Сигова. - 4-е изд.; доп. Министерством образования и науки РФ. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 384 с. - (Профессиональное образование).

3. Хрусталева З.А. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях. – М.: «Академия», 2013. – 176 с.

4. Шишмарёв В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование [Текст]: учеб. для студентов учреждений среднего проф. образования. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 320 с. - (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника).

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Сайт Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) www.fstec.ru

2. Образовательные порталы по различным направлениям образования и тематике <http://depobr.gov35.ru/>

3. Федеральный портал «Информационно - коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>

4. Сайт научной электронной библиотеки www.elibrary.ru

5. Сайт компании ПАО «Ростелеком» — www.company.rt.ru

6. Сайт ПАО «Морион» – разработка, производство, монтаж и обслуживание телекоммуникационного оборудования. <http://www.morion.ru/>

7. Сайт компании НАТЕКС - разработка и производство телекоммуникационного оборудования <http://www.nateks.ru/>

8. Сайт компании «Промсвязь» - разработка и производство электронного и телекоммуникационного оборудования <http://www.ps-ufa.ru/>

9. Сайт Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru

<http://www.globus-telecom.com>

<http://www.morion.ru/>

<http://www.nateks.ru/>

<http://www.iskratel.com/>

<http://www.ps-ufa.ru/>

<http://3m.com/>

3.2.3. Дополнительные источники

МДК.01.01. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания.

1. Гольденберг Л.М. Цифровая обработка сигналов. М.: Радио и связь. 2016 г.

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

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

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

5. Дингес С.И. Радиопередающие устройства систем связи с подвижными объектами [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 44 с.

6. 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.

МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети.

1. Аминев А.В. Измерения в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 224 с.

2. Голиков А.М. Тестирование и диагностика в инфокоммуникационных системах и сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 436 с.

3. Гребешков, А.Ю. Аппаратные средства телекоммуникационных систем: учебное пособие / А.Ю. Гребешков. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 295 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75367.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология

1. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В.С. Коротков, А.И. Афонасов. -Электрон. текстовые данные. - Саратов: Профобразование, 2017. - 186 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66391.html>

Отечественные журналы:

- «Электросвязь»;
- «Вестник связи»;
- «Сети и системы связи»;
- «Инфокоммуникационные технологии»;
- «Технологии и средства связи».

Справочные пособия:

- ГОСТ 8.417-2002. ГСИ. «Единицы величин».
- ГОСТ Р 1.0-2004. «Стандартизация в РФ. Основные положения»
- ГОСТ Р 8.563-96. ГСИ «Методики выполнения измерений»
- Закон РФ «О техническом регулировании».
- Правила по проведению сертификации в РФ.
- Порядок проведения сертификации продукции в РФ.
- ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений.

Единицы величин.

- ГОСТ Р 8.000-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.

- ОСТ 45.159-2000 Отраслевая система обеспечения единства измерений.

Термины и определения.

- ОСТ 45.150-99 Методики выполнения измерений. Порядок разработки и аттестации.

- ГОСТ Р 40.001-93 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения.

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

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.	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – монтажа, настройки, проверки функционирования и конфигурирования оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей (ИТКС). 	<p>Экспертное наблюдение, оценка прохождения практик, экзамен.</p>
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания ИТКС; – измерять основные качественные показатели и характеристики при выполнении профилактических и ремонтных работ приемо-передающих устройств (ППУ); – производить монтаж кабельных линий и оконечных кабельных устройств; – настраивать, эксплуатировать и обслуживать оборудование ИТКС; – осуществлять подключение, настройку мобильных устройств и распределенных сервисов ИТКС; – настраивать, эксплуатировать и обслуживать локальные вычислительные сети; – производить настройку программного обеспечения коммутационного оборудования телекоммуникационных систем; – осуществлять настройку модемов, используемых в защищенных телекоммуникационных системах. 	<p>Оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка прохождения практик.</p>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>Оценка устных ответов, выполнения самостоятельной работы, индивидуальных творческих заданий.</p>

ПК 1.2. Осуществлять диагностику технического состояния, поиск неисправностей и ремонт оборудования ИТКС.	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – диагностики технического состояния, поиска неисправностей и ремонта оборудования ИТКС. 	Экспертное наблюдение, оценка прохождения практик, экзамен.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи; – производить регулировку и контроль основных параметров источников питания радиоаппаратуры; – проводить типовые измерения; пользоваться стандартными средствами электрорадиоизмерений; – оценивать точность проводимых измерений; – читать принципиальные схемы блоков ППУ; – выполнять расчеты, связанные с определением значений параметров режима и элементов ППУ; – сопрягать между собой различные телекоммуникационные устройства. 	Оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка прохождения практик.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы аналого-цифрового преобразования, работы компандера, кодера и декодера; особенности распространения электромагнитных волн различных диапазонов частот; – 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. 	Оценка устных ответов, выполнения самостоятельной работы, индивидуальных творческих заданий.
ПК 1.3. Проводить техническое обслуживание оборудования ИТКС.	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технического обслуживания оборудования ИТКС. 	Экспертное наблюдение, оценка прохождения практик, экзамен.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений ИТКС; – проводить работы по техническому обслуживанию, диагностики технического состояния и ремонту оборудования ИТКС. 	<p>Оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка прохождения практик.</p>
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, используемые в ИТКС, принципы подключения и функционирования; – спецификацию изделий, комплектующих, запасного имущества и ремонтных материалов, порядок их учета и хранения; – принципы организации эксплуатации ИТКС. 	<p>Оценка устных ответов, выполнения самостоятельной работы, индивидуальных творческих заданий.</p>
<p>ПК 1.4. Осуществлять контроль функционирования ИТКС.</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – контроля функционирования ИТКС. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – производить испытания, проверку и приемку оборудования телекоммуникационных систем; – контролировать работу и осуществлять техническую эксплуатацию ППУ; – оформлять эксплуатационную и ремонтную документацию. 	<p>Экспертное наблюдение, оценка прохождения практик, экзамен.</p> <p>Оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка прохождения практик.</p>

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – содержание технического обслуживания и восстановления работоспособности оборудования ИТКС; – принципы организации и технологию ремонта оборудования ИТКС; – периодичность проверок 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. 	<p>Оценка устных ответов, выполнения самостоятельной работы, индивидуальных творческих заданий.</p>
--	--	---

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу или проблему в профессиональном и социальном контексте; – анализировать задачу, выделять её составные части; определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи, – составить план действия; – определить необходимые ресурсы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – реализовать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<p>Оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка прохождения практик.</p>

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном или социальном контексте; – алгоритм выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – структуру плана для решения задач; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. 	Оценка устных ответов, выполнения самостоятельной работы, индивидуальных творческих заданий.
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации; – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; – структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска. 	Оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка прохождения практик.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации. 	Оценка устных ответов, выполнения самостоятельной работы, индивидуальных творческих заданий.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применять современную научную профессиональную терминологию; – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования. 	Оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка прохождения практик.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – содержание актуальной нормативно-правовой документации; – современная научная и профессиональная терминология; – возможные траектории профессионального развития и самообразования. 	Оценка устных ответов, выполнения самостоятельной работы, индивидуальных творческих заданий.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу коллектива и команды; – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. 	Оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка прохождения практик.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – психологические основы деятельности коллектива; 	Оценка устных ответов, выполнения

	– психологические особенности личности.	самостоятельной работы, индивидуальных творческих заданий.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение.	Оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка прохождения практик.
	Знания: – современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Оценка устных ответов, выполнения самостоятельной работы, индивидуальных творческих заданий.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Умения: – понимать общий смысл четко произнесённых высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); – понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); – писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	Оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка прохождения практик.
	Знания: – правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; – основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); – лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; – особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.	Оценка устных ответов, выполнения самостоятельной работы, индивидуальных творческих заданий.