

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»

(СПбГУТ)

Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор
по учебной работе

А.В. Абилов

2023 г.

Регистрационный № 11.09.23/167



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**ПМ.01. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ**

(наименование профессионального модуля)

по специальности

10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем
(код и наименование специальности)

квалификация
техник по защите информации

Санкт-Петербург

2023

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ПМ.01) по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 30 марта 2023 г., протокол № 3.

Составитель:


Преподаватель



(подпись) Н.В. Кривоносова

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист НТБ УИОР




(подпись) Р.Х. Ахтреева

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 9 (Информационной безопасности телекоммуникационных систем)

1 февраля 2023 г., протокол № 6

Председатель предметной (цикловой) комиссии:



(подпись) Н.В.Кривоносова

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

8 февраля 2023 г., протокол № 3


Заместитель директора по учебной работе колледжа СПб ГУТ



(подпись) Н.В. Калинина

СОГЛАСОВАНО


Директор колледжа СПб ГУТ



(подпись) Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД



(подпись) С.И. Ивасин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	28
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	33

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 01. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности «Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1 Перечень общих компетенций и личностных результатов реализации программы воспитания

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 языках
ЛР1–ЛР4, ЛР9, ЛР10, ЛР13-ЛР15, ЛР20, ЛР23–ЛР28	

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 1.1	Проводить монтаж, настройку, проверку функционирования и конфигурирование 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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в	<ul style="list-style-type: none">– монтаже, настройке, проверке функционирования и конфигурировании оборудования ИТКС;– текущем контроле функционирования оборудования ИТКС;– проведении технического обслуживания, диагностике 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 ИТКС;– проводить работы по техническому обслуживанию, диагностике технического состояния и ремонту оборудования ИТКС.
знать	<ul style="list-style-type: none">– принципы построения и основных характеристик информационно-телекоммуникационных систем и сетей (далее-ИТКС);– принципы передачи информации в ИТКС;– виды и характеристики сигналов в ИТКС;– виды помех в каналах связи ИТКС и методы защиты от них;– разновидности линий передач, конструкции и характеристики электрических и оптических кабелей связи;– технологии и оборудование удаленного доступа в ИТКС;– принципы построения, основные характеристики активного сетевого и коммуникационного оборудования ИТКС.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: **806 часов.**

Из них на освоение МДК:

МДК.01.01. Приемно-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания- **202 часа;**

МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети - **226 часов;**

МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология - **72 часа.**

на практики учебную и производственную - **288 часов.**

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, час.								
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа, часов	Промежуточная аттестация, часов
				Обучение по МДК, в час.			Практики		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов		
				Всего, часов	Лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов						
ПК 1.1-1.4 ОК 01 –04, ОК 09,10	Раздел 1. Приемопередающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания	202	80	168	80		36		32	2		
ПК 1.1-1.4	Раздел 2. Телекоммуникационные системы и сети	226	120	180	90	30	72		44	2		
ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 01 – 04 ОК 09,10	Раздел 3. Электрорадиоизмерения и метрология	72	26	58	26				12	2		
Учебная практика		108	108									
Производственная практика (по профилю специальности)		180	180									
Промежуточная аттестация		18										
Всего:		806	514	406	196	30	108	180	88	24		

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

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
Раздел 1. Приемно-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		
МДК.01.01. Приемно-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		202
Тема 1.1. Линии связи	Содержание учебного материала	
	1 Занятие 1. Построение сетей электросвязи Виды направляющих систем и их основные свойства. Системы многоканальной передачи по линиям связи. Основные требования к линиям связи.	46
	2 Занятие 2. Построение линейных сооружений сетей электросвязи. Построение магистральных сетей связи. Построение зонных сетей связи. Построение местных сетей связи.	
	3 Занятие 3. Воздушные линии связи Конструктивные элементы воздушных линий связи (ВЛС). Назначение, состав и основные параметры ВЛС. Проволока, изоляторы, крюки, штыри, траверсы, опоры.	
	4 Занятие 4. Кабельные линии связи 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.	
	5 Занятие 5. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания 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.	
	6 Занятие 6. Кабели магистральных и зонных сетей Конструкция симметричных кабелей типов МКС, ЗК. коаксиальных кабелей МКТ-4, КМ-4,-75, КРК-75.	

7	Занятие 7. Волоконно-оптические линии связи Основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС). Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС. Характеристики оптических компонентов ВОЛС.
8	Занятие 8. Кабельная подземная инфраструктура телефонной связи Назначение, состав и требования к подземной инфраструктуре телефонной связи. Строительство кабельной канализации, применение средств механизации.
9	Занятие 9. Прокладка кабеля в телефонной канализации. Особенности прокладки кабелей ВОЛС.
10	Занятие 10. Прокладка кабельных линий связи Подготовка кабеля к прокладке и электрические измерения. Согласование и разбивка трассы.
11	Занятие 11. Механизированная и ручная прокладка кабелей. Прокладка оптических кабелей. Особенности прокладки кабелей через водные преграды и на пересечении с построенными сооружениями
12	Занятие 12. Монтаж кабелей связи и оконечных кабельных устройств местных телефонных сетей Организация монтажных работ. Монтажные инструменты, приспособления, материалы. Проверка кабелей перед монтажом.
13	Занятие 13. Требования к монтажу. Принципы разделки концов кабелей для прямого соединения. Измерения смонтированных участков.
14	Занятие 14. Назначение, конструкция, маркировка и места установки оконечных кабельных устройств (ОКУ) и их монтаж.
15	Занятие 15. Устройства ввода кабелей в здания станций (УП, ОУП), телефонизируемые здания Кроссирование кабелей в АТС. Назначение шахты. Кроссирование кабелей в абонентские пункты.
16	Занятие 16. Кабели под постоянным воздушным избыточным давлением Эксплуатация кабелей под постоянным избыточным воздушным давлением. Системы и установки для эксплуатации кабелей давлением. Методы определения района и места повреждения оболочки кабеля
17	Занятие 17. Электрические характеристики воздушных и кабельных линий связи

		Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и воздушных линий связи (ВЛС). Частотные диапазоны использования электрических кабелей и ВЛС	
18		Занятие 18. Параметры волоконно-оптических линий Параметры волоконно-оптических линий (ВОЛС). Критическая частота и длина волн волоконного световода. Типы волн в световоде. Затухание волоконных световодов. Дисперсия и пропускная способность световодов.	
19		Занятие 19. Обеспечение электромагнитной совместимости линий связи и проводного вещания 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.	
20		Занятие 20. Источники опасных и мешающих влияний. Меры защиты линейных сооружений связи 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	
21		Занятие 21. Защита сооружений связи от коррозии Основные виды коррозии: почвенная, атмосферная, электролитическая, межкристаллитная. Их характеристика. Меры защиты от коррозии.	
22		Занятие 22. Организация и осуществление технической эксплуатации линейных сооружений местных телефонных сетей Организация эксплуатации. Задачи и методы технической эксплуатации. Охрана кабельных сооружений и аварийно-восстановительные работы. Электрические измерения в процессе эксплуатации.	
23		Занятие 23. Надежность линий связи Обеспечение надежности линий связи. Показатели надежности. Оценка надежности и мероприятия по повышению надежности на линиях связи.	
Лабораторные работы			
1		Занятие 24. Разделка кабелей типа ПВ	34

	2	Занятие 25. Разделка кабелей типа ТПП	
	3	Занятие 26. Разделка кабелей типа СТС	
	4	Занятие 27. Симметричные кабели	
	5	Занятие 28. Коаксиальные кабели	
	6	Занятие 29. Волоконно-оптические линии связи	
	7	Занятие 30. Монтаж кабеля ТПП	
	8	Занятие 31. Монтаж кабеля МКС	
	9	Занятие 32. Монтаж кабеля ЗКП	
	10	Занятие 33. Монтаж КРТП-10, БМ	
	11	Занятие 34. Монтаж МТОК	
	12	Занятие 35. Измерение электрических характеристик симметричных кабелей	
	13	Занятие 36. Взаимное влияние в оптических кабелях.	
	14	Занятие 37. Причины взаимных влияний между цепями воздушных и кабельных линия связи	
	15	Занятие 38. Причины взаимных влияний между оптическими волокнами	
	16	Занятие 39. Исследование элементов защиты от внешних влияний	
	17	Занятие 40. Измерения при защите кабеля от коррозии	
	Самостоятельная работа обучающихся		
		1. Построение линейных сооружений сетей электросвязи. 2. Назначение, состав и основные параметры ВЛС. 3. Конструктивные элементы кабелей. 4. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания. 5. Конструкция и назначение кабелей ТПП. 6. Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС. 7. Прокладка оптических кабелей. 8. Назначение, конструкция, маркировка и места установки ОКУ и их монтаж. 9. Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и ВЛС. 10. Защита ВЛС и трактов от взаимных помех	16
Тема 1.2. Источники питания	Содержание учебного материала		
	1	Занятие 1. Источники электроснабжения предприятий связи Кислотные аккумуляторы. Щелочные аккумуляторы. Перспективные источники электроснабжения	8

	2	Занятие 2. Вторичные источники тока Выпрямительные устройства. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Преобразователи напряжения и тока.		
	3	Занятие 3. Выпрямительные устройства, применяемые для электроснабжения телекоммуникационных систем Выпрямительные устройства серии ВВВ. Выпрямительные устройства серии ВУК и ВУТ.		
	4	Занятие 4. Электроснабжение телекоммуникационной аппаратуры Системы электроснабжения аппаратуры электросвязи. Надежность устройств и систем электроснабжения телекоммуникационной аппаратуры.		
	Практические занятия			
	1	Занятие 5. Расчет параметров аккумуляторных батарей	4	
	2	Занятие 6. Изучение аккумуляторов		
	Лабораторные работы			
	18	Занятие 7. Исследование управляемого выпрямителя на тиристорах	8	
	19	Занятие 8. Исследование схем простейшего выпрямления трехфазного переменного тока		
	20	Занятие 9. Исследование параметров сглаживающих фильтров		
	21	Занятие 10. Исследование свойств параметрического стабилизатора напряжения		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	Схемы и элементы защиты линейных сооружений. Оборудование заземлений.			4
Тема 1.3. Приемо-передающие устройства	Содержание учебного материала			
	1	Занятие 1. Назначение, структурная схема и технические характеристики радиопередатчика Определение и назначение радиопередающего устройства (РПДУ). Обобщённая структурная схема передатчика и основные характеристики передатчика. Назначение основных каскадов РПДУ.	34	
	2	Занятие 2. Автогенераторы 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.		
	3	Занятие 3. Стабильность частоты автогенератора		

	<p>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.</p>
4	<p>Занятие 4. Формирование сигналов 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.</p>
5	<p>Занятие 5. Режимы и принципы построения генераторов с внешним возбуждением 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.</p>
6	<p>Занятие 6. Общие сведения о модуляции 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.</p>
7	<p>Занятие 7. Частотная модуляция 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.</p>
8	<p>Занятие 8. Фазовая модуляция Понятие фазовой модуляции (ФМ), девиация фазы, спектр ФМ сигнала. Зависимость изменения угла фазы сигнала от амплитуды модулирующего колебания. Схемы построения фазовых модуляторов</p>
9	<p>Занятие 9. Импульсная модуляция</p>

		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.	
10	Занятие 10. Теоретические основы радиоприема	Назначение, основные характеристики радиоприемных устройств (РПУ). Структурная схема РПм упрямого усиления. Структурная схема супергетеродинного РПУ и её особенности.	
11	Занятие 11. Входные цепи приёмных устройств	Назначение входной цепи, классификация и основные характеристики. Структура входной цепи (ВЦ). ВЦ с сосредоточенными и распределенными элементами. Методика электрического расчета ВЦ.	
12	Занятие 12. Резонансные усилители	Назначение и основные характеристики резонансного усилителя. Структурная схема резонансного усилителя и режимы его работы. Малошумящие усилители сверхвысоко частоты (СВЧ). Методика электрического расчета усилителя СВЧ.	
13	Занятие 13. Преобразователи частоты радиоприемников	Назначение, структура и принцип работы преобразователя частоты (ПЧ). ПЧ с отдельным гетеродином. ПЧ с совмещённым гетеродином. Расчёт промежуточной частоты и преобразователя частоты.	
14	Занятие 14. Усилители промежуточной частоты радиоприемных устройств	Назначение и схемотехника усилителя промежуточной частоты (УПЧ). Стандартные промежуточные частоты радиоприёмных устройств. Многокаскадные УПЧ. Избирательные элементы в УПЧ.	
15	Занятие 15. Детекторы сигналов	Процесс детектирования сигналов. Амплитудные детекторы и их основные характеристики. Нелинейные и инерционные искажения в амплитудных детекторах. Импульсное детектирование сигналов.	
16	Занятие 16. Амплитудные ограничители	Амплитудные ограничители. Назначение, основные характеристики и принцип работы частотного детектора. Схемотехника частотных детекторов.	
17	Занятие 17. Принцип работы фазовых детекторов	Назначение, принцип работы и основные характеристики фазового детектора (ФД). Искажения характеристики ФД. Схемотехника ФД.	

Лабораторные работы		
1	Занятие 18. Исследование влияния дестабилизирующих факторов на работу автогенератора	34
2	Занятие 19. Исследование генератора, управляемого напряжением, используемого в синтезаторах частот	
3	Занятие 20. Исследование умножителя частоты	
4	Занятие 21. Исследование амплитудного модулятора	
5	Занятие 22. Исследование частотного модулятора	
6	Занятие 23. Регулировка усиления	
7	Занятие 24. Настройки радиоприемников	
8	Занятие 25. Регулировка полосы пропускания	
9	Занятие 26. Устройства индикации РПМУ	
10	Занятие 27. Назначение, параметры и принцип работы схем автоматической регулировки усиления	
11	Занятие 28. Принцип автоматической подстройки частоты в радиоприемных устройствах	
12	Занятие 29. Способы регулировки полосы пропускания приёмника	
13	Занятие 30. Исследование резонансного усилителя радиочастоты	
14	Занятие 31. Исследование преобразователя частоты с отдельным гетеродином	
15	Занятие 32. Исследование усилителя промежуточной частоты	
16	Занятие 33. Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	
17	Занятие 34. Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	
Самостоятельная работа обучающихся		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обобщённая структурная схема передатчика. 2. Назначение основных каскадов передатчика. 3. Схема транзисторного и лампового автогенератора. 4. Режимы работы АГ. 5. Частотная АПЧ. 6. Фазовая АПЧ. 7. Цифровой синтезатор частот. 8. Принцип работы и методика энергетического расчета ГВВ. 9. Транзисторный амплитудный модулятор с коллекторной модуляцией. 10. Транзисторный частотный модулятор на основе варикапа. 	12

	11. Схемы построения фазовых модуляторов. 12. Структурная схемы импульсных модуляторов. 13. Методика электрического расчета ВЦ, усилителя СВЧ, УПЧ.		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Учебная практика МДК.01.01. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания	Виды работ		
	1	Монтаж кабелей НЧ и ВЧ различными технологиями	36
	2	Монтаж оконечных устройств, применяемых на местных телефонных сетях, магистральных и зонавых линиях связи для электрических и оптических кабелей	
	3	Контроль качества монтажа с применением измерительных приборов постоянного тока	
	4	Определение вида и места повреждения кабельной линии связи с помощью приборов переменного тока (рефлектометров)	
	5	Монтаж оптических кабелей/ Проверка качества монтажа оптических волокон с помощью рефлектометров и измерителей оптической мощности	
6	Разделка кабелей с «витой парой» для включения в коннекторы соответствующей емкости		
Раздел 2. Телекоммуникационные системы и сети			
МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети		226	
Тема 2.1. Построение телекоммуникационных систем и сетей	Содержание учебного материала		
	1	Занятие 1. Основы построения сетей связи Единая Сеть Электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Состав и назначение ЕСЭ РФ. Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи. Абонентское оборудование. Структура телекоммуникационных сетей. Системы передачи и коммутации информации. Классификация телекоммуникационных сетей.	20
	2	Занятие 2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем 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.	
3	Занятие 3. Системы коммутации в телекоммуникационных сетях		

	<p>Виды коммутации в телекоммуникационных сетях. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Технологии коммутации пакетов. Модель пакетного коммутатора. Датаграммная передача. Виртуальные каналы. Логическое соединение.</p>
4	<p>Занятие 4. Системы сигнализации Сигнализация в телефонных сетях. Сигналы сигнализации. Виды сигнализации. Сигнализация по выделенному каналу (ВСК-2). Общеканальная сигнализация (ОКС-7).</p>
5	<p>Занятие 5. Цифровые системы передачи 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.</p>
6	<p>Занятие 6. Кодирование и декодирование устройств 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.</p>
7	<p>Занятие 7. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи Структурная схема и принципы построения генераторного оборудования (ГО). Назначение узлов ГО, Требования к задающему генератору. Отличие ГО передачи от ГО приема.</p>
8	<p>Занятие 8. Синхронизация в цифровых системах передачи Назначение и виды синхронизации. Требования к системам синхронизации. Обобщенные схемы УТС, ПЦС.</p>
9	<p>Занятие 9. Формирование линейных цифровых сигналов в системах передачи</p>

		Требования к линейным кодам. Алгоритмы формирования, достоинства и недостатки линейных кодов. Принцип работы преобразователя кода передачи и преобразователя кода приема.	
	10	Занятие 10. Регенерация цифрового сигнала в системах передачи Назначение, классификация, структурные схемы, параметры регенераторов. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах. Оценка качества работы регенераторов.	
	Практические занятия		
	1	Занятие 11. Изучение принципов частотного разделения каналов (ЧРК).	8
	2	Занятие 12. Построение и система нумерации в телефонной сети связи.	
	3	Занятие 13. Расчет частот ГО цифровой системы передачи	
	4	Занятие 14. Формирование линейных кодов в цифровых системах передачи	
	Лабораторные работы		
	1	Занятие 15. Исследования спектра сигналов с импульсной модуляцией	14
	2	Занятие 16. Исследование принципа работы канала с ВРК	
	3	Занятие 17. Нелинейные кодеры взвешивающего типа	
	4	Занятие 18. Нелинейные декодеры взвешивающего типа	
	5	Занятие 19. Приемник сигналов цикловой синхронизации	
	6	Занятие 20. Преобразователь кода передачи	
	7	Занятие 21. Преобразователь кода приема	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Состав и назначение ЕСЭ РФ. 2. Архитектура сетей. 3. Первичные и вторичные сети, службы связи. 4. Функции уровней ЭМВОС. 5. Технологии коммутации пакетов. 6. Цифровые системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). ИКМ-30/32. Каналы E1, E2, E3, E4. 7. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах ЦСП ИКМ.		14
Тема 2.2. Системы радиосвязи	Содержание учебного материала		
	1	Занятие 22. Радиорелейные и спутниковые системы связи Распространение радиоволн. Виды радиоволн. Особенности распространения волн различных диапазонов.	16

	2	Занятие 23. Антенно-фидерные устройства. Передающие антенны. Приемные антенны. Фидеры.	
	3	Занятие 24. Принцип радиорелейной связи. Построение цифровых радиорелейных линий связи (ЦРРЛ). Цифровая радиорелейная станция.	
	4	Занятие 25. Спутниковые системы связи (ССС). Построение СССР. Земные станции СССР.	
	5	Занятие 26. Системы сотовой подвижной радиосвязи Эволюция сетей подвижной связи (СПС). Сетевая технология GSM.	
	6	Занятие 27. Подсистема базовой станции, регистры HLR и VLR, центр коммутации подвижной связи, центр аутентификации и регистр идентификации оборудования.	
	7	Занятие 28. Системы сигнализации СПС.	
	8	Занятие 29. Технологии и услуги сетей UMTS. Сети стандартов 3G, 4G, LTE.	
	Практические занятия		
	5	Занятие 30. Выбор кластера и расчет числа сот	8
	6	Занятие 31. Расчет основных параметров сетей подвижной связи	
	7	Занятие 32. Изучение принципа организации каналов СПС	
	8	Занятие 33. Кодирование речи в стандартах СПС	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Спутниковые системы связи. Земные станции СССР. Сети стандартов 3G, 4G, LTE.		4
Тема 2.3. Монтаж и эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей	Содержание учебного материала		
	1	Занятие 34. Технологии систем плезиохронной цифровой иерархии. Структура систем передачи E1. Основные характеристики интерфейса E1. Виды линейных кодов. Цикловая и сверхцикловая структура E1. Процедуры контроля ошибок передачи CRC-4. Сетевой уровень E1.	24
	2	Занятие 35. Технологии мультиплексирования цифровых потоков. Принцип и способы мультиплексирования. Синхронное мультиплексирование. Мультиплексирование асинхронных потоков. Система команд согласования скоростей	
	3	Занятие 36. 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		Занятие 37. 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.	
5		Занятие 38. Оборудование МП СуперТел. Назначение, основные технические данные, состав оборудования. Структурные схемы основных узлов оборудования. Структура временного цикла. Программное обеспечение «СуперТел».	
6		Занятие 39. 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.	
7		Занятие 40. Технологиях DSL. Технологии кодирования, применяемые в xDSL. Технология HDSL. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL. Область применения оборудования HDSL. Оборудование FlexDSL PAME1. Назначение, технические данные, основы применения. Оборудование FlexDSL LORION-2. Назначение, технические данные, область применения. Мониторинг и конфигурирование FlexDSL LORION-2. Анализ результатов мониторинга.	
8		Занятие 41. Волоконно-оптических системы передачи (ВОСП). Пассивные и активные компоненты ВОСП. Принцип построения ВОСП. Линейные коды ВОСП.	
9		Занятие 42. 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.	
10		Занятие 43. 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	
11		Занятие 44. 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.	
12		Занятие 45. Технология оптического мультиплексирования WDM Достоинства и недостатки технологии WDM. Классификация WDM-систем. Канально-частотный план. Структурная схема системы передачи с WDM. Семейство оборудования Huawei Optix Metro. Разновидности оборудования, назначение, технические данные, состав оборудования, область применения	
Лабораторные работы			
8		Занятие 46. Измерение параметров каналов ТЧ анализатором телефонных каналов	50
9		Занятие 47. Разработка проектов с помощью КПО-110 на МП ОГМ-30	
10		Занятие 48. Организация локального и удаленного доступа в МП «Супертел»	
11		Занятие 49. Измерение параметров групповых цифровых трактов	
12		Занятие 50. Мониторинг оборудования	
13		Занятие 51. Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования	
14		Занятие 52. Конфигурирование мультиплексора	
15		Занятие 53. Конфигурирование источников синхронизации сетевого элемента мультиплексора	
16		Занятие 54. Конфигурирование и резервирование трактов мультиплексора	
17		Занятие 55. Анализ систем SDH при помощи анализатора NGSDH	
18		Занятие 56. Изучение оборудования	
19		Занятие 57. Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования	
20		Занятие 58. Изучение оборудования	
21		Занятие 59. Инсталляция, конфигурирование и мониторинг оборудования	
22		Занятие 60. Виды и назначение информационных и аварийных сигналов	

	23	Занятие 61. Просмотр и анализ аварийных сообщений	
	24	Занятие 62. Алгоритм поиска и устранения неисправностей	
	25	Занятие 63. Установка, конфигурирование и мониторинг оборудования	
	26	Занятие 64. Виды и назначение информационных и аварийных сигналов	
	27	Занятие 65. Просмотр и анализ аварийных сообщений	
	28	Занятие 66. Алгоритм поиска и устранения неисправностей	
	29	Занятие 67. Установка, конфигурирование и мониторинг оборудования	
	30	Занятие 68. Виды и назначение информационных и аварийных сигналов	
	31	Занятие 69. Просмотр и анализ аварийных сообщений	
	32	Занятие 70. Алгоритм поиска и устранения неисправностей	
	Практические занятия		
	6	Занятие 71. Мультиплексирование цифровых потоков	
	7	Занятие 72. Расчет основных параметров цифровых систем передачи	
	8	Занятие 73. Формирование линейных кодов абонентских линий	10
	9	Занятие 74. Формирование линейных кодов ВОСП	
	10	Занятие 75. Формирование модулей STM-N	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL 2. Виды мультиплексоров SDH. 3. Топология, архитектура, синхронизация сетей. 4. Структурная схема системы передачи с WDM. 5. Решение задачи на расчет частоты дискретизации 6. Решение задач на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП 7. Решение задач на расчет управляющих частот генераторного оборудования ЦСП 8. Решение задач на построение линейных кодов ЦСП и ВОСП 9. Составить таблицу анализа параметров источников и приемников оптического излучения 10. Составить схему организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризонавой и магистральной сети 11. Составить таблицу технических характеристик и состава оборудования ЦСП и ВОСП местной, внутризонавой, магистральной сетей 		26

	12. Подготовить презентацию по ВОСП местных, внутризоновых и магистральных сетей 13. Составить паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи 14. Составить схемы измерений параметров каналов 15. Составить таблицы стандартов и протоколов информационных сигналов, норм ошибок в каналах и трактах, 16. Видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации.	
Курсовой проект Проект волоконно-оптической линии передачи сегмента транспортной сети на заданном участке	Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту	
	1	Разработка схемы организации связи.
	2	Выбор топологии сети.
	3	Выбор типа оборудования.
	4	Выбор типа и конструкции оптического кабеля.
	5	Расчет основных параметров оптического линейного тракта.
	6	Расчет показателей надежности.
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
Учебная практика МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети	Виды работ	
	1	Настройка оборудования транспортной сети мультиплексоров ввода/вывода.
	2	Настройка оборудования транспортной сети терминальных мультиплексоров.
	3	Настройка оборудования транспортной сети регенераторов.
	4	Настройка оборудования транспортной сети кросс-коннекторов.
	5	Настройка оборудования синхронизации транспортной сети.
	6	Настройка оборудования абонентского доступа станционной части.
	7	Настройка оборудования абонентского доступа ADSL2+.
	8	Настройка оборудования абонентского доступа DSLAM.
	9	Диагностика работы оборудования абонентского доступа станционной части.
	10	Диагностика работы оборудования абонентского доступа ADSL2+.
	11	Диагностика работы оборудования абонентского доступа DSLAM.
	12	Настройка аппаратных IP-телефонов.
	13	Настройка программных IP-телефонов.
	14	Диагностика работы аппаратных IP-телефонов.
	15	Диагностика работы программных IP-телефонов.
	16	Подсоединение абонентского устройства к мультисервисной сети.
		72

	17	Диагностика работы абонентского устройства в мультисервисной сети.	
	18	Настройка и диагностика работы беспроводной сети.	
Раздел 3. Электрорадиоизмерения и метрология			
МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология			
Тема 3.1. Основы метрологии	Содержание учебного материала		72
	1	Занятие 1. Ключевые понятия дисциплины. Предмет и задачи дисциплины, структура дисциплины. Профессиональная значимость дисциплины, межпредметные связи с другими дисциплинами. Правовые основы метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия. Краткие исторические сведения развития измерений, стандартизации.	12
	2	Занятие 2. Наука об измерении, физические величины Общие сведения о метрологии, стандартизации и сертификации. Метрология как наука об измерениях.	
	3	Занятие 3. Измерение физических величин Общие сведения об измерении электрического сигнала. Физические величины, шкалы, системы физических величин. Измерение физических величин, суть простейшего измерения. Классификация измерений, характеристики качества измерения.	
	4	Занятие 4. Средства измерений Общие сведения о средствах измерения, классификация средств измерения. Элементарные средства измерения. Комплексные средства измерения. Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц.	
	5	Занятие 5. Методы измерений Общие сведения о теории измерений. Физические явления и эффекты, положенные в основу измерений. Методы измерений. Методика выполнения измерения. Основы теории погрешностей измерений. Обработка результатов измерений	
	6	Занятие 6. Государственная система обеспечения единства измерений Цель и задачи государственной системы обеспечения единства измерений (ГСОЕИ). Законодательная база ГСОЕИ. Нормативная база ГСОЕИ. Метрологический надзор.	
	Практические занятия		
	1	Занятие 7. Физические величины и их единицы	2

	Лабораторные работы		
	1	Занятие 8. Технические средства для измерений	4
	2	Занятие 9. Измерение физической величины	
Тема 3.2. Измерительные приборы	Содержание учебного материала		
	1	Занятие 10. Принципы построения средств измерения Обобщённая структурная схема измерительного прибора. Шкалы измерительных приборов, цена деления шкалы прибора. Аналоговые измерительные электромеханические приборы, буквенно-цифровое обозначение. Обобщённая структурная схема электромеханического прибора. Классификация аналоговых электромеханических приборов. Устройство и работа магнитоэлектрического измерительного механизма	4
	2	Занятие 11. Цифровые измерительные приборы 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		
	3	Занятие 12. Аналоговые и цифровые измерительные приборы	4
4	Занятие 13. Измерение электрического сигнала аналоговыми и цифровыми приборами		
Тема 3.3. Источники электрических сигналов	Содержание учебного материала		
	1	Занятие 14. Назначение генераторов измерительных сигналов. Классификация генераторов. Схемы задающих генераторов. Установка частоты задающих генераторов/ Генераторы гармонических колебаний. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы. Стандарт частоты, синтезаторы частоты. Органы управления генератором, выходные цепи генераторов	2
Тема 3.4. Методы и средства измерения параметров сигналов	Содержание учебного материала		
	1	Занятие 15. Измерение параметров тока, напряжения и мощности сигналов Измерение силы постоянного тока, расширение пределов измерения тока. Измерение переменного тока. Измерение напряжения электромеханическими	6

		приборами. Расширение пределов измерения напряжения. Выпрямительный прибор, термоэлектрический прибор. Классификация методов измерения мощности. Измерение мощности методом вольтметра или амперметра. Цифровые ваттметры	
	2	Занятие 16. Измерение амплитудных и временных параметров сигналов 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	
	3	Занятие 17. Измерение информационных параметров сигналов 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		
	5	Занятие 18. Измерение силы тока, напряжения, мощности	
	6	Занятие 19. Изучение работы электронного осциллографа	
	7	Занятие 20. Измерение параметров электрического сигнала с помощью электронного осциллографа	
	8	Занятие 21. Измерение частоты и временного периода цифровым частотомером и электронным осциллографом	12
	9	Занятие 22. Измерение фазового сдвига	
	10	Занятие 23. Измерение коэффициента амплитудной модуляции	
Тема 3.5. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей	Содержание учебного материала		
	1	Занятие 24. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей 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	2

		измерения искажений формы сигнала. Цифровой измеритель нелинейных искажений формы сигнала	
	Лабораторные работы		
	11	Занятие 25. Измерение электрического сопротивления	
	12	Занятие 26. Измерение амплитудно-частотных характеристик и нелинейных искажений	4
Тема 3.6. Измерения в телекоммуникационных системах	Содержание учебного материала		
	1	Занятие 27. Общие сведения о средствах измерения для оценки защищенности конфиденциальной информации. Средства измерений в телекоммуникациях. Регламентные и эксплуатационные измерения. Современные измерительные средства	4
	2	Занятие 28. Структурная схема генератора шумовых сигналов. Структурная схема измерителя шума и вибраций. Структурная схема измерителя уровня. Цифровой вольтметр	
Тема 3.7. Технические регламенты и стандарты	Содержание учебного материала		
	1	Занятие 29. Общие сведения. Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Общие сведения. Сущность стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации. Подтверждение соответствия и сертификация. Принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольная сертификация. Обязательная сертификация	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
		<ol style="list-style-type: none"> 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. 8. Структурная схема автоматического измерителя АЧХ. 9. Цифровой измеритель нелинейных искажений формы сигнала. 10. Структурная схема генератора шумовых сигналов. 11. Структурная схема измерителя шума и вибраций. 	12

	12. Структурная схема измерителя уровня. 13. Цифровой вольтметр. 14. Добровольная и обязательная сертификация	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
Производственная практика (по профилю специальности)	Виды работ	
	1 Ознакомление со структурой предприятия, вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда	180
	2 Ознакомление с кабельными цехами и участками	
	3 Работа с технической документацией	
	4 Изучение оборудования и устройств, повышающих работоспособность и надежность кабельных линий	
	5 Ознакомление с оборудованием ИТКС	
	6 Изучение и работа с контрольно-измерительным оборудованием	
	7 Самостоятельная работа на закрепленном рабочем месте	
	8 Выполнение индивидуального задания по практике	
	9 Участие в аварийных и профилактических работах, проводимых на кабельном участке	
10 Обобщение материала, оформление отчета, сдача зачета		
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену по профессиональному модулю		8
Консультации		2
Промежуточная аттестация в форме экзамена по профессиональному модулю		8
Всего по ПМ		806

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Для реализации программы предусмотрены следующие специальные помещения:

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 реализации программы

3.2.1. Основные печатные и электронные издания:

1. Алехин, И. Н. Специальный курс по рабочей специальности: учебное пособие / И. Н. Алехин. — Самара: ПГУТИ, 2017. — 75 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182185>
2. Головин, О. В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов: учебное пособие для вузов / О.В. Головин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. – 783 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/333388>
3. Гольдштейн, Б.С. Сети связи/Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г.Яновский. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. – 402 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/340663>
4. Девицына, С.Н. Монтаж и эксплуатация направляющих систем: учебник для среднего проф. образования/С.Н.Девицына. – Москва: Академия, 2019. - 288 с.
5. Иванов, В. С. Направляющие среды электросвязи: учебное пособие / В. С. Иванов. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2015. — 107 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180135>
6. Крухмалев, В.В. Цифровые системы передачи: учебное пособие для вузов/ В.В.Крухмалев, В.Н.Гордиенко, А.Д.Моченов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2018. – 376 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/333998>
7. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для СПО/И.М.Лифиц. – Москва: Юрайт, 2020. – 362 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/451286>

8. Нефедов, В.И. Теория электросвязи: учебник для студ. учрежд. СПО /В.И.Нефедов, А.С.Сигов. - Москва: Юрайт, 2020. – 495 с. — URL: <https://urait.ru/book/teoriya-elektrosvyazi-451173>
9. Никитин, В. Е. Телекоммуникационные системы и сети: учебник для среднего проф. образования/В.Е. Никитин, М.Е.Никитин, С.В.Утусиков. – Москва: Академия, 2019. - 288 с.
10. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов/В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 992 с.
11. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: учебник / Н. Н. Васин, В. А. Вострикова, Р. Р. Диязитдинов [и др.]. — Самара: ПГУТИ, 2017. — 222 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182243>
12. Портнов, Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи: учебное пособие для вузов / Э.Л.Портнов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. – 544 с. — URL: <https://ibooks.ru/products/354348>
13. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания: учебник для среднего проф. образования/ О.В.Воробьев, С.Ф.Глаголев, М.С.Былина [и др.]. – Москва: Академия, 2020. – 288 с.
14. Родина, О.В. Волоконно-оптические линии связи: практическое руководство/О.В.Родина. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. – 400 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/334026>
15. Сакалема, Д.Ж. Подвижная радиосвязь/Д.Ж.Сакалема. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. – 512 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/334033>
16. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. - Москва: Юрайт, 2020. — 363 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/456638>
17. Сибикин, Ю. Д. Технология электромонтажных работ: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 352 с. —URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=369484>
18. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания: учебник для студ. учрежд. СПО/ А.В. Ситников, И.А. Ситников. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. – 240 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1095052>
19. Смычек, М.А. Технологические сети и системы связи: учебное пособие / М.А. Смычек. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 400 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053400>
20. Сомов, А.М. Антенно-фидерные устройства: учебное пособие для вузов/А.М.Сомов, В.В.Старостин, Р.В.Кабетов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. – 404 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/334037>
21. Сомов, А.М. Спутниковые системы связи: учебное пособие для вузов/А.М.Сомов, С.Ф.Корнев. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2018. – 244 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/334040>
22. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем связи. В 2 ч. Часть 1: учебник для среднего проф. образования/Н.М.Нагорнова. – Москва: Академия, 2020. – 256 с.
23. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем связи. В 2 ч. Часть 2: учебник для среднего проф. образования/И.Г.Байбекова – Москва: Академия, 2020. – 272 с.
24. Технологии физического уровня передачи данных: учебник для студ. учрежд. СПО/ Б.В. Костров, А.В. Кистрин, А.И. Ефимов, Д.И. Устюков; под ред. Б.В. Кострова. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. – 218 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072042>

25. Хрусталева, З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие для студ. учрежд. СПО/ З.А.Хрусталева. - Москва: КноРус, 2021. – 171 с. — URL: <https://book.ru/books/937033>
26. Шишмарёв, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документоведение: учебник для студ. учрежд. СПО/В.Ю.Шишмарев. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. – 312 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078580>
27. Электрорадиоизмерения: учебник для студ. учрежд. СПО /В.И.Нефедов, А.С.Сигов, В.К.Битюков, Е.В.Самохина; под ред. А.С.Сигова. - Москва: Форум: Инфра-М, 2020. – 383 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069168>.

Электронные ресурсы:

1. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: официальный сайт. – URL: <http://www.minsvyaz.ru/>
<https://digital.gov.ru/>
2. Федеральная служба по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России): официальный сайт. – URL: www.fstec.ru
3. Convertworld.com. Перевод единиц измерения онлайн: сайт. – URL: www.convertworld.com
4. Elibrary.ru. Научная электронная библиотека: официальный сайт. – URL: www.elibrary.ru.
5. Глобус –Телеком: официальный сайт. – URL: <http://www.globus-telecom.com>
6. Морион. Российский разработчик и производитель оборудования связи. – URL: <http://www.morion.ru/>
7. НАТЕКС: официальный сайт. – URL: <http://www.nateks.ru/>
8. ISKRATEL: официальный сайт. – URL: <http://www.iskratel.com/>
9. Промсвязь: официальный сайт. – URL: <http://www.ps-ufa.ru/>
10. ЗМ. Наука, воплощенная в жизнь: [сайт]. – URL: <http://3m.com/>
11. ОАО «Ферроприбор»: [сайт]. – URL: <http://www.rusgates.ru/index/php>
12. Connect! Мир связи: сетевой журнал. – URL: <https://www.connect-wit.ru/>
13. RusCable.Ru. Энергетика. Электротехника. Связь: отраслевое электронное СМИ. – URL: <http://www.ruscable.ru/>
14. ГП Телеком: официальный сайт. – URL: <https://www.gptel.ru/>
15. Компоненты и технологии: сетевой журнал. – URL: <http://www.kit-e.ru/>
16. Открытые системы: [сайт]. – URL: <http://www.osp.ru/>
17. Современные телекоммуникации России: отраслевой информационно-аналитический онлайн-журнал. – URL: <http://www.telecomru.ru/>
18. Электросвязь: официальный сайт. – URL: <http://www.elsv.ru/>
19. Энциклопедия инструментов: иллюстрированный справочник по инструментам и приборам. – URL: <http://www.tools.ru/tools.htm>
20. Зингеренко, Ю.А. Оптические цифровые телекоммуникационные системы и сети синхронной цифровой иерархии: учебное пособие/Ю.А.Зингеренко. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. – URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1362.pdf>
21. Иванов, В.И. Волоконно-оптические системы передачи: /В.И.Иванов; Поволжский гос. университет телекоммуникаций и информатики. - Самара: ПГУТИ, 2011. – URL: <https://vk.cc/8xhCn0>
22. Марусина, М.Я. Метрологическое обеспечение средств измерений: учебное пособие М.Я.Марусина, В.Л.Ткалич, Р.Я.Лабковская. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. – URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2422.pdf>

23. Трошин, А.В. Цифровые системы передачи: учебное пособие/А.В.Трошин; Поволжский гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. – Самара: ГОУВПО ПГУТИ, 2013. – URL: <https://vk.cc/8xhH2k>.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Андреев, В.А. Направляющие системы электросвязи: учебник для вузов. В 2 т. Т.1. Теория передачи и влияния/ В.А.Андреев, Э.Л.Портнов, Л.Н.Кочановский. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2011. – 424 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/333350>
2. Берлин, А. Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей: учебное пособие / А. Н. Берлин. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 276 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100553>
3. Берлин, А. Н. Высокоскоростные сети связи: учебное пособие / А. Н. Берлин. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. – 451 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100724>
4. Берлин, А. Н. Оконечные устройства и линии абонентского участка информационной сети: учебное пособие / А. Н. Берлин. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. - 394 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100276>
5. Берлин, А.Н. Сотовые системы связи: учебное пособие/А.Н.Берлин. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 430 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100494>
6. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства: учебное пособие / А. Н. Берлин. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 395 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100525>
7. Биккенин, Р.Р. Теория электросвязи: учебник для студ. учрежд. СПО/Р.Р.Биккенин. – Москва: Академия, 2019. – 336 с.
8. Гольдштейн, Б. С. Сигнализация в сетях связи. Том 1/Б.С.Гольдштейн. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. – 448 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/340653>
9. Зырянов, Ю. Т. Радиоприемные устройства в системах радиосвязи: учебное пособие для вузов / Ю. Т. Зырянов, В. Л. Удовикин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/249854>
10. Каганов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи: учебное пособие для ВУЗов/В.И.Каганов, В.К.Битюков. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2018. – 542 с. -URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/333986>
11. Колосовский, Е.А. Устройства приема и обработки сигналов: учебное пособие /Е.А.Колосовский. - 2-е изд. - Москва: Горячая линия - Телеком, 2017. – 456 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/333993>
12. Кошно, М.Т. Основы радиосвязи, радиовещания и телевидения: учебник для студ. учрежд. СПО/М.Т.Кошно. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. - 272 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/357889>
13. Кошечая, И.П. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для студ. учрежд. СПО / И.П. Кошечая, А.А. Канке. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. – 415 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1074480>
14. Куликов, Г.В. Радиовещательные приемники/ Г.В.Куликов, А.А.Парамонов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2014. – 120 с. - URL: <https://ibooks.ru/products/354349>
15. Логвинов, В.В. Приемники систем фиксированной и мобильной связи: учебное пособие/ В.В.Логвинов. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. – 816 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227721>
16. Новикова, Е.Л. Энергоснабжение телекоммуникационных систем: учебник для среднего профессионального образования/ Е.Л.Новикова. – Москва: Академия, 2019. – 144 с.

17. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учебное пособие для вузов/Е.Б.Алексеев, В.Н.Гордиенко, В.В.Крухмалев и др.; под ред. В.Н.Гордиенко, М.С.Тверецкого. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. – 392 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/333349>
18. Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем: учебное пособие для вузов / А. В. Пуговкин, Д. А. Покаместов, Я. В. Крюков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 176 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156402>
19. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи: учебное пособие для вузов / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 176 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177834>
20. Романюк, В.А. Основы радиосвязи: учебник/ В. А. Романюк. — Москва: Юрайт, 2022. — 288 с. — URL: <https://urait.ru/book/osnovy-radiosvyazi-488638>
21. Соколов, С.А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний: учебное пособие / С.А. Соколов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053404>
22. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 1. Современные технологии: учебное пособие для вузов и колледжей/Б.И.Крук, В.Н.Попантопуло, В.П.Шувалов; под ред. В.П.Шувалова. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. – 620 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/334019>
23. Телекоммуникационные системы и сети. Том 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение: учебное пособие для вузов и колледжей/Г.П. Катунин, Г.В.Мамчев, В.Н.Попантопуло, В.П.Шувалов. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. – 564 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/344402>
24. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения: учебное пособие для студ. учрежд. СПО/П.К.Хромоин. - Москва: Форум, 2020. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1071959>
25. Хрусталева, З.А. Источники питания радиоаппаратуры: учебник для студ. учрежд. СПО / З.А.Хрусталева, С.В. Парфенов. - Москва: КноРус, 2021. — 240 с. - URL: <https://book.ru/book/936678>
26. Цуканов, В. Н. Волоконно-оптическая техника: практическое руководство / В. Н. Цуканов, М. Я. Яковлев. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 300 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902690>.

Нормативные документы:

1. Федеральный закон «О техническом регулировании»//Гарант: информационно-правовой портал. – URL: <https://base.garant.ru/12129354/>
2. Стандарты и регламенты//РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: официальный сайт. - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts>
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации/АО «Кодекс»: Профессиональные справочные системы: официальный сайт. – URL: <http://docs.cntd.ru/>
4. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин (с поправками). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200031406>
5. ГОСТ Р 1.0-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200038794>
6. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200077909>

7. ГОСТ Р 8.000-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124116>
8. ОСТ 45.150-99 Отраслевая система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Порядок разработки и аттестации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200036493>
9. ГОСТ Р 40.002-2000 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения. –URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006218>
10. ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации РФ. Основные положения. –URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200306>.

Периодические издания:

1. Электросвязь.
2. Беспроводные технологии.

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.	<ul style="list-style-type: none"> - 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 информационно-телекоммуникационных систем и сетей	<ul style="list-style-type: none"> - 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 информационно-телекоммуникационных систем и сетей	<ul style="list-style-type: none"> - 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 информационно-телекоммуникационных систем и сетей	<ul style="list-style-type: none"> - 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 02. 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 языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	Экспертное наблюдение Экзамен
ЛР1–ЛР4, ЛР9, ЛР10, ЛР13-ЛР15, ЛР20, ЛР23–ЛР28		