

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**  
**(Финансовый университет)**  
**Липецкий филиал Финуниверситета**

СОГЛАСОВАНО

ПАО «Ростелеком»


Директор Липецкого филиала  
ПАО «Ростелеком»

  
\_\_\_\_\_ К.В. Власов

«29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
Липецкого филиала Финуниверситета

  
\_\_\_\_\_ О.Н. Левчegov

«29» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.01 Эксплуатация информационно – телекоммуникационных систем и  
сетей  
по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности  
телекоммуникационных систем

Липецк - 2024

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 10.02.04 «Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем».

Разработчики:

Коноплев Сергей Георгиевич, старший преподаватель кафедры Учет и информационные технологии в бизнесе Липецкого филиала Финуниверситета.

Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры Учет и информационные технологии в бизнесе Липецкого филиала Финуниверситета.

Протокол от 27.08.2024 г. №1

Заведующий кафедрой

Учет и информационные технологии в бизнесе  Н.С. Морозова

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	26
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	31

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Рабочая программа профессионального модуля «Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей» является частью основной профессиональной программы (далее ОПОП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

Рабочая программа профессионального модуля «Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке обучающихся данной специальности.

Рабочая программа составлена для обучающихся очной формы обучения, в том числе с применением элементов дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья дистанционные образовательные технологии и электронное обучение предусматривает возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

#### **ВД.1. Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей**

ПК 1.1 Производить монтаж, настройку, проверку функционирования и конфигурирования оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.

ПК 1.2 Осуществлять диагностику технического состояния, поиск неисправностей и ремонт оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.

ПК 1.3 Проводить техническое обслуживание оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.

ПК 1.4 Осуществлять контроль функционирования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.

#### **1.1.1. Перечень общих компетенций**

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном

### 1.1.2. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<b>Иметь практический опыт</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– монтажа, настройки, проверки функционирования и конфигурирования оборудования информационно- телекоммуникационных систем и сетей (ИТКС);</li> <li>– текущего контроля функционирования оборудования ИТКС;</li> <li>– проведения технического обслуживания, диагностики технического состояния, поиска неисправностей и ремонта оборудования ИТКС;</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи;</li> <li>– производить монтаж кабельных линий и оконечных кабельных устройств;</li> <li>– настраивать, эксплуатировать и обслуживать оборудование ИТКС;</li> <li>– осуществлять подключение, настройку мобильных устройств и распределенных сервисов ИТКС;</li> <li>– производить испытания, проверку и приемку оборудования телекоммуникационных систем;</li> <li>– проводить работы по техническому обслуживанию, диагностики технического состояния и ремонту оборудования ИТКС;</li> <li>– измерять основные качественные показатели и характеристики при выполнении профилактических и ремонтных работ приемо-передающих устройств (ППУ);</li> <li>– читать принципиальные схемы блоков ППУ;</li> <li>– выполнять расчеты, связанные с определением значений параметров режима и элементов ППУ;</li> <li>– контролировать работу и осуществлять техническую эксплуатацию ППУ;</li> <li>– настраивать, эксплуатировать и обслуживать локальные вычислительные сети;</li> <li>– сопрягать между собой различные телекоммуникационные устройства;</li> <li>– производить настройку программного обеспечения коммутационного оборудования телекоммуникационных систем;</li> <li>– осуществлять настройку модемов, используемых в защищенных телекоммуникационных системах;</li> <li>– проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания радиоаппаратуры;</li> <li>– проводить типовые измерения;</li> <li>– пользоваться стандартными средствами электрорадиоизмерений;</li> <li>– оценивать точность проводимых измерений;</li> <li>– оформлять эксплуатационную и ремонтную документацию;</li> </ul>
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы построения информационно-телекоммуникационных систем и сетей;</li> <li>– базовые технологии построения и состав оборудования мультисервисных сетей связи;</li> <li>– состав и основные характеристики типового оборудования ИТКС; – принципы передачи информации в ИТКС;</li> <li>– принцип модуляции сигналов ИТКС;</li> <li>– принципы помехоустойчивого кодирования сигналов ИТКС;</li> <li>– виды и характеристики сигналов в ИТКС;</li> <li>– принципы аналого-цифрового преобразования, работы компандера, кодера и декодера;</li> <li>– особенности распространения электромагнитных волн различных диапазонов частот;</li> <li>– о виды помех в каналах связи, методы защиты от них;</li> <li>– разновидности проводных линий передачи;</li> </ul>

	<p>о конструкцию и характеристики электрических и оптических кабелей связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы коммутации в сетях связи;</li> <li>– принципы построения многоканальных систем передачи;</li> <li>– принципы построения радиолиний и систем радиосвязи;</li> <li>– основы маршрутизации в информационно-телекоммуникационных сетях;</li> <li>– принципы построения, основные характеристики и оборудование систем подвижной радиосвязи;</li> <li>– технологии и оборудование удаленного доступа в информационно-телекоммуникационных сетях;</li> <li>– типовые услуги, предоставляемые с использованием информационно-телекоммуникационных сетей, виды информационного обслуживания, предоставляемые пользователям;</li> <li>– принципы построения и технические средства локальных сетей;</li> <li>– принципы функционирования маршрутизаторов;</li> <li>– модемы, используемые в ИТКС, принципы подключения и функционирования;</li> <li>– спецификацию изделий, комплектующих, запасного имущества и ремонтных материалов, порядок их учета и хранения;</li> <li>– принципы организации эксплуатации ИТКС;</li> <li>– содержание технического обслуживания и восстановления работоспособности оборудования ИТКС;</li> <li>– принципы организации и технологию ремонта оборудования ИТКС;</li> <li>– периодичность проверок контрольно-измерительной аппаратуры;</li> <li>– принцип действия выпрямителей переменного тока;</li> <li>– принципы работы стабилизаторов напряжения и тока, импульсных источников питания.</li> <li>– принципы защиты электронных устройств от недопустимых режимов работы;</li> <li>– принципы построения, основные характеристики типовых измерительных приборов и правила работы с ними;</li> <li>– основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ul>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 1.2. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля

Всего часов: **750 час.**

Из них на освоение МДК – **478 час.:**

**МДК.01.01** Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания – **168 час.**

**МДК.01.02** Телекоммуникационные системы и сети – **250 час.**

**МДК.01.03** Электрорадиоизмерения и метрология – **60 час..**

В том числе самостоятельная работа – **192 час.**

Практики, в том числе учебная – **108 час.**

производственная (по профилю специальности) – **144 час.**

Курсовой проект (работа) в составе МДК – **20 час.**

Экзамен по модулю – **20 час.**

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональн ых и общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля (МДК)	Суммар ный объем нагрузк и, часов	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, часов						
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Самосто ятельная работа
				Обучение по МДК				Практики		
				Всего	Промежу точная аттестаци я	В том числе		Учебна я	Произв одствен ная	
лаборато рные и практиче ские занятия	Курсовы е проекты (работы)									
ПК 1.1-1.4 ОК 01 – ОК 04, ОК 09	МДК 01.01. Приемо- передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания	168	-	90	10	54	-	-	-	68
ПК 1.1-1.4	МДК 01.02. Телекоммуникационные системы и сети	250	-	142	10	72	20	-	-	98
ПК 1.1-1.4 ОК 01 – ОК 04, ОК 09	МДК 01.03. Электрорадиоизмерения и метрология	60	-	34		22	-	-	-	26
Учебная практика		108	108					108		
Производственная практика (по профилю специальности)		144	144						144	
Экзамен по модулю		20	X							
Всего:		750		266	20	148	20	108	144	192

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>МДК 01.01. Приёмо–передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания</b>		<b>168</b>
<b>Подраздел 1. Технические средства и обслуживание передающего оборудования защищённых телекоммуникационных систем</b>		<b>20</b>
<b>Тема 1.1. Назначение, структурная схема и технические характеристики радиопередатчика.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>
	Определение и назначение радиопередающего устройства (РПУ). Обобщённая структурная схема передатчика и основные характеристики передатчика. Назначение основных каскадов РПУ.	
<b>Тема 1.2. Автогенераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>
	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.	
<b>Тема 1.3. Стабильность частоты автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Кварцевые автогенераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>
	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.	
<b>Тема 1.4. Формирование сигналов. Возбудители и синтезаторы частот</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>
	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.	
<b>Тема 1.5. Режимы и принципы построения генераторов с внешним возбуждением. Схемы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>
	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.	
	<b>Содержание учебного материала</b>	

<b>Тема 1.6. Общие сведения о модуляции. Амплитудная модуляция сигналов</b>	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.	<b>1</b>
<b>Тема 1.7. Частотная модуляция. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	<b>1</b>
<b>Тема 1.8. Фазовая модуляция. Виды фазовых модуляторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие фазовой модуляции (ФМ), девиация фазы, спектр ФМ сигнала. Зависимость изменения угла фазы сигнала от амплитуды модулирующего колебания. Схемы построения фазовых модуляторов.	<b>1</b>
<b>Тема 1.9. Импульсная модуляция. Схемы импульсных модуляторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	<b>12</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Исследование влияния дестабилизирующих факторов на работу автогенератора	4
	Исследование генератора, управляемого напряжением, используемого в синтезаторах частот	2
	Исследование умножителя частоты	2
	Исследование амплитудного модулятора	2
	Исследование частотного модулятора	2
<b>Подраздел 2. Техническое обслуживание и оборудование приемных устройств телекоммуникационных систем</b>		<b>22</b>
<b>Тема 2.1. Теоретические основы радиоприема. Структурные схемы радиотрактов приёмников. Основные понятия и характеристики радиоприёмных устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение, основные характеристики радиоприемных устройств (РПМУ). Структурная схема РПМУ прямого усиления. Структурная схема супергетеродинного РПМУ и её особенности.	<b>1</b>
<b>Тема 2.2. Входные цепи приёмных устройств. Особенности входных цепей различных частотных диапазонов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение входной цепи, классификация и основные характеристики. Структура входной цепи (ВЦ). ВЦ с сосредоточенными и распределенными элементами. Методика электрического расчета ВЦ.	<b>1</b>

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

<b>Тема 2.12. Регулировка полосы пропускания</b>	Способы регулировки полосы пропускания приёмника Особенности регулировок полосы пропускания в различных каскадах радиоприёмника.	<b>1</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Исследование резонансного усилителя радиочастоты	<b>2</b>
	Исследование преобразователя частоты с отдельным гетеродином	<b>2</b>
	Исследование усилителя промежуточной частоты	<b>2</b>
	Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	<b>2</b>
<b>Подраздел 3. Линии связи</b>		<b>30</b>
<b>Тема 3.1. Построение сетей электросвязи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>1</b>
<b>Тема 3.2. Воздушные линии связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Конструктивные элементы воздушных линий связи (ВЛС). Назначение, состав и основные параметры ВЛС. Проволока, изоляторы, крюки, штыри, траверсы, опоры.	<b>1</b>
<b>Тема 3.3. Кабельные линии связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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 покрытия.	<b>1</b>
<b>Тема 3.4. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>7</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Кабели ПВ	<b>3</b>
	Кабели ТПП	<b>2</b>
	Кабели СТС	<b>2</b>
<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Тема 3.5. Кабели магистральных и зональных сетей</b>	Конструкция симметричных кабелей типов МКС, ЗК. коаксиальных кабелей МКТ-4, КМ-4,-75, КРК-75.	<b>5</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Симметричные кабели	3
	Коаксиальные кабели	2
<b>Тема 3.6. Волоконно-оптические линии связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС). Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС. Характеристики оптических компонентов ВОЛС.	<b>1</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Волоконно-оптические линии связи	<b>2</b>
<b>Тема 3.7. Кабельная подземная инфраструктура телефонной связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Назначение, состав и требования к подземной инфраструктуре телефонной связи. Строительство кабельной канализации, применение средств механизации. Прокладка кабеля в телефонной канализации. Особенности прокладки кабелей ВОЛС.	<b>1</b>
<b>Тема 3.8. Прокладка кабельных линий связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Подготовка кабеля к прокладке и электрические измерения. Согласование и разбивка трассы. Механизированная и ручная прокладка кабелей. Прокладка оптических кабелей. Особенности прокладки кабелей через водные преграды и на пересечении с построенными сооружениями	<b>1</b>
<b>Тема 3.9. Монтаж кабелей связи и оконечных кабельных устройств местных телефонных сетей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>8</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Монтаж кабеля ТПП, МКС, ЗКП	4
	Монтаж КРТП-10, БМ	2
	Монтаж МТОК	2
<b>Тема 3.10. Устройства ввода кабелей в здания станций (УП, ОУП), телефонизируемые здания</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Кроссирование кабелей в АТС. Назначение шахты. Кроссирование кабелей в абонентские пункты.	<b>1</b>

<b>Тема 3.11. Кабели под постоянным воздушным избыточным давлением</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Эксплуатация кабелей под постоянным избыточным воздушным давлением. Системы и установки для эксплуатации кабелей давлением. Методы определения района и места повреждения оболочки кабеля	<b>1</b>
<b>Подраздел 4. Электрические характеристики направляющих систем передачи</b>		<b>4</b>
<b>Тема 4.1. Электрические характеристики воздушных и кабельных линий связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и воздушных линий связи (ВЛС). Частотные диапазоны использования электрических кабелей и ВЛС	<b>1</b>
<b>Тема 4.2. Параметры волоконно-оптических линий</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Параметры волоконно-оптических линий (ВОЛС). Критическая частота и длина волн волоконного световода. Типы волн в световоде. Затухание волоконных световодов. Дисперсия и пропускная способность световодов.	<b>1</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Измерение электрических характеристик симметричных кабелей.	<b>2</b>
<b>Подраздел 5. Взаимные влияния в линиях связи и меры по их уменьшению</b>		<b>2</b>
<b>Тема 5.1. Взаимные влияния между цепями воздушных и кабельных линия связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Взаимное влияние в оптических кабелях. Причины взаимных влияний между цепями воздушных и кабельных линия связи. Параметры влияния. Причины взаимных влияний между оптическими волокнами.	<b>1</b>
<b>Тема 5.2. Обеспечение электромагнитной совместимости линий связи и проводного вещания</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>1</b>
<b>Раздел 6. Защита линий связи от влияния внешних источников и коррозии</b>		<b>10</b>
<b>Тема 6.1. Источники опасных и мешающих влияний. Меры защиты линейных сооружений связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>1</b>
<b>Тема 6.2. Защита сооружений связи от коррозии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Основные виды коррозии: почвенная, атмосферная, электролитическая, межкристаллитная. Их характеристика. Меры защиты от коррозии.	<b>1</b>

	<b>Практические занятия</b>	
	Исследование элементов защиты от внешних влияний	<b>4</b>
	Измерения при защите кабеля от коррозии	<b>4</b>
<b>Подраздел 7. Техническое обслуживание линий связи</b>		<b>2</b>
<b>Тема 7.1. Организация и осуществление технической эксплуатации линейных сооружений местных телефонных сетей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Организация эксплуатации. Задачи и методы технической эксплуатации. Охрана кабельных сооружений и аварийно-восстановительные работы. Электрические измерения в процессе эксплуатации.	<b>1</b>
<b>Тема 7.2. Надежность линий связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Обеспечение надежности линий связи. Показатели надежности. Оценка надежности и мероприятия по повышению надежности на линиях связи.	<b>1</b>
<b>Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01</b>		<b>68</b>
Рекомендуемая примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы для разработчиков программ образовательной организации:		
1. Обобщённая структурная схема передатчика. Назначение основных каскадов передатчика. 2. Схема транзисторного и лампового автогенератора. Режимы работы АГ. 3. Частотная АПЧ. Фазовая АПЧ. Цифровой синтезатор частот. 4. Принцип работы и методика энергетического расчета ГВВ. 5. Транзисторный амплитудный модулятор с коллекторной модуляцией. Транзисторный частотный модулятор на основе 1. варикапа. Схемы построения фазовых модуляторов. 6. Структурная схемы импульсных модуляторов. 7. Методика электрического расчета ВЦ, усилителя СВЧ, УПЧ. 8. Построение линейных сооружений сетей электросвязи. Назначение, состав и основные параметры ВЛС. 9. Конструктивные элементы кабелей. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания. 10. Конструкция и назначение кабелей ТПП. Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС. 11. Прокладка оптических кабелей. Назначение, конструкция, маркировка и места установки ОКУ и их монтаж. 12. Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и ВЛС. 13. Защита ВЛС и трактов от взаимных помех. 14. Схемы и элементы защиты линейных сооружений. Оборудование заземлений.		
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>10</b>
<b>Всего по МДК 01.01</b>		<b>168</b>
<b>МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети</b>		<b>250</b>
<b>Подраздел 1. Построение телекоммуникационных систем и сетей</b>		<b>44</b>
<b>Тема 1.1. Основы построения сетей связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Единая Сеть Электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Состав и назначение ЕСЭ РФ. Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи.	<b>2</b>

	Абонентское оборудование. Структура телекоммуникационных сетей. Системы передачи и коммутации информации. Классификация телекоммуникационных сетей.	
<b>Тема 1.2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>3</b>
<b>Тема 1.3. Системы коммутации в телекоммуникационных сетях</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Виды коммутации в телекоммуникационных сетях. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Технологии коммутации пакетов. Модель пакетного коммутатора. Датаграммная передача. Виртуальные каналы. Логическое соединение.	<b>3</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Изучение принципов частотного разделения каналов (ЧРК). Построение и система нумерации в телефонной сети связи.	<b>4</b>
<b>Тема 1.4. Системы сигнализации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Сигнализация в телефонных сетях. Сигналы сигнализации. Виды сигнализации. Сигнализация по выделенному каналу (ВСК-2). Общеканальная сигнализация (ОКС-7).	<b>4</b>
<b>Тема 1.5. Цифровые системы передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Исследования спектра сигналов с импульсной модуляцией	<b>2</b>
	Исследование принципа работы канала с ВРК	<b>2</b>
<b>Тема 1.7. Кодирование и декодирование устройств цифровых систем передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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	<b>2</b>

	узлов. Этапы нелинейного декодирования. Достоинства и недостатки нелинейных декодеров.	
	<b>Практические занятия</b>	
	Нелинейные кодеры взвешивающего типа	<b>4</b>
	Нелинейные декодеры взвешивающего типа	<b>2</b>
<b>Тема 1.8. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Структурная схема и принципы построения генераторного оборудования (ГО). Назначение узлов ГО, Требования к задающему генератору. Отличие ГО передачи от ГО приема.	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Расчет частот ГО цифровой системы передачи	<b>2</b>
<b>Тема 1.9. Синхронизация в цифровых системах передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Назначение и виды синхронизации. Требования к системам синхронизации. Обобщенные схемы УТС, ПЦС.	<b>4</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Приемник сигналов цикловой синхронизации	<b>2</b>
<b>Тема 1.10. Формирование линейных цифровых сигналов в системах передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Требования к линейным кодам. Алгоритмы формирования, достоинства и недостатки линейных кодов. Принцип работы преобразователя кода передачи и преобразователя кода приема.	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Преобразователь кода передачи	<b>2</b>
	Преобразователь кода приема	<b>2</b>
	Формирование линейных кодов в цифровых системах передачи	<b>2</b>
<b>Тема 1.11. Регенерация цифрового сигнала в системах передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Назначение, классификация, структурные схемы, параметры регенераторов. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах. Оценка качества работы регенераторов.	<b>2</b>
<b>Подраздел 2. Системы радиосвязи</b>		<b>10</b>
<b>Тема 2.1. Радиорелейные и спутниковые системы связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Распространение радиоволн. Виды радиоволн. Особенности распространения волн различных диапазонов. Антенно-фидерные устройства. Передающие антенны. Приемные антенны. Фидеры. Принцип радиорелейной связи. Построение цифровых	<b>4</b>

	радиорелейных линий связи (ЦРРЛ). Цифровая радиорелейная станция. Спутниковые системы связи (ССС). Построение СССР. Земные станции СССР.	
<b>Тема 2.2. Системы сотовой подвижной радиосвязи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Эволюция сетей подвижной связи (СПС). Сетевая технология GSM. Подсистема базовой станции, регистры HLR и VLR, центр коммутации подвижной связи, центр аутентификации и регистр идентификации оборудования. Системы сигнализации СПС. Технологии и услуги сетей UMTS. Сети стандартов 3G, 4G, LTE.	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Расчет основных параметров сетей подвижной связи	<b>4</b>
<b>Подраздел 3. Монтаж и эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей</b>		<b>88</b>
<b>Тема 3.1. Монтаж, настройка и эксплуатация оборудования цифровых систем передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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. Параметры каналов ТЧ. Нормирование и методика измерений. Канал ТЧ, оценка качества каналов, методика измерений параметров. Виды измерительных приборов и осуществление измерения параметров. Анализ результатов измерений. Особенности построения первичных мультиплексоров. Оборудование ОГМ-30. Назначение, основные технические данные, функциональные схемы основных узлов. Структура временного цикла. Программное обеспечение ОГМ-30. Назначение КПО-110. Оборудование МП СуперТел. Назначение, основные технические данные, состав оборудования. Структурные схемы основных узлов оборудования. Структура временного цикла. Программное обеспечение «СуперТел». Нормирование параметров ОЦК и групповых цифровых трактов. ОЦК и групповые цифровые тракты. Нормирование параметров. Выбор измерительных приборов. Методика измерений параметров цифровых каналов и трактов. Анализ результатов измерений.	<b>12</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Измерение параметров каналов ТЧ анализатором телефонных каналов AnComTDA-5	<b>4</b>

	Разработка проектов с помощью КПО-110 на МП ОГМ-30	4
	Организация локального и удаленного доступа в МП «Супертел»	4
	Измерение параметров групповых цифровых трактов прибором ТИС-Е1	2
	Мультиплексирование цифровых потоков	2
	Расчет основных параметров цифровых систем передачи	2
<b>Тема 3.2. Монтаж, первичная инсталляция, мониторинг оборудования проводного цифрового доступа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Технологиях DSL. Технологии кодирования, применяемые в xDSL. Технология HDSL. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL. Область применения оборудования HDSL. Оборудование FlexDSLPAE1. Назначение, технические данные, основы применения. Оборудование FlexDSLORION-2. Назначение, технические данные, область применения. Мониторинг и конфигурирование FlexDSLORION-2. Анализ результатов мониторинга.	8
	<b>Практические занятия</b>	
	Мониторинг оборудования FlexDSLPAE1	4
	Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования FlexDSLORION-2	2
	Формирование линейных кодов абонентских линий	2
<b>Тема 3.3. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования волоконно-оптических систем передачи на базе технологии SDH</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Волоконно-оптических системы передачи (ВОСП). Пассивные и активные компоненты ВОСП. Принцип построения ВОСП. Линейные коды ВОСП. Построение цифровых систем SDH. Синхронные цифровые телекоммуникационные системы. Основные информационные структуры. Формирование модуля STM-1. Мультиплексирование STM-N. Структуры кадров СЦТС. Виды мультиплексоров SDH. Топология, архитектура, синхронизация сетей. Резервирование трактов. Семейство оборудования SDH «Alcatel-Lucent». Технические данные, назначение, область применения. Возможности программного обеспечения. Мультиплексор WaveStar AMI+. Технические данные, назначение, область применения, состав оборудования. ПО. Назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей. Оборудование SDH «Alcatel 1664SM», «Alcatel 1655/1666SR». Технические данные, назначение, область применения, состав оборудования. Назначение	14

	информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.	
	<b>Практические занятия</b>	
	Конфигурирование мультиплексора WaveStar AMI+	<b>4</b>
	Конфигурирование источников синхронизации сетевого элемента мультиплексора WaveStar AMI+	<b>2</b>
	Конфигурирование и резервирование трактов мультиплексора WaveStar AMI+	<b>2</b>
	Анализ систем SDH при помощи анализатора NGSDH «VictoriaCombo»	<b>2</b>
	Формирование линейных кодов ВОСП	<b>2</b>
	Формирование модулей STM-N	<b>2</b>
<b>Тема 3.4. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования ВОСП технологии WDM</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>10</b>
	<b>Практические занятия</b>	
	Изучение оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»	<b>2</b>
	Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»	<b>2</b>
<b>Примерная тематика курсовых проектов:</b>		
<b>1. Проект волоконно-оптической линии передачи сегмента транспортной сети на заданном участке.</b>		
<b>Рекомендуемая тематика самостоятельной работы</b>		<b>98</b>
1. Состав и назначение ЕСЭ РФ. Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи. Функции уровней ЭМВОС. 2. Технологии коммутации пакетов. 2. Цифровые системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). ИКМ-30/32. Каналы E1, E2, E3, E4. 3. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах ЦСП ИКМ. 4. Спутниковые системы связи. Земные станции ССС. 5. Сети стандартов 3G, 4G, LTE. 6. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL 7. Виды мультиплексоров SDH. Топология, архитектура, синхронизация сетей. 8. Структурная схема системы передачи с WDM.		

9. Решение задачи на расчет частоты дискретизации 10. Решение задач на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП 11. Решение задач на расчет управляющих частот генераторного оборудования ЦСП 12. Решение задач на построение линейных кодов ЦСП и ВОСП 13. Составить таблицу анализа параметров источников и приемников оптического излучения 14. Составить схему организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризонавой и магистральной сети 15. Составить таблицу технических характеристик и состава оборудования ЦСП и ВОСП местной, внутризонавой, магистральной сетей 17. Подготовить презентацию по ВОСП местных, внутризонавых и магистральных сетей 16. Составить паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи 17. Составить схемы измерений параметров каналов 18. Составить таблицы стандартов и протоколов информационных сигналов, норм ошибок в каналах и трактах, видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации.		
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>10</b>
<b>Всего по МДК 01.02</b>		<b>250</b>
<b>МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология</b>		<b>60</b>
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>1</b>
<b>Подраздел 1. Основы метрологии</b>		<b>9</b>
<b>Тема 1.1. Наука об измерении, физические величины</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Общие сведения о метрологии, стандартизации и сертификации. Метрология как наука об измерениях.	<b>1</b>
<b>Тема 1.2. Измерение физических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Общие сведения об измерении электрического сигнала. Физические величины, шкалы, системы физических величин. Измерение физических величин, суть простейшего измерения. Классификация измерений, характеристики качества измерения.	<b>1</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Онлайн практическая работа с применением материалов ДОТ	<b>1</b>
<b>Тема 1.3. Средства измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	

	Общие сведения о средствах измерения, классификация средств измерения. Элементарные средства измерения. Комплексные средства измерения. Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц.	<b>1</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Онлайн практическая работа с применением материалов ДОТ	1
<b>Тема 1.4. Методы измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Общие сведения о теории измерений. Физические явления и эффекты, положенные в основу измерений. Методы измерений. Методика выполнения измерения.	<b>3</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Физические величины и их единицы	1
	Технические средства для измерений	1
	Измерение физической величины	1
<b>Тема 1.5. Основы теории погрешностей измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Общие сведения. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Классы точности средств измерения.	<b>1</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Онлайн практическая работа с применением материалов ДОТ	1
<b>Тема 1.6. Обработка результатов измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>1</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Онлайн практическая работа с применением материалов ДОТ	1
<b>Тема 1.7. Государственная система обеспечения единства измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Цель и задачи государственной системы обеспечения единства измерений (ГСОЕИ). Законодательная база ГСОЕИ. Нормативная база ГСОЕИ. Метрологический надзор.	<b>1</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Онлайн практическая работа с применением материалов ДОТ	1
<b>Подраздел 2. Измерительные приборы</b>		<b>4</b>
	<b>Содержание учебного материала</b>	

<b>Тема 2.1. Принципы построения средств измерения</b>	Обобщённая структурная схема измерительного прибора. Шкалы измерительных приборов, цена деления шкалы прибора.	<b>1</b>
<b>Тема 2.2. Аналоговые измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Аналоговые измерительные электромеханические приборы, буквенно-цифровое обозначение. Обобщённая структурная схема электромеханического прибора. Классификация аналоговых электромеханических приборов. Устройство и работа магнитоэлектрического измерительного механизма.	<b>1</b>
<b>Тема 2.3. Цифровые измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	<b>2</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Аналоговые и цифровые измерительные приборы	<b>1</b>
	Измерение электрического сигнала аналоговыми и цифровыми приборами	<b>1</b>
<b>Подраздел 3. Источники электрических сигналов</b>		<b>3</b>
<b>Тема 3.1. Измерительные генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение генераторов измерительных сигналов. Классификация генераторов. Схемы задающих генераторов. Установка частоты задающих генераторов.	<b>1</b>
<b>Тема 3.2. Основные типы генераторов сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Генераторы гармонических колебаний. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы. Стандарт частоты, синтезаторы частоты. Органы управления генератором, выходные цепи генераторов.	<b>2</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Изучение работы генератора сигналов	<b>1</b>
	Изучение работы генератора стандартных сигналов	<b>1</b>
<b>Подраздел 4. Методы и средства измерения параметров сигналов</b>		<b>10</b>
<b>Тема 4.1. Измерение параметров тока, напряжения и мощности сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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	<b>1</b>

	мощности. Измерение мощности методом вольтметра или амперметра. Цифровые ваттметры.	
<b>Тема 4.2. Измерение амплитудных и временных параметров сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>1</b>
<b>Тема 4.3. Измерение информационных параметров сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>6</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Измерение силы тока. Измерение напряжения	1
	Измерение мощности. Изучение работы электронного осциллографа.	1
	Измерение параметров электрического сигнала с помощью электронного осциллографа.	1
	Измерение частоты и временного периода цифровым частотомером и электронным осциллографом	1
	Измерение фазового сдвига	1
	Измерение коэффициента амплитудной модуляции	1
<b>Подраздел 5. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей</b>		<b>2</b>
<b>Тема 5.1. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	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.	<b>2</b>
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Измерение электрического сопротивления. Изучение работы измерителя иммитанса.	1

	Измерение амплитудно-частотных характеристик. Измерение нелинейных искажений.	1
<b>Подраздел 6. Измерения в телекоммуникационных системах</b>		<b>3</b>
<b>Тема 6.1. Измерения в телекоммуникационных системах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Общие сведения о средствах измерения для оценки защищенности конфиденциальной информации. Средства измерений в телекоммуникациях. Регламентные и эксплуатационные измерения. Современные измерительные средства.	1
<b>Тема 6.2. Средства защиты конфиденциальной информации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Структурная схема генератора шумовых сигналов. Структурная схема измерителя шума и вибраций. Структурная схема измерителя уровня. Цифровой вольтметр.	2
	<b>В том числе практические занятия</b>	
	Изучение средств измерений для оценки защищённости конфиденциальной информации	1
	Изучение работы цифрового вольтметра и цифрового измерителя уровня	1
<b>Подраздел 7. Основы технического регулирования</b>		<b>2</b>
<b>Тема 7.1. Технические регламенты и стандарты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Общие сведения. Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Сущность стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации.	1
<b>Тема 7.2. Сертификация продукции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Подтверждение соответствия и сертификация. Принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольная сертификация. Обязательная сертификация.	1
<b>Самостоятельная работа по МДК 01.03</b>		<b>26</b>
<b>Рекомендуемая тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц.</li> <li>2. Классы точности средств измерения.</li> <li>3. Обобщённая структурная схема электромеханического прибора.</li> <li>4. Структурная схема цифрового измерительного прибора.</li> <li>5. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы.</li> <li>6. Стандарт частоты, синтезаторы частоты.</li> <li>7. Структурная схема автоматического измерителя АЧХ.</li> <li>8. Цифровой измеритель нелинейных искажений формы сигнала.</li> <li>9. Структурная схема генератора шумовых сигналов.</li> </ol>		

10. Структурная схема измерителя шума и вибраций. 11. Структурная схема измерителя уровня. 12. Цифровой вольтметр. 13. Добровольная и обязательная сертификация	
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>	<b>2</b>
<b>Всего по МДК 01.03.</b>	<b>60</b>
<b>Учебная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ</b> <b>Виды работ</b> Монтаж кабелей НЧ и ВЧ различными технологиями. Монтаж оконечных устройств, применяемых на местных телефонных сетях, магистральных и зонавых линиях связи для электрических и оптических кабелей. Контроль качества монтажа с применением измерительных приборов постоянного тока. Определение вида и места повреждения кабельной линии связи с помощью приборов переменного тока (рефлектометров). Монтаж оптических кабелей. Проверка качества монтажа оптических волокон с помощью рефлектометров и измерителей оптической мощности. Разделка кабелей с «витой парой» для включения в коннекторы соответствующей емкости. Монтаж коммутационных панелей. Испытание смонтированной линии тестерами. Оформление документации при сдаче линии в эксплуатацию.	<b>108</b>
<b>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ</b> <b>Виды работ</b> Ознакомление со структурой предприятия, вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда. Ознакомление с кабельными цехами и участками. Работа с технической документацией. Изучение оборудования и устройств, повышающих работоспособность и надежность кабельных линий. Ознакомление с оборудованием ИТКС. Изучение и работа с контрольно-измерительным оборудованием. Самостоятельная работа на закрепленном рабочем месте. Выполнение индивидуального задания по практике. Участие в аварийных и профилактических работах, проводимых на кабельном участке. Обобщение материала, оформление отчета, сдача зачета.	<b>144</b>
<b>КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ 01</b>	<b>20</b>
<b>Всего по ПМ 01:</b>	
<b>Теоретических занятий</b>	<b>118</b>
<b>Практических занятий</b>	<b>148</b>
<b>Самостоятельной работы</b>	<b>192</b>
<b>Учебная практика</b>	<b>108</b>
<b>Производственная практика</b>	<b>144</b>
<b>Экзамен по ПМ 01</b>	<b>20</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>750</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения (в соответствии с ФГОС и ПООП):**

#### **1. Лаборатория Электротехники**

##### Специализированная мебель:

Лекционные парты – 20 шт.

Стулья – 42 шт.

Стол компьютерный – 1 шт.

Учебная доска – 1 шт.

Экран настенный – 1шт

##### Технические средства обучения:

Компьютер преподавателя – 1 шт

Мультимедиа проектор – 1 шт.

Аудиоколонки – 1шт

Учебно-лабораторные стенды для изучения электрических цепей и линий электропередач постоянного и переменного тока, электрических машин и электроприводов, электротехнических материалов; комплекты информационно-измерительной техники, контрольно-измерительных приборов, средств генерирования сигналов; осциллографы – 5шт.; цифровые мультиметры – 10 шт.

##### Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security

2) Astra Linux, Libre Office

Помещение обеспечено доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде Финансового университета.

#### **2. Лаборатория Электроники и схемотехники**

##### Специализированная мебель:

Лекционные парты – 16 шт.

Стулья – 33 шт.

Стол компьютерный – 1 шт.

Учебная доска – 1 шт.

Шкаф для документов – 2 шт.

##### Технические средства обучения:

Компьютер преподавателя – 1 шт

Мультимедиа проектор – 1 шт.

Аудиоколонки – 1шт

Экран настенный – 1шт

Компьютеры обучающихся (ноутбуки) – 25 шт.

Учебно-лабораторные стенды для изучения основ электроники и схемотехники, типовых электронных приборов и устройств;

контрольно-измерительная аппаратура для измерения временных характеристик, амплитуды и формы сигналов;  
генераторы сигналов с заданными параметрами.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1) Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security
- 2) Astra Linux, Libre Office
- 3) Бесплатное программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем: EasyEDA, DcAcLab

Помещение обеспечено доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде Финансового университета.

### 3. Лаборатория информационно-телекоммуникационных систем и сетей

Специализированная мебель:

Компьютерные столы – 16 шт.  
Стол письменный – 6 шт.  
Кресло компьютерное – 16 шт.  
Стулья – 12 шт.  
Шкаф для документов – 1 шт.  
Экран настенный – 1 шт

Технические средства обучения:

Компьютер преподавателя – 1 шт  
Персональные компьютеры – 15 шт.  
Мультимедиа проектор – 1 шт.  
Аудиоколонки – 1шт

стенды телекоммуникационных сетей; комплекты структурированных кабельных систем;  
комплекты устройств приема, передачи и обработки сигналов; антенные системы; эмуляторы  
активного сетевого оборудования

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1) Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security
- 2) Astra Linux, Libre Office
- 3) Специализированное программное обеспечение сетевого оборудования;

Помещение обеспечено доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде Финансового университета.

### 4. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Кабинет информатики)

Специализированная мебель:

Лекционные парты – 13 шт.  
Стулья – 37 шт.  
Стол компьютерный – 1 шт.  
Учебная доска – 1 шт.  
Экран настенный – 1шт.

Технические средства обучения:

Компьютер преподавателя – 1 шт.  
Компьютер обучающегося (ноутбук) – 12 шт.  
Многофункциональное устройство/принтер – 1 шт.  
Мультимедиа проектор – 1 шт.  
Аудиоколонки – 1 шт.

5. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  
(Кабинет метрологии и стандартизации)

Специализированная мебель:

Лекционные парты – 19 шт.  
Стулья – 37 шт.  
Стол компьютерный – 1 шт.  
Учебная доска – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер преподавателя – 1 шт.  
Мультимедиа проектор – 1 шт.  
Аудиоколонки – 1 шт.  
Экран настенный – 1 шт.

6. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  
(Методический кабинет)

Специализированная мебель:

Компьютерные столы – 20 шт.  
Стол письменный – 13 шт.  
Кресло компьютерное – 20 шт.  
Стулья – 26 шт.  
Шкаф для учебно-методических материалов – 6 шт.

Технические средства обучения:

Персональные компьютеры – 18 шт.  
Мультимедиа проектор – 1 шт.  
Экран настенный – 1 шт.  
Аудиоколонки – 1 шт.

7. Помещения для самостоятельной работы: Библиотека и читальный зал с выходом в сеть Интернет

Специализированная мебель:

Стол кафедра – 3 шт.  
Каталожный ящик – 1 шт.  
Шкаф для читательских формуляров – 3 шт.  
Витрина для книг – 3 шт.  
Стол ученический – 24 шт.  
Кресло компьютерное – 2 шт.  
Стул - 48 шт.

Стол эргономичный с тумбой – 1 шт.

Шкаф для документов – 3 шт.

Технические средства обучения:

Персональные компьютеры– 18 шт.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику (по профилю специальности). Учебная практика проводится концентрированно в учебном заведении, производственная практика (по профилю специальности) проводится концентрированно в организациях работодателей, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся.

## **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

### **3.2.1. Печатные издания**

1. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 464 с. — ISBN 978-5-534-17315-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://ezpro.fa.ru:2058/bcode/536089> (дата обращения: 21.08.2024)
2. Олифер Н.А, Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание. – Спб.: Питер, 2020. – 1008 с.
3. Нефедов, В. И. Общая теория связи : учебник для вузов / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с.— ISBN 978-5-534-01326-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://ezpro.fa.ru:2058/bcode/511124> (дата обращения: 21.08.2024)
4. Нефедов, В. И. Теория электросвязи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://ezpro.fa.ru:2058/bcode/537076> (дата обращения: 22.08.2024).
5. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания : учебник / А.В. Ситников, И.А. Ситников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-76-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2135608> (дата обращения: 22.08.2024). –
6. Хрусталева, З. А., Электротехнические измерения. Задачи и упражнения : учебное пособие / З. А. Хрусталева. — Москва : КноРус, 2022. — 250 с. — ISBN 978-5-406-10182-7. — URL: <https://book.ru/book/944687> (дата обращения: 22.08.2024).

### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

Интернет-ресурсы:

Федеральная служба по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России)  
[www.fstec.ru](http://www.fstec.ru)

Информационно-справочная система по документам в области технической защиты информации [www.fstec.ru](http://www.fstec.ru)

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

Федеральный портал «Информационно- коммуникационные технологии в образовании»  
[http\\:www.ict.edu.ru](http://www.ict.edu.ru)

Сайт Научной электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

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

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

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

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

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

<http://3m.com/>

<http://www.rusgates.ru/index/php> - Материалы сайта завода «Ферроприбор»

### **3.2.3. Дополнительные источники:**

Отечественные журналы:

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

Справочные пособия:

- ГОСТ 8.417-2002. ГСИ. «Единицы величин».
- ГОСТ Р 1.0-2004. «Стандартизация в РФ. Основные положения»
- ГОСТ Р 8.563-96. ГСИ «Методики выполнения измерений»
- Закон РФ «О техническом регулировании».
- Правила по проведению сертификации в РФ.
- Порядок проведения сертификации продукции в РФ.
- ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
- ГОСТ Р 8.000-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.
- ОСТ 45.159-2000 Отраслевая система обеспечения единства измерений. Термины и определения.
- ОСТ 45.150-99 Методики выполнения измерений. Порядок разработки и аттестации.
- ГОСТ Р 40.001-93 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения.
- ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации РФ. Основные положения.
- [www.Convertworld.com](http://www.Convertworld.com) (перевод единиц измерения).

В соответствии со ст. 43 Конституции Российской Федерации, 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012, приказом Минобрнауки России от 09.11.2015 N 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», ГОСТ Р 57723-2017 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Системы электронно-библиотечные. Общие положения», ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности», все предлагаемые электронные ресурсы максимально комфортны для чтения слабовидящими людьми. Масштабирование текста достигает 300 процентов. При изменении масштаба сохраняется возможность видеть всю страницу текста, не обрезая его.

#### 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, функционирование и конфигурирование оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить монтаж кабельных линий и оконечных устройств ИТКС;</li> <li>- проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания ИТКС;</li> <li>- измерять основные показатели и характеристики при выполнении работ по настройке, проверке функционирования и конфигурирования ИТКС;</li> </ul>	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"> <li>- осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи;</li> <li>- проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания радиоаппаратуры;</li> <li>- измерять основные параметры и характеристики при выполнении работ по диагностике технического состояния,</li> </ul>	Экспертное наблюдение
ПК 1.3. Проводить техническое обслуживание оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений ИТКС;</li> <li>- измерять основные параметры и характеристики при выполнении технического обслуживания оборудования ИТКС;</li> <li>- производить контроль и регулировку основных параметров источников питания</li> </ul>	Экспертное наблюдение
ПК 1.4. Осуществлять контроль функционирования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить мониторинг и контроль функционирования оборудования ИТКС;</li> <li>- измерять основные параметры и характеристики оборудования ИТКС;</li> <li>- вести эксплуатационно-техническую документацию на оборудование ИТКС.</li> </ul>	Экспертное наблюдение
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</li> </ul>	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач</li> </ul>	Экспертное наблюдение Экзамен

задач профессиональной деятельности.		
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация ответственности за принятые решения</li> <li>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;</li> </ul>	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;</li> <li>- обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</li> </ul>	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;</li> </ul>	Экспертное наблюдение Экзамен