

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ
(АКТ (Ф) СПбГУТ)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

3 04 04 М.А. Цыганкова
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ**

по специальности:

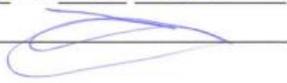
10.02.04 Обеспечение информационной безопасности
телекоммуникационных систем

г. Архангельск
2023

Рабочая программа профессионального модуля составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем, примерной основной образовательной программы по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем и в соответствии с учебным планом по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой комиссией Информационной безопасности инфокоммуникационных систем

Протокол № 8 от 3 04 2023 г.

Председатель  А.А. Садков

Составитель:

А.А. Садков, преподаватель первой квалификационной категории АКТ (ф)
СПбГУТ.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	36
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	41

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

Код	Наименование общих компетенций и личностных результатов
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
ЛР 1-ЛР 4, ЛР 6, ЛР 10, ЛР 14, ЛР 16 – ЛР 18, ЛР 26	

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 студент 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;
знать	<ul style="list-style-type: none"> - Принципы построения и основных характеристик информационно-телекоммуникационных систем и сетей (далее-ИТКС); - принципы передачи информации в ИТКС;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
--	--

1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 814

в том числе в форме практической подготовки – 482.

Из них

на освоение МДК.01.01 – 214 часов, в том числе самостоятельная работа – 44 часа.

МДК.01.02 – 226 часов, в том числе самостоятельная работа – 44 часа.

МДК.01.03 – 68 часов, в том числе самостоятельная работа – 8 часов.

на практики – 288 часов, в том числе учебную – 108 часов и производственную – 180 часов.

Промежуточная аттестация – 18 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.							
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация (экзамен)
			Обучение по МДК				Практики			
			Всего	В том числе			Учебная	Производственная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Зачетные занятия								
ПК 1.1-1.4 ОК 01 – 04 ОК 09,10	Раздел 1 Приемопередающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания	214	170	80	-	2	-	-	44	-
ПК 1.1-1.4 ОК 01 – 04 ОК 09,10	Раздел 2 Телекоммуникационные системы и сети	226	182	88	30	2	-	-	44	-
ПК 1.1-1.4 ОК 01 – 04 ОК 09,10	Раздел 3 Электро-радиоизмерения и метрология	68	60	26	-	2	-	-	8	-
ПК 1.1-1.4 ОК 01 – 04 ОК 09,10	Учебная практика	108					108	-	-	-
ПК 1.1-1.4 ОК 01 – 04	Производственная практика	180						180	-	-

ОК 09,10	(по профилю специальности), часов									
ПК 1.1-1.4 ОК 01 – 04 ОК 09,10	Промежуточная аттестация (экзамен)	<i>18</i>						-	-	<i>18</i>
	<i>Всего:</i>	<i>814</i>	<i>412</i>	<i>194</i>	<i>30</i>	<i>6</i>	<i>108</i>	<i>180</i>	<i>96</i>	<i>18</i>

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах
1	2	3
Раздел ПМ 01. Приемно-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		214
МДК 01.01. Приемно-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		214
Подраздел 1. Технические средства и обслуживание передающего оборудования защищённых телекоммуникационных систем		62
Тема 1.1 Введение. Классификация радиоволн. Назначение и технические характеристики радиопередатчика.	<p>Содержание</p> <p>1 Введение. Классификация радиоволн. Определение и назначение радиопередающего устройства (РПДУ). Обобщённая структурная схема передатчика и основные технические характеристики передатчика.</p>	2 2
Тема 1.2 Структурная схема. Назначение основных частей и каскадов РПДУ	<p>Содержание</p> <p>1 Структурная схема РПДУ. Основные части и каскады РПДУ и их назначение</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Подготовка ответов на вопросы по теме: «Структурная схема РПДУ. Назначение основных частей и каскадов РПДУ»</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>1 Исследование радиочастотного тракта радиопередающего устройства «Волхов»</p>	2 2 1 1 2 2
Тема 1.3 Автогенераторы	<p>Содержание</p> <p>1 Условия самовозбуждения активных колебательных систем, баланс фаз, баланс амплитуд. Рабочая частота автогенератора (АГ). Схема</p>	2 2

		транзисторного и лампового АГ. Режимы работы АГ	
Тема 1.4 Стабильность частоты автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Кварцевые автогенераторы	Содержание		2
	1	Дестабилизирующие факторы и борьба с ними. 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.	
	Самостоятельная работа обучающихся		2
	Подготовка ответов на вопросы по теме: «Автогенераторы; Стабильность частоты автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Кварцевые автогенераторы»		2
	Лабораторные занятия		2
	2	Исследование влияния дестабилизирующих факторов на работу автогенератора радиопередающего устройства «Волхов»	2
Тема 1.5 Электронные приборы ГВВ. Режимы и принципы построения генераторов с внешним возбуждением. Схемы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ)	Содержание		2
	1	Электронные приборы ГВВ и их характеристики. 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.	2
	Самостоятельная работа обучающихся		1
	Подготовка ответов на вопросы по теме: «Электронные приборы ГВВ»		1
	Лабораторные занятия		2
	3	Исследование напряженности режима ГВВ радиопередающего устройства «Волхов»	2
Тема 1.6 Нагрузочные системы ГВВ. Конструкции нагрузочных систем	Содержание		2
	1	Виды нагрузочных систем. Конструкции апериодической нагрузочной системы и резонансной нагрузочной системы	2

Тема 1.7 Режимы работы ГВВ по роду колебаний. Режимы по напряженности	Содержание		2
	1	Режимы работы ГВВ. Гармонический анализ токов ГВВ. Энергетические соотношения ГВВ. Режимы по напряженности.	2
Тема 1.8 Формирование сигналов. Возбудители и синтезаторы частот	Содержание		2
	1	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.	2
Тема 1.9 Общие сведения о модуляции. Амплитудная модуляция сигналов	Содержание		2
	1	Общие сведения о различных видах модуляции и их особенностях. Понятия амплитудной модуляции (АМ), глубины модуляции и перемодуляции, спектр АМ колебания. Области применения АМ. Амплитудная манипуляция.	2
	Самостоятельная работа обучающихся		4
	Подготовка ответов на вопросы по теме: «Нагрузочные системы ГВВ»		1
	Подготовка ответов на вопросы по теме: «Режимы работы ГВВ по роду колебаний»		1
	Подготовка ответов на вопросы по теме: «Возбудители и синтезаторы частот»		1
	Подготовка ответов на вопросы по теме: «Амплитудная модуляция сигналов»		1
	Лабораторные занятия		10
	4	Исследование амплитудно-модулированного ГВВ радиопередающего устройства «Волхов»	2
	5	Исследование генератора, управляемого напряжением, используемого в синтезаторах частот радиопередающего устройства «Корвет»	2
6	Исследование тракта формирования сигналов информации	2	

		радиопередающего устройства «Корвет»	
	7	Исследование предварительного каскада усилителя мощности РЧТ радиопередающего устройства «Корвет»	2
	8	Исследование оконечного каскада усилителя мощности РЧТ радиопередающего устройства «Корвет»	2
Тема 1.10 Однополосная модуляция (ОМ)	Содержание		2
	1	Формирование симметричных АМ колебаний с ослабленной несущей частотой. Спектр однополосной модуляции. Способы формирования колебаний с ОМ. Области применения ОМ.	2
Тема 1.11 Частотная модуляция. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции	Содержание		2
	1	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.	2
	Самостоятельная работа обучающихся		2
	Подготовка ответов на вопросы по теме: «Однополосная модуляция. Частотная модуляция»		2
	Лабораторные занятия		4
	9	Исследование умножителя частоты радиопередающего устройства ПКМ-1	2
	10	Исследование формирователей радиосигналов с частотной и амплитудной однополосной модуляцией радиопередающего устройства ПКМ-1	2
Тема 1.12 Фазовая модуляция	Содержание		2
	1	Понятие фазовой модуляции (ФМ), девиация фазы, спектр ФМ сигнала. Зависимость изменения угла фазы сигнала от амплитуды модулирующего колебания. Схемы построения фазовых	2

		модуляторов.	
Тема 1.13 Импульсная модуляция	Содержание		2
	1	Понятие импульсной модуляции (ИМ). Виды ИМ и её особенности. Структурная схема передатчика с ИМ. Параметры и спектр сигнала при ИМ. Структурная схемы модуляторов ИМ. Внутримпульсная частотная модуляция.	2
	Самостоятельная работа обучающихся		2
	Подготовка ответов на вопросы по теме: «Фазовая модуляция. Импульсная модуляция»		2
	Лабораторные занятия		4
	11	Исследование предварительного усилителя мощности РЧТ радиопередающего устройства ПКМ-1	2
12	Исследование оконечного усилителя мощности РЧТ радиопередающего устройства ПКМ-1	2	
Подраздел 2. Техническое обслуживание и оборудование приемных устройств телекоммуникационных систем			50
Тема 2.1 Теоретические основы радиоприема. Структурные схемы радиотрактов приёмников. Основные понятия и характеристики радиоприёмных устройств	Содержание		2
	1	Назначение, основные характеристики радиоприёмных устройств (РПМУ). Структурная схема РПМУ прямого усиления. Структурная схема супергетеродинного РПМУ и её особенности.	2
Тема 2.2 Входные цепи приёмных устройств. Особенности входных цепей различных частотных диапазонов	Содержание		2
	1	Назначение входной цепи, классификация и основные характеристики. Структура входной цепи (ВЦ). ВЦ с сосредоточенными и распределенными элементами. Методика электрического расчета ВЦ.	2

Тема 2.3 Резонансные усилители. Усилители радиочастоты. Малошумящие усилители СВЧ.	Содержание		2
	1	Назначение и основные характеристики резонансного усилителя. Структурная схема резонансного усилителя и режимы его работы. Малошумящие усилители сверхвысоко частоты (СВЧ). Методика электрического расчета усилителя СВЧ.	2
Тема 2.4 Преобразователи частоты радиоприемников. Виды преобразователей частоты	Содержание		2
	1	Назначение, структура и принцип работы преобразователя частоты (ПЧ). ПЧ с отдельным гетеродином. ПЧ с совмещённым гетеродином. Расчёт промежуточной частоты и преобразователя частоты.	2
Тема 2.5. Усилители промежуточной частоты радиоприёмных устройств	Содержание		2
	1	Назначение и схемотехника усилителя промежуточной частоты (УПЧ). Стандартные промежуточные частоты радиоприёмных устройств. Многокаскадные УПЧ. Избирательные элементы в УПЧ.	2
Тема 2.6 Детекторы сигналов. Амплитудное детектирование. Детекторы импульсных сигналов	Содержание		2
	1	Процесс детектирования сигналов. Амплитудные детекторы и их основные характеристики. Нелинейные и инерционные искажения в амплитудных детекторах. Импульсное детектирование сигналов.	2
Тема 2.7 Амплитудные ограничители. Принцип работы частотных детекторов. Виды частотных детекторов	Содержание		2
	1	Амплитудные ограничители. Назначение, основные характеристики и принцип работы частотного детектора. Схемотехника частотных детекторов.	2
Тема 2.8 Принцип работы фазовых детекторов. Виды фазовых детекторов	Содержание		2
	1	Назначение, принцип работы и основные характеристики фазового детектора (ФД). Искажения характеристики ФД. Схемотехника ФД.	2
Тема 2.9 Регулировки в радиоприёмных устройствах	Содержание		1
	1	Регулировка усиления. Настройки радиоприемников. Регулировка	1

		полосы пропускания. Устройства индикации РПМУ.	
Тема 2.10 Автоматическая регулировка усиления	Содержание		1
	1	Назначение, параметры и принцип работы схем автоматической регулировки усиления (АРУ).-Основные схемы АРУ.	1
Тема 2.11 Автоподстройка частоты в радиоприёмных устройствах	Содержание		1
	1	Принцип автоматической подстройки частоты в радиоприёмных устройствах. Структурные схемы систем АПЧ различных видов, назначение каскадов. Основные характеристики системы АПЧ.	1
Тема 2.12 Регулировка полосы пропускания	Содержание		1
	1	Способы регулировки полосы пропускания приёмника Особенности регулировок полосы пропускания в различных каскадах радиоприёмника.	1
	Лабораторные занятия		30
	1	Исследование резонансного усилителя радиочастоты	6
	2	Исследование преобразователя частоты с отдельным гетеродином	6
	3	Исследование усилителя промежуточной частоты	6
	4	Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	6
5	Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	6	
Подраздел 3. Линии связи			84
Тема 3.1 Построение сетей электросвязи	Содержание		2
	1	Виды направляющих систем и их основные свойства. Системы многоканальной передачи по линиям связи. Основные требования к линиям связи. Построение линейных сооружений сетей электросвязи. Построение магистральных сетей связи. Построение зонных сетей связи. Построение местных сетей связи.	2
Тема 3.2 Воздушные линии связи	Содержание		2

	1	Конструктивные элементы воздушных линий связи (ВЛС). Назначение, состав и основные параметры ВЛС. Проволока, изоляторы, крюки, штыри, траверсы, опоры.	2
Тема 3.3 Кабельные линии связи	Содержание		2
	1	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.	2
Тема 3.4 Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания	Содержание		2
	1	Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания (ПВ). Конструкция и назначение кабелей ТПП; кабелей с витой парой UTP, STP; кабелей для соединительных линий и кабельных вставок типа ТЗ; кабелей межстанционных сетей (сельских) КСП, однопарных кабелей СТС и ПВ марок ПРППМ, МРМ, ПТПЖ, ТРП (ТРВ); станционных кабелей ТСВ.	2
Тема 3.5 Кабели магистральных и зонавых сетей	Содержание		2
	1	Конструкция симметричных кабелей типов МКС, ЗК. коаксиальных кабелей МКТ-4, КМ-4,-75, КРК-75.	2
Тема 3.6 Волоконно-оптические линии связи	Содержание		4
	1	Основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС). Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС.	2
	2	Характеристики оптических компонентов ВОЛС.	2
Тема 3.7 Кабельная подземная инфраструктура телефонной связи	Содержание		2
	1	Назначение, состав и требования к подземной инфраструктуре телефонной связи. Строительство кабельной канализации, применение средств механизации. Прокладка кабеля в телефонной канализации.	2

		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. Механизированная и ручная прокладка кабелей. Прокладка оптических кабелей.	2
	2	Особенности прокладки кабелей через водные преграды и на пересечении с построенными сооружениями	2
Тема 3.9 Монтаж кабелей связи и оконечных кабельных устройств местных телефонных сетей	Содержание		2
	1	Организация монтажных работ. Монтажные инструменты, приспособления, материалы. Проверка кабелей перед монтажом. Требования к монтажу. Принципы разделки концов кабелей для прямого соединения. Измерения смонтированных участков. Назначение, конструкция, маркировка и места установки оконечных кабельных устройств (ОКУ) и их монтаж.	2
Тема 3.10 Устройства ввода кабелей в здания станций (УП, ОУП), телефонизируемые здания	Содержание		2
	1	Кроссирование кабелей в АТС. Назначение шахты. Кроссирование кабелей в абонентские пункты.	2
Тема 3.11 Кабели под постоянным воздушным избыточным давлением	Содержание		2
	1	Эксплуатация кабелей под постоянным избыточным воздушным давлением. Системы и установки для эксплуатации кабелей давлением. Методы определения района и места повреждения оболочки кабеля	2
	Самостоятельная работа для обучающихся		32
	1	Изучение маркировки проводов и кабелей	1
	2	Разделка силовых кабелей при их соединении и оконцевании	1
	3	Выбор рационального режима работы электроустановки	1
	4	Измерения по обеспечению электробезопасности после выполнения электромонтажных работ	1
	5	Способы соединения проводов и жил кабелей	2

6	Экономичный режим работы трансформаторов	2
7	Эксплуатация кабельных линий	2
8	Эксплуатация трансформаторов	2
9	Эксплуатация воздушных линий	2
10	Проводники и диэлектрики в электрическом поле	2
11	Ознакомление с конструкцией междугородных симметричных НЧ и ВЧ кабелей	2
12	Ознакомление с конструкцией междугородных коаксиальных кабелей	2
13	Ознакомление с конструкцией кабелей сельской связи и проводного вещания	2
14	Ознакомление с конструкцией внутризоновых и городских оптических кабелей	2
15	Монтаж междугородных кабелей	2
16	Симметрирование кабелей связи	2
17	Защита кабелей связи от коррозии	2
18	Монтаж оконечных устройств городских телефонных кабелей	2
Лабораторные занятия		26
1	Определение вида повреждения кабельной линии	2
2	Проверка силовой электропроводки на соответствие чертежам	2
3	Определение места нахождения неисправности в кабельной линии импульсным методом	2
4	Определение места нахождения неисправности в кабельной линии индукционным методом	2
5	Определение трассы скрытых электропроводок	2
6	Прозвонка трассы электропроводки	2
7	Измерение сопротивления изоляции проводов	2
8	Определение неисправностей установочных аппаратов	2
9	Определение неисправностей установочных аппаратов	2

	10	Осмотр, определение дефектов установочных аппаратов	4
	11	Ремонт тросовых электропроводок	2
	12	Ремонт электропроводок на лотках и в коробах	2
Подраздел 4. Электрические характеристики направляющих систем передачи			4
Тема 4.1 Электрические характеристики воздушных и кабельных линий связи	Содержание		2
	1	Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и воздушных линий связи (ВЛС). Частотные диапазоны использования электрических кабелей и ВЛС	2
Тема 4.2 Параметры волоконно-оптических линий	Содержание		2
	1	Параметры волоконно-оптических линий (ВОЛС). Критическая частота и длина волн волоконного световода. Типы волн в световоде. Затухание волоконных световодов. Дисперсия и пропускная способность световодов.	2
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. Причины взаимных влияний между цепями воздушных и кабельных линия связи. Параметры влияния. Причины взаимных влияний между оптическими волокнами	2
Тема 5.2 Обеспечение электромагнитной совместимости линий связи и проводного вещания	Содержание		2
	1	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.	2
Раздел 6. Защита линий связи от влияния внешних источников и коррозии			4
Тема 6.1 Источники опасных и мешающих влияний. Меры защиты	Содержание		2
	1	Основные понятия об источниках электромагнитного влияния на	2

линейных сооружений связи		линии связи. Меры защиты линейных сооружений от опасного влияния атмосферного электричества, линий электропередачи, электрофицированного транспорта и радиостанций. Схемы защиты и элементы защиты. Оборудование заземлений.	
Тема 6.2. Защита сооружений связи от коррозии	Содержание		2
	1	Основные виды коррозии: почвенная, атмосферная, электролитическая, межкристаллитная. Их характеристика. Меры защиты от коррозии.	2
Подраздел 7. Техническое обслуживание линий связи			4
Тема 7.1. Организация и осуществление технической эксплуатации линейных сооружений местных телефонных сетей	Содержание		2
	1	Организация эксплуатации. Задачи и методы технической эксплуатации. Охрана кабельных сооружений и аварийно-восстановительные работы. Электрические измерения в процессе эксплуатации.	2
Тема 7.2. Надежность линий связи	Содержание		2
	1	Обеспечение надежности линий связи. Показатели надежности. Оценка надежности и мероприятия по повышению надежности на линиях связи.	2
Зачетные занятия			2
Раздел 2. Телекоммуникационные системы и сети			226
МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети			226
Подраздел 1. Построение телекоммуникационных систем и сетей			30
Тема 1.1 Основы построения сетей связи	Содержание		4
	1	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.	4
Тема 1.2 Эталонная модель	Содержание		2

взаимодействия открытых систем	1	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.	2
Тема 1.3 Системы коммутации в телекоммуникационных сетях	Содержание		2
	1	Виды коммутации в телекоммуникационных сетях. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Технологии коммутации пакетов. Модель пакетного коммутатора. Датаграммная передача. Виртуальные каналы. Логическое соединение.	2
Тема 1.4 Системы сигнализации	Содержание		2
	1	Сигнализация в телефонных сетях. Сигналы сигнализации. Виды сигнализации. Сигнализация по выделенному каналу (ВСК-2). Общеканальная сигнализация (ОКС-7).	2
Тема 1.5 Цифровые системы передачи	Содержание		2
	1	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.	2
Тема 1.6 Общие сведения о модуляции. Амплитудная модуляция сигналов	Содержание		2
	1	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.	2
Тема 1.7 Кодирование и декодирующие устройства	Содержание		2
	1	Назначение и классификация кодеров. Область применения	2

цифровых систем передачи		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.	
Тема 1.8 Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи	Содержание		2
	1	Структурная схема и принципы построения генераторного оборудования (ГО). Назначение узлов ГО, Требования к задающему генератору. Отличие ГО передачи от ГО приема.	2
Тема 1.9 Синхронизация в цифровых системах передачи	Содержание		2
	1	Назначение и виды синхронизации. Требования к системам синхронизации. Обобщенные схемы УТС, ПЦС.	2
Тема 1.10 Формирование линейных цифровых сигналов в системах передачи	Содержание		6
	1	Требования к линейным кодам.	2
	2	Алгоритмы формирования, достоинства и недостатки линейных кодов.	2
	3	Принцип работы преобразователя кода передачи и преобразователя кода приема	2
Тема 1.11 Регенерация цифрового сигнала в системах передачи	Содержание		4
	1	Назначение, классификация, структурные схемы, параметры регенераторов. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах. Оценка качества работы регенераторов.	4
Подраздел 2. Системы радиосвязи			12
Тема 2.1 Радиорелейные и спутниковые системы связи	Содержание		6
	1	Распространение радиоволн. Виды радиоволн. Особенности распространения волн различных диапазонов.	2
	2	Антенно-фидерные устройства. Передающие антенны. Приемные	2

		антенны. Фидеры.	
	3	Принцип радиорелейной связи. Построение цифровых радиорелейных линий связи (ЦРРЛ). Цифровая радиорелейная станция. Спутниковые системы связи (ССС). Построение СССР. Земные станции СССР.	2
Тема 2.2 Системы сотовой подвижной радиосвязи	Содержание		6
	1	Эволюция сетей подвижной связи (СПС). Сетевая технология GSM.	2
	2	Подсистема базовой станции, регистры HLR и VLR, центр коммутации подвижной связи, центр аутентификации и регистр идентификации оборудования.	2
	3	Системы сигнализации СПС. Технологии и услуги сетей UMTS. Сети стандартов 3G, 4G, LTE.	2
Подраздел 3. Монтаж и эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей			108
Тема 3.1 Монтаж, настройка и эксплуатация оборудования цифровых систем передачи	Содержание		6
	1	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. Технологии мультиплексирования цифровых потоков. Принцип и способы мультиплексирования. Синхронное мультиплексирование. Мультиплексирование асинхронных потоков. Система команд согласования скоростей.	2
	2	Параметры каналов ТЧ. Нормирование и методика измерений. Канал ТЧ, оценка качества каналов, методика измерений параметров. Виды измерительных приборов и осуществление измерения параметров. Анализ результатов измерений. Особенности построения первичных мультиплексоров.	2

		Оборудование ОГМ-30. Назначение, основные технические данные, функциональные схемы основных узлов. Структура временного цикла. Программное обеспечение ОГМ-30. Назначение КПО-110.	
	3	Оборудование МП СуперТел. Назначение, основные технические данные, состав оборудования. Структурные схемы основных узлов оборудования. Структура временного цикла. Программное обеспечение «СуперТел». Нормирование параметров ОЦК и групповых цифровых трактов. ОЦК и групповые цифровые тракты. Нормирование параметров. Выбор измерительных приборов. Методика измерений параметров цифровых каналов и трактов. Анализ результатов измерений.	2
Тема 3.2 Монтаж, первичная инсталляция, мониторинг оборудования проводного цифрового доступа	Содержание		6
	1	Технологиях DSL. Технологии кодирования, применяемые в xDSL. Технология HDSL. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL. Область применения оборудования HDSL.	2
	2	Оборудование FlexDSL PAME1. Назначение, технические данные, основы применения.	2
	3	Оборудование FlexDSL LORION-2. Назначение, технические данные, область применения. Мониторинг и конфигурирование FlexDSL LORION-2. Анализ результатов мониторинга.	2
Тема 3.3 Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования волоконно-оптических систем передачи на базе технологии SDH	Содержание		6
	1	Волоконно-оптических системы передачи (ВОСП). Пассивные и активные компоненты ВОСП. Принцип построения ВОСП. Линейные коды ВОСП.	2
	2	Построение цифровых систем SDH. Синхронные цифровые телекоммуникационные системы. Основные информационные структуры. Формирование модуля	2

		STM-1. Мультиплексирование STM-N. Структуры кадров СЦТС. Виды мультиплексоров SDH. Топология, архитектура, синхронизация сетей. Резервирование трактов. Семейство оборудования SDH «Alcatel-Lucent». Технические данные, назначение, область применения. Возможности программного обеспечения.	
	3	Мультиплексор WaveStar AMI+. Технические данные, назначение, область применения, состав оборудования. ПО. Назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей. Оборудование SDH «Alcatel 1664SM», «Alcatel 1655/1666SR». Технические данные, назначение, область применения, состав оборудования. Назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.	2
Тема 3.4 Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования ВОСП технологии WDM	Содержание		2
	1	Технология оптического мультиплексирования WDM. Достоинства и недостатки технологии WDM. Классификация WDM-систем. Канально-частотный план. Структурная схема системы передачи с WDM. Семейство оборудования HuaweiOptixMetro. Разновидности оборудования, назначение, технические данные, состав оборудования, область применения. Инсталляция, конфигурирование и мониторинг оборудования. Виды и назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.	2
	Лабораторные занятия		64

1	Нелинейный кодер АЦП	4
2	Узлы генераторного оборудования ЦСП	4
3	Приёмник цикловой синхронизации	4
4	Линейные коды и их преобразователи	4
5	Регенераторы ЦСП	4
6	Аналого-цифровое оборудование АЦО-30(АЦО-11)	4
7	Оборудование линейного тракта ОЛТ-14	4
8	Блок оборудования линейного тракта (БОЛТ ИКМ-15)	4
9	Промежуточная станция СП ИКМ-15	4
10	Организация связи с использованием оборудования ИКМ-15	4
11	Канал тональной частоты, построенный по принципам ВРК-АИМ	4
12	Измерение параметров и характеристик ОЦК	4
13	Формирование субблока TU-3	2
14	Формирование субблока TU-12	2
15	Асинхронное размещение E1 в контейнере c-12	2
16	Спектральное разделение каналов (WDM)	2
17	Пассивная оптическая сеть (PON)	2
18	Спектральное разделение каналов в PON	2
19	Эрбиевые ВОУ	2
20	Рамановские ВОУ	2
Практические занятия		24
1	Нелинейный декодер	2
2	Цифровые виды модуляции	2
3	Расчет тактовых частот в ЦСП ПЦИ	2
4	Формирование циклов и сверхциклов в ЦСП	2
5	Согласование скоростей. Асинхронное объединение цифровых потоков	2
6	Источники излучения СИД	2
7	Источники излучения ППЛ	2

	8	Приемники излучения p-i-p и лавинные фотодиоды	2
	9	Линейные коды ВОСП	2
	10	Расчет длины регенерационного участка	2
	11	Загрузка цифровых потоков разного уровня в STM-1	2
	12	Структура поля заголовков STM-1	2
Зачетные занятия			2
Учебная практика Виды работ	Содержание учебной практики		108
	1	Монтаж кабелей НЧ и ВЧ различными технологиями.	8
	2	Монтаж оконечных устройств, применяемых на местных телефонных сетях, магистральных и зонавых линиях связи для электрических и оптических кабелей.	8
	3	Контроль качества монтажа с применением измерительных приборов постоянного тока.	8
	4	Определение вида и места повреждения кабельной линии связи с помощью приборов переменного тока (рефлектометров).	8
	5	Монтаж оптических кабелей.	8
	6	Проверка качества монтажа оптических волокон с помощью рефлектометров и измерителей оптической мощности.	8
	7	Разделка кабелей с «витой парой» для включения в коннекторы соответствующей емкости.	8
	8	Монтаж коммутационных панелей.	6
	9	Испытание смонтированной линии тестерами.	6
	10	Оформление документации при сдаче линии в эксплуатацию.	6
	11	Изучение и работа с контрольно-измерительным оборудованием	6
	12	Изучение оборудования и устройств, повышающих работоспособность и надежность кабельных линий.	6
13	Ознакомление с оборудованием ИТКС	6	

	14	Ознакомление с кабельными цехами и участками.	8
	15	Разделка кабелей с «витой парой» для включения в коннекторы соответствующей емкости.	8
Выполнение курсового проекта			30
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по выполнению курсового проекта			
КП1	Выбор трассы прокладки оптического кабеля на участке		2
КП2	Расчет требуемых эквивалентных ресурсов ВОСП		4
КП3	Варианты топологий транспортной сети		4
КП4	Определение требуемых видов мультиплексоров SDH и их количества		4
КП5	Выбор оптического кабеля		4
КП6	Расчет длин регенерационных участков ВОЛП		4
КП7	Определение конфигурации мультиплексоров SDH		4
КП8	Выбор кабельной продукции, коммутационного, измерительного, сварочного оборудования		2
КП9	Разработка схемы организации связи		2
Тематика курсового проекта			
Проект волоконно-оптической линии передачи сегмента транспортной сети на заданном участке			
Самостоятельная работа обучающихся по выполнению курсового проекта			16
	1. Решение задач на построение линейных кодов ЦСП и ВОСП		2
	2. Составить таблицу анализа параметров источников и приемников оптического излучения		2
	3. Составить схему организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой и магистральной сети		2
	4. Составить таблицу технических характеристик и состава оборудования ЦСП и ВОСП местной, внутризоновой, магистральной сетей		2
	5. Подготовить презентацию по ВОСП местных, внутризоновых и магистральных сетей		2
	6. Составить паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи		2
	7. Составить схемы измерений параметров каналов		2
	8. Составить таблицы стандартов и протоколов информационных сигналов, норм ошибок в каналах и трактах, видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации.		2

Самостоятельная работа обучающихся		28
1. Состав и назначение ЕСЭ РФ. Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи. Функции уровней ЭМВОС.		4
2. Технологии коммутации пакетов.		4
3. Цифровые системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). ИКМ-30/32. Каналы Е1, Е2, Е3, Е4.		2
4. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах ЦСП ИКМ.		2
5. Спутниковые системы связи. Земные станции ССС.		2
6. Сети стандартов 3G, 4G, LTE.		2
7. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL		2
8. Виды мультиплексоров SDH. Топология, архитектура, синхронизация сетей.		2
9. Структурная схема системы передачи с WDM.		2
10. Решение задачи на расчет частоты дискретизации		2
11. Решение задач на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП		2
12. Решение задач на расчет управляющих частот генераторного оборудования ЦСП		2
Раздел 3. Электрорадиоизмерения и метрология		68
МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология		68
Введение	Содержание	1
	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.	1
Подраздел 1. Основы метрологии		25
Тема 1.1 Наука об измерении, физические величины	Содержание	1
	1 Общие сведения о метрологии, стандартизации и сертификации.	1

		Метрология как наука об измерениях.	
Тема 1.2 Измерение физических величин	Содержание		2
	1	Общие сведения об измерении электрического сигнала. Физические величины, шкалы, системы физических величин. Измерение физических величин, суть простейшего измерения. Классификация измерений, характеристики качества измерения.	2
Тема 1.3 Средства измерений	Содержание		2
	1	Общие сведения о средствах измерения, классификация средств измерения. Элементарные средства измерения. Комплексные средства измерения. Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц.	2
Тема 1.4 Методы измерений	Содержание		2
	1	Общие сведения о теории измерений. Физические явления и эффекты, положенные в основу измерений. Методы измерений. Методика выполнения измерения.	2
	Практические занятия		2
	1	Физические величины и их единицы	2
	Лабораторные занятия		2
	1	Исследование технических средств для измерений	2
	Самостоятельная работа обучающихся		8
	1	Анализ обозначений классов точности средств измерений	2
	2	Подготовка обобщенной структурной схемы электромеханического прибора к изучению	2
	3	Подготовка структурной схемы цифрового измерительного прибора к изучению	2
4	Подготовка структурных схем генератора шумовых сигналов, измерителя шума и вибраций, измерителя уровня к изучению	2	
Тема 1.5 Основы теории погрешностей измерений	Содержание		2
	1	Общие сведения. Классификация погрешностей. Систематические	2

		погрешности. Случайные погрешности. Классы точности средств измерения.	
Тема 1.6 Обработка результатов измерений	Содержание		2
	1	Цель и задачи обработки результата измерений. Способы выражения результатов измерений, запись результатов измерений. Формы предоставления результатов измерений. Правила округления результатов измерений. Номинальные значения влияющих величин при нормальных условиях. Обработка и оценка результатов измерений.	2
Тема 1.7 Государственная система обеспечения единства измерений	Содержание		2
	1	Цель и задачи государственной системы обеспечения единства измерений (ГСОЕИ). Законодательная база ГСОЕИ. Нормативная база ГСОЕИ. Метрологический надзор.	2
Подраздел 2. Измерительные приборы			10
Тема 2.1 Принципы построения средств измерения	Содержание		1
	1	Обобщённая структурная схема измерительного прибора. Шкалы измерительных приборов, цена деления шкалы прибора.	1
Тема 2.2 Аналоговые измерительные приборы	Содержание		1
	1	Аналоговые измерительные электромеханические приборы, буквенно-цифровое обозначение. Обобщённая структурная схема электромеханического прибора. Классификация аналоговых электромеханических приборов. Устройство и работа магнитоэлектрического измерительного механизма.	1
Тема 2.3 Цифровые измерительные приборы	Содержание		2
	1	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	2

		цифрового прибора.	
	Лабораторные занятия		6
	2	Изучение работы вольтметров	2
	3	Исследование влияния формы напряжения на показания вольтметров	2
	4	Измерение параметров сигналов с помощью осциллографа GDS-2102	2
Подраздел 3. Источники электрических сигналов			4
Тема 3.1 Измерительные генераторы	Содержание		1
	1	Назначение генераторов измерительных сигналов. Классификация генераторов. Схемы задающих генераторов. Установка частоты задающих генераторов.	1
Тема 3.2 Основные типы генераторов сигналов	Содержание		1
	1	Генераторы гармонических колебаний. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы. Стандарт частоты, синтезаторы частоты. Органы управления генератором, выходные цепи генераторов.	1
	Лабораторные занятия		2
	5	Изучение работы генератора сигналов	2
Подраздел 4. Методы и средства измерения параметров сигналов			11
Тема 4.1 Измерение параметров тока, напряжения и мощности сигналов	Содержание		2
	1	Измерение силы постоянного тока, расширение пределов измерения тока. Измерение переменного тока. Измерение напряжения электромеханическими приборами. Расширение пределов измерения напряжения. Выпрямительный прибор, термоэлектрический прибор. Классификация методов измерения мощности. Измерение мощности методом вольтметра или амперметра. Цифровые ваттметры.	2
	2	Назначение осциллографа, классификация осциллографов.	

Тема 4.2 Измерение амплитудных и временных параметров сигналов		Структурная схема универсального осциллографа. Принцип получения изображения на экране осциллографа. Измерение амплитудных и временных параметров сигнала. Назначение органов управления осциллографом. Виды и назначение развёрток. Особенности применения различных осциллографов.	
Тема 4.3 Измерение информационных параметров сигналов	Содержание		1
	1	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.	1
	Лабораторные занятия		8
	6	Измерение напряжений и уровней разными методами	2
	7	Изучение универсального осциллографа	2
	8	Измерение частоты методами сравнения по фигурам Лиссажу	2
	9	Исследование цифрового частотомера	2
Подраздел 5. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей			8
Тема 5.1 Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей	Содержание		2
	1	Общие сведения, классификация методов измерения параметров. Измерение активных сопротивлений. Резонансные методы измерения параметров цепей. Цифровые приборы для измерения параметров элементов. Методы измерения параметров АЧХ. Структурная схема автоматического измерителя АЧХ. Методы измерения искажений формы сигнала. Цифровой измеритель нелинейных искажений формы сигнала.	2
	Лабораторные занятия		6
	10	Измерение нелинейных искажений методом подавления основной частоты	2

	11	Измерение параметров модулированных сигналов	2
	12	Измерение сопротивлений разными методами	2
Подраздел 6. Измерения в телекоммуникационных системах			4
Тема 6.1 Измерения в телекоммуникационных системах	Содержание		2
	1	Общие сведения о средствах измерения для оценки защищенности конфиденциальной информации. Средства измерений в телекоммуникациях. Регламентные и эксплуатационные измерения. Современные измерительные средства.	2
Тема 6.2 Средства защиты конфиденциальной информации	Содержание		2
	1	Структурная схема генератора шумовых сигналов. Структурная схема измерителя шума и вибраций. Структурная схема измерителя уровня. Цифровой вольтметр.	2
Подраздел 7. Основы технического регулирования			3
Тема 7.1 Технические регламенты и стандарты	Содержание		1
	1	Общие сведения. Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты.	1
Тема 7.2 Технические регламенты и стандарты	Содержание		1
	1	Общие сведения. Сущность стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации.	1
Тема 7.3 Сертификация продукции	Содержание		1
	1	Подтверждение соответствия и сертификация. Принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольная сертификация. Обязательная сертификация.	1
Зачетные занятия			2
Производственная практика Виды работ	Содержание производственной практики		180
	1	Монтаж, настройка, проверка функционирования и конфигурирования оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей (ИТКС)	
	2	Проведение диагностики технического состояния, поиска неисправностей и	

		ремонта оборудования ИТКС	
	3	Проведение технического обслуживания оборудования ИТКС	
	4	Осуществление текущего контроля функционирования оборудования ИТКС	
Промежуточная аттестация (экзамен)			18
Всего			814

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация программы модуля требует наличия лаборатории информационно-телекоммуникационных систем и сетей, мастерской лаборатории технических средств информатизации, кабинета метрологии и стандартизации, лаборатории защиты информации от утечки по техническим каналам.

Лаборатория информационно-телекоммуникационных систем и сетей, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: стол аудиторный - 6 шт., стол квадратный - 3 шт., стол однотумбовый - 1 шт., стол компьютерный - 1 шт., стол угловой - 1 шт., стол рабочий - 1 шт., табурет - 18 шт., доска классная - 1 шт., сотовый телефон Samsung GT-S5830 - 1 шт., базовый аппарат Siemens Gigaset4010 Classic - 1 шт., точка доступа D-Link AirPlus Xtreme G DWL-AP2100 - 1 шт., маршрутизатор D-Link DIR-620 - 1 шт., радиоудлинитель - 1 шт., система радиомониторинга ИКАР-2 - 1 шт., радиоприемное устройство icom ic 8500 - 1 шт., прибор В6-9 - 1 шт., прибор ВО-71 - 1 шт., прибор Г3-111 - 1 шт., прибор Г4-102 - 4 шт., прибор Г4-102А - 1 шт., прибор С1-73 - 2 шт., прибор С1-77 - 1 шт., прибор Ч3-33 - 4 шт., прибор В3-38 - 3 шт., прибор 4323 - 2 шт., прибор В7-26 - 1 шт., прибор Ц-4315 - 2 шт., приемник Катран - 7 шт., частотомер Ч3-33 - 1 шт., радиостанция Нива-М - 1 шт., ПК 7 шт: монитор 17" TFT LG Flatron L1730S, системный блок (Microlab/GA-8I865GVME/Intel Celeron D-320 2.4GHz/ 2xDDR 512 Mb| WD Seagate Barracuda 80Gb ,программное обеспечение: Windows XP, LibreOffice 5, Foxit Reader 7, ONEPLAN RPLS-DB, локальная сеть с доступом к ЭБС и СДО.

Доска классная– 1 шт., табуретки– 28 шт., стол 1-тумбовый – 3 шт., стол аудиторный– 1 шт., стол полированный малого размера– 1 шт., Стол ученический – 14 шт., стул– 6 шт., стул жёсткий– 1 шт., шкаф д/од 2-х створч – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., шкаф-тумба– 2 шт., анализатор электрических цепей 1826 NA– 1 шт., блок бесперебойного питания APC SVEN Pro+650 – 1 шт., ВУТ-31/60– 1 шт., ВУТ-67/60– 1 шт., измеритель сопротивления заземления 1820 ER – 1 шт., источник бесперебойного питания Ippon– 1 шт., источник питания Б5-44А– 1 шт., ИТ-220/15– 1 шт., мегаомметр ЭС 0202/2Г – 1 шт., осциллограф С-1-72– 2 шт., осциллограф С1-112– 1 шт., осциллограф С1-83– 1 шт., прибор Г5-54 – 1 шт., прибор Е7-15– 1 шт., прибор С-1-72– 4 шт., прибор Ч-3-32– 1 шт., прибор ЩВРА-380/105– 1 шт., устр-во э/питания св. УЭПС-2-60/60-42– 1 шт., часы электроника – 1 шт., ЩВРА 380/50-20ПК шкаф ввода и распределения электроэнергии – 1 шт., электрооборудование АКАБ-24/200 – 1 шт.

Стол 1-тумб. - 1 шт., стол 2х тумбовый полированный - 3 шт., стол чертежный - 1 шт., табурет - 23 шт., мультиметр MAS 830b - 1 шт., дозиметр - 2 шт., акустическая система Creative SBS35 - 1 шт., прибор В3-38 - 3 шт., прибор

ГЗ-36 - 4 шт., прибор измерительный М 890F - 1 шт., прибор измерительный М 890С - 1 шт., прибор измерительный М 890G - 1 шт., прибор УИП-2,5 - 2 шт., прибор Ц-4315 - 3 шт., анализатор AnCom TDA-5 - 1 шт., аппаратура ТТ-12 - 1 шт., аппаратура ТТ-48 - 1 шт., Анализатор потока Е1 Беркут-Е1 - 1 шт., блок OGM-12 - 2 шт., блок окончаний линейного тракта ОЛТ-025 - 2 шт., прибор БОЛТ 1024 - 1 шт., прибор ВУК-36/60 - 1 шт., выпрямительное устройство ВУТ - 2 шт., выпрямитель ИПС-1200 220/48 - 3 шт., выпрямительное устройство ВУК 67-70 - 1 шт., измерительный прибор П-321М - 1 шт., комплект линейного тракта КЛТ-011-06 - 2 шт., набор инструментов для оптоволокна - 1 шт., оптический тестер 1203С - 1 шт., осциллограф С1-112 - 4 шт., паяльная станция L852D+ - 1 шт., прибор ГЗ-111 - 1 шт., прибор Г4-102 - 1 шт., прибор Г5-54 - 1 шт., прибор ПЭИ-ИКМ - 2 шт., прибор С1-55 - 2 шт., прибор С1-70-1 - 2 шт., прибор С1-72 - 4 шт., прибор СЛР - 8 шт., прибор СЛЮК-ОП - 1 шт., прибор ТЭС-7М - 1 шт., прибор ЧЗ-32 - 2 шт., прибор ЧЗ-33 - 1 шт., прибор ЧЗ-34 - 2 шт., сдвоенный модуль FG-PAM-SAN - 2 шт., стойка СВКО - 1 шт., стойка СИП - 1 шт., стойка СКК-ТТ-10 - 1 шт., стойка СКП-1 - 1 шт., стойка СУГО-5М - 1 шт., универсальный конструктив FG-MRU-AC/DC - 1 шт., Ф2Д21 "Изотоп-2" - 1 шт., Ф2П21 "Изотоп-2" - 1 шт., мультиплексор SMS-150V - 1 шт., стойка(каркас) 2,075 для мультиплексора SDH - 1 шт., мультиплексор NEC SMS-150V - 1 шт. ПК - 7 шт.: монитор 17" SyncMaster системный блок ATX P4 (корпус), GA-8IR533 S478 (материнская плата), Intel Pentium 4 1.7GHz (процессор) 4xDDR 512Mb transcend (ОЗУ), программное обеспечение: MS Windows XP.

Мастерская лаборатория технических средств информатизации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: Доска классная – 1 шт., стол компьютерный – 13 шт., стул – 13 шт., компьютерные кресла – 13 шт., системный блок (CPU AMD Ryzen 7 3700x (8 Cores/32MB/8T/3.6GHz); 16 Гбайт (16 Гбайт) памяти DDR4, 2 666 МГц, без ECC; твердотельный накопитель M.2 PCIe NVMe, 512 Гбайт, класс 35) – 13 шт., монитор (Asus 23"8) – 13 шт., клавиатура (Oklick 530S) – 14 шт., мышь для компьютера (Defender OPTICAL MB-160) – 14 шт., источник бесперебойного питания – 13 шт., проектор – 1 шт., активная колонка - 1 шт., офисный пакет Microsoft Office Professional 2016 - 13 шт, виртуальный межсетевой экран следующего поколения Cisco Firepower в составе с FMC- 10 шт., ОС Microsoft Windows Server - 1 шт., ОС Microsoft Windows 10 - 13 шт., сервер SuperMicro CSE-113AC2-R706WB2 2x750W black Intel Xeon Silver 4216 256 ГБ ОЗУ, 960 GB SSD - 1 шт., монитор 23,6 – 1 шт., источник бесперебойного питания для сервера - 1 шт., стойка двухрамная (стк-24.2-9005 цмо) – 1 шт., телевизор на стойке (huawei 55") – 1 шт., экран для проектора (SAKURA CINEMA WALLSCREEN) – 1 шт., МФУ (Xerox B205) – 1 шт., ПАК Arduino - 3 шт., Анализатор спектра IFR 2398 - 1 шт., Электронный осциллограф IBIS-1 — 1 шт., Соболев 3.0 kb-sobol 3.0 k1 v1-SP1Y - 2 шт., Видео регистратор jassun jsr-H0415mini - 1 шт., Видео регистратор vesta VDRV-5004M - 1 шт., Коммутатор Alcatel OmniStack LS 6224 - 5 шт., Программные межсетевые экраны для маршрутизаторов Cisco 1700 (Cisco 1721) - 2 шт., Стенд : пульт защиты

помещений — 1 шт., стенд: исследование утечки информации по звуковым каналам — 1 шт., стойки для монтажа сетевого оборудования - 2 шт. Программное обеспечение: MS Windows Server 2008 R2, OS Debian Linux 9, Audacity 2.3, Zoneminder 1.32, Open VAS 8, LibreOffice 6, OS Ubuntu Linux 14.04, Virtual Box 5, Open SSL 1.0, Open VPN 2.4, Сервер обновлений WSUS, Zabbix 4.0, Apache 2.4, MySQL 14.12, GNS3 2, Ossec 3.2, IredMail 0.9.9, OS FreeBSD 11,12. Asterisk 13, PHP MyAdmin 5, Wireshark 2.2.6, Zenmap 7.7, Platinum Pack 4.0., Eset Nod32 Fire Wall 5.,Крипто Про.,RedCheck 2.0., DevieeLock 8.

Кабинет метрологии и стандартизации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: стол 2х тумбовый полир.— 1 шт., стул «ИЗО» – 2 шт., стол компьютерный 90*60*76 – 1 шт., стол обеденный – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический письменный – 5 шт., табурет ТЛ-1 – 30 шт., книжная полка – 2 шт., вольтметр ВЗ-38 – 14 шт., генератор ГЗ-36А – 6 шт., измерительный чемодан П-321 – 1 шт., инфракрасный контролер ТЕКРАМ – 1 шт., М-416 – 3 шт., микрометр – 1 шт., прибор 4323 – 1 шт., прибор ВЗ-38А – 6 шт., прибор ГЗ-36 – 1 шт., прибор Е6-16 – 1 шт., прибор МО-62 – 2 шт., прибор УНП-60 – 1 шт., прибор Ц-4315 – 1 шт., макеты КЛС, макет RLC, макет четырехполюсника.

Лаборатория защиты информации от утечки по техническим каналам, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: стол преподавателя на металлокаркасе -1шт., кресло Юпитер -2шт., стол компьютерный на металлокаркасе левый- 4шт., стол компьютерный на металлокаркасе правый -10шт., стол на металлокаркасе- 1шт., стул СМ-9ГП-14шт., табурет СМ-31- 14шт., тележка под системный блок- 1шт., рабочее место преподавателя – ПК -1 шт: Монитор 19” TFT LG Flatron L1942SE-BF -1 шт., Foxconn TSAA-700 (Корпус)-1 шт., ASRock H67DE3 (Материнская плата)-1 шт., Intel HD Graphics (Видеокарта)-1 шт., Realtek PCIe GBE (Сетевая плата)-1 шт., Realtek HDA (Звуковая плата)-1 шт., Intel Core i3 2120 3.3GHz (Процессор)-1 шт., 4xDDR III 2Gb Samsung (ОЗУ)-1 шт., D-Link DGE-528T (Сетевая плата)-1 шт, WD (500Gb) SATA III (Жесткий диск)-1 шт.,рабочие места обучающихся – ПК 14 шт: монитор 19” TFT LG Flatron L1942SE-BF - 14 шт, Foxconn TSAA-700 (Корпус)- 14 шт,ASRock H67DE3 (Материнская плата)- 14 шт, Intel HD Graphics (Видеокарта)- 14 шт, Realtek PCIe GBE (Сетевая плата)- 14 шт, Realtek HDA (Звуковая плата)- 14 шт, Intel Core i3 2120 3.3GHz (Процессор)- 14 шт, 4xDDR III 2Gb Samsung (ОЗУ)- 14 шт,D-Link DGE-528T (Сетевая плата) - 14 шт, WD (500Gb) SATA III (Жесткий диск)- 14 шт, мультимедиа-проектор (Epson EB-X12),- 1шт, экран (Screen Media GoldView MW),- 1 шт, учебная доска -1шт., маршрутизатор D-Link Dir-320-1шт., маршрутизатор D-Link DSR-500N-1шт., маршрутизатор D-link DFL-800- 1шт., коммутатор D-Link DGS-3312SR – 2шт., коммутатор D-Link DES-3528 – 8шт., стойка для монтажа сетевого оборудования – 2 шт., патч-панель – 2шт., клещи обжимные – 8шт., розетки распределительные под RJ-45 – 4шт., конекторы RJ-45 –50шт. Программное обеспечение: MS Windows Server 2008 R2, MS Windows Server 2012 R2, MS Windows Server 2016, OpenVAS 8, LibreOffice 6, OS Ubuntu Linux

14.04, VirtualBox 5, OpenSSL 1, OpenVPN 2.4, Сервер обновлений WSUS, Zabbix 4.0, Apache 2.4, MySQL 14.12, GNS3 2.0.2, Ossec 3.2, IredMail 0.9.9, PhpMyAdmin 5, Wireshark 2.2.6, Zenmap 7.70, Denver 3, MySQL Workbench 6.3, Joomla 2, Notepad++ 4.0.2, GNU PG 2.a1, Packet tracer.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные и электронные издания:

1. Бубнов, А.А. Основы информационной безопасности (3-е изд.): учебник / А.А. Бубнов. - Академия, 2020.

2. Зырянов, П.А. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи: учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 176 с. - ISBN 978-5-8114-2441-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/112070> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Костров, Б.В. Сети и системы передачи информации (2-е изд., перераб. и доп.): учебник / Б.В. Костров. - Академия, 2019.

4. Крухмалев, В.В. Цифровые системы передачи: учебное пособие для вузов/ В.В.Крухмалев, В.Н.Гордиенко, А.Д.Моченов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2018. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/333998/reading>. - Режим доступа: для зарегистр. пользователей. - Текст : электронный.

5. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для СПО /И.М. Лифиц. – Москва: ЮРАЙТ, 2020. — URL: <https://urait.ru/bcode/490224>. - Режим доступа: для зарегистр. пользователей. - Текст : электронный.

6. Нефедов, В. И. Теория электросвязи: учебник для СПО / под ред. В.И. Нефедова, А. С. Сигов. - Юрайт, 2020.

7. Никитин, В.Е. Телекоммуникационные системы и сети (1-е изд.): учебник / Никитин, В.Е. - Академия, 2019.

8. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания: учебник для студ. учрежд. СПО/ А.В. Ситников, И.А. Ситников. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1095052>. Режим доступа: для зарегистр. пользователей. - Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Горденко, Д. В. Электронная техника. Многоканальные телекоммуникационные системы : практикум для СПО / Д. В. Горденко, В. И. Никулин, Д. Н. Резеньков. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 62 с. — ISBN 978-5-4488-0799-2, 978-5-4497-0462-7 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94214> — Режим доступа: для зарегистр. пользователей. — Текст : электронный.

2. 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>. - Режим доступа: для зарегистр. пользователей. - Текст : электронный.

3. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения: учебное пособие для студ. учрежд. СПО/П.К.Хромоин. - Москва: Форум, 2020.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1071959>. - Режим доступа: для зарегистр. пользователей. - Текст : электронный.

4. Цуканов, В.Н. Волоконно-оптическая техника: практическое руководство/ В.Н. Цуканов, М.Я. Яковлев. – Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/344592/reading> - Режим доступа: для зарегистр. пользователей. - Текст : электронный.

5. Шишмарёв, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документооборот: учебник для студ. учрежд. СПО/В.Ю.Шишмарев. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078580>- Режим доступа: для зарегистр. пользователей. - Текст : электронный.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 1.1. Производить монтаж, настройку, проверку функционирования и конфигурирования оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.</p>	<p>- 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;</p>	<p>– оценка результатов выполнения практических работ по МДК 01.02 по Теме 3.1-3.4 Практик. раб. №1-12; по МДК 01.03 по Теме 1.1-1.4 Практик. раб. №№1; – оценка результатов выполнения лабораторных работ по МДК 01.01 по Теме 1.1-1.8 Лаб.раб. №№1-3; Теме 1.9-1.13 Лаб.раб.№№4-12; Теме 2.1-2.12 Лаб.раб.№№1-5; Теме 3.1-3.11 Лаб.раб.№№1-12; по МДК 01.02 по Теме 3.1-3.4 Лаб. раб. №№1-20; по МДК 01.03 по Теме 1.1.-1.4 Лаб. раб. №1; по Теме 2.1.-2.3 Лаб. раб. №№2-4; по Теме 3.1.-3.2 Лаб. раб. №№5; по Теме 4.1.-4.3 Лаб. раб. №№6-9; по Теме 5.1 Лаб. раб. №№10-12; - экспертное наблюдение</p>

		<p>выполнения лабораторных работ, – экспертное наблюдение выполнения практических работ, – оценка результатов выполнения самостоятельной работы; – оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике – экзамен</p>
<p>ПК 1.2. Осуществлять диагностику технического состояния, поиск неисправностей и ремонт оборудования информационно – телекоммуникационных систем и сетей</p>	<p>- 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;</p>	
<p>ПК 1.3. Проводить техническое обслуживание оборудования информационно – телекоммуникационных систем и сетей</p>	<p>- осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений ИТКС; - измерять основные параметры и характеристики при выполнении технического обслуживания оборудования ИТКС; - производить контроль и</p>	

	регулировку основных параметров источников питания оборудования ИТКС;	
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. 	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> – обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - Экспертное наблюдение выполнения лабораторных и практических работ; – оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; – экзамен.
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиа ресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач 	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы; 	

<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>	
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;</p>	
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</p>	
<p>Промежуточная аттестация: МДК.01.01 – ---, дифференцированный зачет МДК.01.02 - дифференцированный зачет МДК.01.03 - дифференцированный зачет УП.01 - дифференцированный зачет ПП.01 - дифференцированный зачет ПМ.01 - экзамен по модулю</p>		