



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

КОЛЛЕДЖ КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ

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

10.02.04 «Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем»

Королев, 2023 г.

Автор: Сеницын К.А. Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Эксплуатация информационно–телекоммуникационных систем и сетей». – Королев МО: ТУ им. А.А. Леонова, 2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) и учебного плана по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем 16 мая 2023 г., протокол № 6.

Рабочая программа учебной дисциплины рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17 мая 2023 г., протокол № 5.

Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ...9	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	30
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	36

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Место модуля в структуре образовательной программы

Профессиональный модуль «Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей» принадлежит к профессиональному циклу.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное решение.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 22	Способный проводить оценку информации, ее достоверность, строить

Код	Наименование общих компетенций
	логические умозаключения на основании поступающих информации и данных
ЛР 23	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
ЛР 24	Принимающий правила внутреннего распорядка обучающихся в части выполнения обязанностей

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

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

1.2.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	монтажа, настройки, проверки функционирования и конфигурирования оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей (ИТКС); текущего контроля функционирования оборудования ИТКС; проведения технического обслуживания, диагностики технического состояния, поиска неисправностей и ремонта оборудования ИТКС;
Уметь	осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи; производить монтаж кабельных линий и оконечных кабельных

	<p>устройств; настраивать, эксплуатировать и обслуживать оборудование ИТКС; осуществлять подключение, настройку мобильных устройств и распределенных сервисов ИТКС; производить испытания, проверку и приемку оборудования телекоммуникационных систем; проводить работы по техническому обслуживанию, диагностики технического состояния и ремонту оборудования ИТКС; измерять основные качественные показатели и характеристики при выполнении профилактических и ремонтных работ приемно-передающих устройств (ППУ); читать принципиальные схемы блоков ППУ; выполнять расчеты, связанные с определением значений параметров режима и элементов ППУ; контролировать работу и осуществлять техническую эксплуатацию ППУ; настраивать, эксплуатировать и обслуживать локальные вычислительные сети; сопргать между собой различные телекоммуникационные устройства; производить настройку программного обеспечения коммутационного оборудования телекоммуникационных систем; осуществлять настройку модемов, используемых в защищенных телекоммуникационных системах; проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания радиоаппаратуры; проводить типовые измерения; пользоваться стандартными средствами электрорадиоизмерений; оценивать точность проводимых измерений; оформлять эксплуатационную и ремонтную документацию;</p>
Знать	<p>принципы построения информационно-телекоммуникационных систем и сетей; базовые технологии построения и состав оборудования мультисервисных сетей связи; состав и основные характеристики типового оборудования ИТКС;</p>

принципы передачи информации в ИТКС;
принцип модуляции сигналов ИТКС;
принципы помехоустойчивого кодирования сигналов ИТКС;
виды и характеристики сигналов в ИТКС;
принципы аналого-цифрового преобразования, работы компандера, кодера и декодера;
особенности распространения электромагнитных волн различных диапазонов частот;
виды помех в каналах связи, методы защиты от них;
разновидности проводных линий передачи;
конструкцию и характеристики электрических и оптических кабелей связи;
способы коммутации в сетях связи;
принципы построения многоканальных систем передачи;
принципы построения радиолиний и систем радиосвязи;
основы маршрутизации в информационно-телекоммуникационных сетях;
принципы построения, основные характеристики и оборудование систем подвижной радиосвязи;
технологии и оборудование удаленного доступа в информационно-телекоммуникационных сетях;
 типовые услуги, предоставляемые с использованием информационно-телекоммуникационных сетей, виды информационного обслуживания, предоставляемые пользователям;
принципы построения и технические средства локальных сетей;
принципы функционирования маршрутизаторов;
модемы, использующиеся в ИТКС, принципы подключения и функционирования;
спецификацию изделий, комплектующих, запасного имущества и ремонтных материалов, порядок их учета и хранения;
принципы организации эксплуатации ИТКС;
содержание технического обслуживания и восстановления работоспособности оборудования ИТКС;
принципы организации и технологию ремонта оборудования ИТКС;
периодичность проверок контрольно-измерительной аппаратуры;
принцип действия выпрямителей переменного тока;
принципы работы стабилизаторов напряжения и тока,

	импульсных источников питания. - принципы защиты электронных устройств от недопустимых режимов работы; принципы построения, основные характеристики типовых измерительных приборов и правила работы с ними; основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации.
--	--

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов 722

Из них на освоение МДК 524 часов

в том числе самостоятельная работа 10 часов

практики, в том числе учебная 72 часа

производственная 108 часа

Промежуточная аттестация 18 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.							
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа
			Обучение по МДК				Практики			
			Всего	В том числе			Учебная	Производственная	Консультации	
Промежут. аттест.	Лаборат. и практ. занятий	Курсовых работ (проектов)								
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 1.1-1.4 ОК 01–04 ОК 09,ОК 10	Раздел 1. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания	176	174	18	80	40	-	-	-	2
ПК 1.1-1.4	Раздел 2. Телекоммуникационные системы и сети	228	222		90	-	-	-	-	6
ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 0 –04 ОК 09,ОК 10	Раздел 3. Электрорадиоизмерения и метрология	120	118		26	-	-	-	-	2
Учебная практика		72					72			
Производственная практика (по профилю специальности), часов		108						108		
Промежуточная аттестация (экзамен квалификационный)		18								
	Всего:	722	694	18	198	-	72	108	-	10

2.2. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	
МДК 01.01. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		176	
Раздел 1. Технические средства и обслуживание передающего оборудования защищённых телекоммуникационных систем			
Тема 1.1. Назначение, структурная схема и технические характеристики радиопередатчика.	Содержание	4	
	1	Определение и назначение радиопередающего устройства (РПДУ). Обобщённая структурная схема передатчика и основные характеристики передатчика.	2
	2	Назначение основных каскадов РПДУ.	2
Тема 1.2. Автогенераторы	Содержание	4	
	1	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.	2
	2		
Тема 1.3. Стабильность частоты автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Кварцевые автогенераторы	Содержание	4	
	1	Стабильность частоты АГ, методы ее повышения. Кварцевая стабилизация частоты АГ. Устройство и работа кварцевого резонатора. Схемы включения кварцевого резонатора в АГ..	2
	2	Коррекция частоты кварцевого АГ. Преимущества и недостатки кварцевой стабилизации частоты. Схема кварцевого транзисторного АГ.	2
Тема 1.4. Формирование сигналов. Возбудители и синтезаторы частот	Содержание	4	
	1	Принципы формирования сигналов при различных методах синтеза частот. Понятие возбудителя - синтезатора частот, сетки и шага сетки частот.	2
	2	Методы синтеза частот. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ) и её параметры. Частотная АПЧ. Фазовая АПЧ. Цифровой синтезатор частот.	2
Тема 1.5. Режимы и принципы построения генераторов с внешним возбуждением. Схемы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ)	Содержание	4	
	1	Обобщенная структурная схема и параметры ГВВ. Генераторы с внешним возбуждением: резонансные и широкополосные.	2
	2	Области применения резонансных и широкополосных ГВВ. Принцип работы и методика энергетического расчета ГВВ.	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов
Тема 1.6. Общие сведения о модуляции. Амплитудная модуляция сигналов	Содержание	4
	1 Общие сведения о различных видах модуляции и их особенностях. Понятия амплитудной модуляции (АМ), глубины модуляции и перемодуляции, спектр АМ колебания.	2
	2 Однополосная модуляция. Транзисторный амплитудный модулятор с коллекторной модуляцией. Области применения АМ.	2
Тема 1.7. Частотная модуляция. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции	Содержание	4
	1 Особенности угловых видов модуляции. Понятие частотной модуляции (ЧМ), девиации частоты, спектр ЧМ сигнала.	2
	2 Транзисторный частотный модулятор на основе варикапа. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции. Области применения ЧМ.	2
Тема 1.8. Фазовая модуляция. Виды фазовых модуляторов	Содержание	4
	1 Понятие фазовой модуляции (ФМ), девиация фазы, спектр ФМ сигнала.	2
	2 Зависимость изменения угла фазы сигнала от амплитуды модулирующего колебания. Схемы построения фазовых модуляторов.	2
Тема 1.9. Импульсная модуляция. Схемы импульсных модуляторов	Содержание	4
	1 Понятие импульсной модуляции (ИМ). Виды ИМ и её особенности. Структурная схема передатчика с ИМ. Параметры и спектр сигнала при ИМ.	2
	2 Структурная схемы модуляторов ИМ. Внутримпульсная частотная модуляция.	2
	Лабораторные работы	20
	1 Исследование влияния дестабилизирующих факторов на работу автогенератора	4
	2 Исследование генератора, управляемого напряжением, используемого в синтезаторах частот	4
	3 Исследование умножителя частоты	4
	4 Исследование амплитудного модулятора	4
5 Исследование частотного модулятора	4	
Раздел 2. Техническое обслуживание и оборудование приемных устройств телекоммуникационных систем		
Тема 2.1. Теоретические основы радиоприема. Структурные схемы радиотрактов приёмников. Основные понятия и	Содержание	2
	1 Назначение, основные характеристики радиоприемных устройств (РПМУ). Структурная схема РПМУ прямого усиления. Структурная схема супергетеродинного РПМУ и её особенности.	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
характеристики радиоприёмных устройств			
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 сверхвысокой 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 совмещенным 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	Содержание		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
радиоприёмных устройствах	1	Регулировка усиления. Настройки радиоприемников. Регулировка полосы пропускания. Устройства индикации РПМУ.	2
Тема 2.10. Автоматическая регулировка усиления	Содержание		2
	1	Назначение, параметры и принцип работы схем автоматической регулировки усиления (АРУ)..Основные схемы АРУ.	2
Тема 2.11. Автоподстройка частоты в радиоприёмных устройствах	Содержание		2
	1	Принцип автоматической подстройки частоты в радиоприёмных устройствах. Структурные схемы систем АПЧ различных видов, назначение каскадов. Основные характеристики системы АПЧ.	2
Тема 2.12. Регулировка полосы пропускания	Содержание		2
	1	Способы регулировки полосы пропускания приёмника. Особенности регулировок полосы пропускания в различных каскадах радиоприёмника.	2
	Лабораторные работы		20
	1	Исследование резонансного усилителя радиочастоты	4
	2	Исследование преобразователя частоты с отдельным гетеродином	4
	3	Исследование усилителя промежуточной частоты	4
	4	Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	4
5	Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	4	
Раздел 3. Линии связи			
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 зоновых 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	Содержание		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
линии связи	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
	Лабораторные работы		12
	1	Кабели ПВ	4
	2	Кабели ТПП	4
3	Кабели СТС	4	
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
	Лабораторные работы		8
	1	Симметричные кабели	4
2	Коаксиальные кабели	4	
Тема 3.6. Волоконно-оптические линии связи	Содержание		2
	1	Основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС). Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС. Характеристики оптических компонентов ВОЛС.	2
	Лабораторные работы		4
1	Волоконно-оптические линии связи	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. Особенности прокладки кабелей ВОЛС.	2
Тема 3.8. Прокладка кабельных линий связи	Содержание		2
	1	Подготовка кабеля к прокладке и электрические измерения. Согласование и разбивка трассы. Механизированная и ручная прокладка кабелей.	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
		Прокладка оптических кабелей. Особенности прокладки кабелей через водные преграды и на пересечении с построенными сооружениями	
Тема 3.9. Монтаж кабелей связи и оконечных кабельных устройств местных телефонных сетей	Содержание		2
	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.	
	Лабораторные работы		12
	1	Монтаж кабеля ТПП, МКС, ЗКП	4
	2	Монтаж КРТП-10, БМ	4
3	Монтаж МТОК	4	
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.	
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
Раздел 4. Электрические характеристики направляющих систем передачи			6
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
	Лабораторные работы		2
1	Измерение электрических характеристик симметричных кабелей	2	
Раздел 5. Взаимные влияния в линиях связи и меры по их уменьшению			4
Тема 5.1. Взаимные	Содержание		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
влияния между цепями воздушных и кабельных линия связи	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			
Тема 6.1. Источники опасных и мешающих влияний. Меры защиты линейных сооружений связи	Содержание		4
	1	Основные понятия об источниках электромагнитного влияния на линии связи. Меры защиты линейных сооружений от опасного влияния атмосферного электричества, линий электропередачи, электрифицированного транспорта и радиостанций.	2
	2	Схемы защиты и элементы защиты. Оборудование заземлений.	2
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
	Лабораторные работы		4
	1	Исследование элементов защиты от внешних влияний	2
2	Измерения при защите кабеля от коррозии	2	
Подраздел 7. Техническое обслуживание линий связи			
Тема 7.1. Организация и осуществление технической эксплуатации линейных сооружений местных телефонных сетей	Содержание		4
	1	Организация эксплуатации. Задачи и методы технической эксплуатации. Охрана кабельных сооружений и аварийно-восстановительные работы.	2
	2	Электрические измерения в процессе эксплуатации.	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
Тема 7.2. Надежность линий связи	Содержание		4
	1	Обеспечение надежности линий связи. Показатели надежности.	2
	2	Оценка надежности и мероприятия по повышению надежности на линиях связи.	2
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ			2
<p>Рекомендуемая примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы для разработчиков программ образовательной организации:</p> <p>Обобщённая структурная схема передатчика. Назначение основных каскадов передатчика.</p> <p>Схема транзисторного и лампового автогенератора. Режимы работы АГ.</p> <p>Частотная АПЧ. Фазовая АПЧ. Цифровой синтезатор частот.</p> <p>Принцип работы и методика энергетического расчета ГВВ.</p> <p>Транзисторный амплитудный модулятор с коллекторной модуляцией. Транзисторный частотный модулятор на основе варикапа. Схемы построения фазовых модуляторов.</p> <p>Структурная схемы импульсных модуляторов.</p> <p>Методика электрического расчета ВЦ, усилителя СВЧ, УПЧ.</p> <p>Построение линейных сооружений сетей электросвязи. Назначение, состав и основные параметры ВЛС.</p> <p>Конструктивные элементы кабелей. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания.</p> <p>Конструкция и назначение кабелей ТПП. Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС.</p> <p>Прокладка оптических кабелей. Назначение, конструкция, маркировка и места установки ОКУ и их монтаж.</p> <p>Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и ВЛС.</p> <p>Защита ВЛС и трактов от взаимных помех.</p> <p>Схемы и элементы защиты линейных сооружений. Оборудование заземлений.</p>			2
МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети			228
Раздел 1. Построение телекоммуникационных систем и сетей			
Тема 1.1. Основы построения сетей связи	Содержание		6
	1	Единая Сеть Электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Состав и назначение ЕСЭ РФ.	2
	2	Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи. Абонентское оборудование. Структура телекоммуникационных сетей.	2
	3	Системы передачи и коммутации информации. Классификация телекоммуникационных сетей.	2
Тема 1.2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем	Содержание		6
	1	Стандартизация в телекоммуникациях. Открытые системы в телекоммуникациях.	2
	2	Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС). Иерархия взаимодействия открытых систем. Единицы данных уровней ЭМВОС.	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
	3	Функции уровней ЭМВОС. Инкапсуляция данных в ЭМВОС.	2
Тема 1.3. Системы коммутации в телекоммуникационных сетях	Содержание		6
	1	Виды коммутации в телекоммуникационных сетях. Коммутация каналов.	2
	2	Коммутация пакетов. Технологии коммутации пакетов. Модель пакетного коммутатора.	2
	3	Датаграммная передача. Виртуальные каналы. Логическое соединение.	2
Тема 1.4. Системы сигнализации	Содержание		6
	1	Сигнализация в телефонных сетях. Сигналы сигнализации. Виды сигнализации.	2
	2	Сигнализация по выделенному каналу (ВСК-2).	2
	3	Общеканальная сигнализация (ОКС-7).	2
Тема 1.5. Цифровые системы передачи	Содержание		6
	1	Принцип временного разделения каналов (ВРК). Цифровые системы передачи с ВРК. Теорема Котельникова. Расчет частоты дискретизации.	2
	2	Импульсные виды модуляции. Методика расчета структуры временного цикла.	2
	3	Цифровые системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). ИКМ-30/32. Каналы Е1, Е2, Е3, Е4.	2
	Лабораторные работы		4
	1	Исследования спектра сигналов с импульсной модуляцией	2
	2	Исследование принципа работы канала с ВРК	2
Тема 1.7. Кодирование и декодирующие устройства цифровых систем передачи	Содержание		6
	1	Назначение и классификация кодеров. Область применения нелинейных кодеров взвешивающего типа. Структурная схема кодирующих устройств. Назначение узлов.	2
	2	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.	2
	3	Структурная схема декодирующих устройств. Назначение узлов. Этапы нелинейного декодирования. Достоинства и недостатки нелинейных декодеров.	2
	Лабораторные работы		
1	Нелинейные кодеры взвешивающего типа	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
	2	Нелинейные декодеры взвешивающего типа	4
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.	2
	2	Требования к задающему генератору. Отличие ГО передачи от ГО приема.	2
Тема 1.9.Синхронизация в цифровых системах передачи	Содержание		4
	1	Назначение и виды синхронизации.	2
	2	Требования к системам синхронизации. Обобщенные схемы УТС, ПЦС.	2
	Лабораторные работы		4
	1	Приемник сигналов цикловой синхронизации	4
Тема 1.10.Формирование линейных цифровых сигналов в системах передачи	Содержание		4
	1	Требования к линейным кодам. Алгоритмы формирования, достоинства и недостатки линейных кодов.	2
	2	Принцип работы преобразователя кода передачи и преобразователя кода приема.	2
	Лабораторные работы		12
	1	Преобразователь кода передачи	4
	2	Преобразователь кода приема	4
	3	Формирование линейных кодов в цифровых системах передачи	4
Тема 1.11.Регенерация цифрового сигнала в системах передачи	Содержание		4
	1	Назначение, классификация, структурные схемы, параметры регенераторов.	2
	2	Устройства тактовой синхронизации в регенераторах. Оценка качества работы регенераторов.	2
Подраздел 2. Системы радиосвязи			
Тема 2.1. Радиорелейные и спутниковые системы связи	Содержание		4
	1	распространения волн различных диапазонов. Антенно-фидерные устройства. Передающие антенны. Приемные антенны. Фидеры. Принцип радиорелейной связи.	2
	2	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		4
	1	Эволюция сетей подвижной связи (СПС). Сетевая технология GSM. Подсистема базовой станции, регистры HLR и VLR, центр коммутации подвижной связи, центр аутентификации и	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
		регистр идентификации оборудования.	
	2	Системы сигнализации СПС. Технологии и услуги сетей UMTS. Сети стандартов 3G, 4G, LTE.	2
Подраздел 3. Монтаж и эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей			
Тема 3.1. Монтаж, настройка и эксплуатация оборудования цифровых систем передачи	Содержание		24
	1	Технологии систем плездохронной цифровой иерархии. Структура систем передачи E1. Основные характеристики интерфейса E1.	2
	2	Виды линейных кодов. Цикловая и сверхцикловая структура E1.	2
	3	Процедуры контроля ошибок передачи CRC-4. Сетевой уровень E1.	2
	4	Технологии мультиплексирования цифровых потоков. Принцип и способы мультиплексирования.	2
	5	Синхронное мультиплексирование. Мультиплексирование асинхронных потоков.	2
	6	Система команд согласования скоростей. Параметры каналов ТЧ.	2
	7	Нормирование и методика измерений. Канал ТЧ, оценка качества каналов, методика измерений параметров.	2
	8	Виды измерительных приборов и осуществление измерения параметров. Анализ результатов измерений.	2
	9	Особенности построения первичных мультиплексоров. Оборудование ОГМ-30. Назначение, основные технические данные, функциональные схемы основных узлов. Структура временного цикла.	2
	10	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».	2
	11	Нормирование параметров ОЦК и групповых цифровых трактов. ОЦК и групповые цифровые тракты. Нормирование параметров. Выбор измерительных приборов.	2
12	Методика измерений параметров цифровых	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
		каналов и трактов. Анализ результатов измерений.	
	Лабораторные работы		24
	1	Измерение параметров каналов ТЧ анализатором телефонных каналов	
	2	AnComTDA-5	4
	3	Разработка проектов с помощью КПО-110 на МП ОГМ-30	4
	4	Организация локального и удаленного доступа в МП «Супертел»	4
	5	Измерение параметров групповых цифровых трактов прибором ТИС-Е1	4
6	Мультиплексирование цифровых потоков	4	
Тема 3.2. Монтаж, первичная инсталляция, мониторинг оборудования проводного цифрового доступа	Содержание		16
	1	ТехнологияхDSL. Технологии кодирования, применяемые в xDSL.	2
	2	Технология HDSL. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL.	2
	3	Область применения оборудования HDSL.	2
	4	Оборудование FlexDSL PAME1.	2
	5	Назначение, технические данные, основы применения.	2
	6	Оборудование FlexDSL ORION-2. Назначение, технические данные, область применения.	2
	7	Мониторинг и конфигурирование FlexDSL ORION-2.	2
	8	Анализ результатов мониторинга.	2
	Лабораторные работы		
	1	Мониторинг оборудования FlexDSL PAME1	4
	2	Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования FlexDSL Orion-2	4
	3	Формирование линейных кодов абонентских линий	4
	Тема 3.3. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования волоконно-оптических систем передачи на базе технологии SDH	Содержание	
1		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.	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
		Формирование модуля STM-1. Мультиплексирование STM-N.	
	2	Структуры кадров СЦТС. Виды мультиплексоров SDH. Топология, архитектура, синхронизация сетей. Резервирование трактов..	2
	3	Семейство оборудования SDH «Alcatel-Lucent». Технические данные, назначение, область применения. Возможности программного обеспечения.	2
	4	Мультиплексор WaveStar AMI+. Технические данные, назначение, область применения, состав оборудования.	2
	5	ПО. Назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений.	2
	6	Алгоритм поиска и устранения неисправностей. Оборудование SDH «Alcatel 1664SM», «Alcatel 1655/1666SR».	2
	7	Технические данные, назначение, область применения, состав оборудования. Назначение информационных и аварийных сигналов.	2
	8	Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей	2
	Лабораторные работы		18
	1	Конфигурирование мультиплексора WaveStar AMI+	4
	2	Конфигурирование источников синхронизации сетевого элемента мультиплексора WaveStar AMI+	4
	3	Конфигурирование и резервирование трактов мультиплексора WaveStar AMI+	4
	4	Анализ систем SDH при помощи анализатора NGSDH «VictoriaCombo»	2
	5	Формирование линейных кодов ВОСП	2
6	Формирование модулей STM-N	2	
Тема 3.4. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования ВОСП технологии WDM	Содержание		16
	1	Технология оптического мультиплексирования WDM.	2
	2	Достоинства и недостатки технологии WDM.	2
	3	Классификация WDM-систем. Канально-частотный план. Структурная схема системы передачи с WDM.	2
	4	Семейство оборудования HuaweiOptixMetro.	2
	5	Разновидности оборудования, назначение, технические данные, состав оборудования,	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
		область применения.	
	6	Инсталляция, конфигурирование и мониторинг оборудования.	2
	7	Виды и назначение информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений.	2
	8	Алгоритм поиска и устранения неисправностей.	2
	Лабораторные работы		8
	1	Изучение оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»	4
	2	Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»	4
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ			6
<p>Рекомендуемая тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и назначение ЕСЭ РФ. Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи. Функции уровней ЭМВОС. 2. Технологии коммутации пакетов. 3. Цифровые системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). ИКМ-30/32. Каналы E1, E2, E3, E4. 4. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах ЦСП ИКМ. 5. Спутниковые системы связи. Земные станции ССС. 6. Сети стандартов 3G, 4G, LTE. 7. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL 8. Виды мультиплексов SDH. Топология, архитектура, синхронизация сетей. 9. Структурная схема системы передачи с WDM. 10. Решение задачи на расчет частоты дискретизации 11. Решение задач на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП 12. Решение задач на расчет управляющих частот генераторного оборудования ЦСП 13. Решение задач на построение линейных кодов ЦСП и ВОСП 14. Составить таблицу анализа параметров источников и приемников оптического излучения 15. Составить схему организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризонавой и магистральной сети 16. Составить таблицу технических характеристик и состава оборудования ЦСП и ВОСП местной, внутризонавой, магистральной сетей 17. Подготовить презентацию по ВОСП местных, внутризонавых и магистральных сетей 18. Составить паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи 19. Составить схемы измерений параметров каналов 20. Составить таблицы стандартов и протоколов информационных сигналов, норм ошибок в каналах и трактах, видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации. <p>Примерная тематика домашних заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Систематическое изучение конспектов занятий, выполнение заданий в рабочих тетрадях. 2. Изучение учебной и специальной технической литературы. 			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов
3. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателей. 4. Оформление отчетов по лабораторно-практическим работам. 5. Осуществление поиска необходимой информации в различных источниках. 6. Использование в подготовке к выполнению лабораторных и практических работ проектной и технической документации. 7. Разработка рефератов по современным технологиям в телекоммуникациях.		
МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология		120
Раздел 1. Основы метрологии		
Тема 1.1. Наука об измерении, физические величины	Содержание	2
1	Метрология как наука об измерениях.	2
Содержание		2
Тема 1.2. Измерение физических величин	1 Общие сведения об измерении электрического сигнала. Физические величины, шкалы, системы физических величин.	2
2	Измерение физических величин, суть простейшего измерения. Классификация измерений, характеристики качества	2
Содержание		4
Тема 1.3. Средства измерений	1 Общие сведения о средствах измерения, классификация средств измерения. Элементарные средства измерения. Комплексные средства измерения.	2
2	Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц	2
Содержание		2
Тема 1.4. Методы измерений	1 Общие сведения о теории измерений. Физические явления и эффекты, положенные в основу измерений. Методы измерений. Методика выполнения измерения.	2
Лабораторные работы		6
1	Физические величины и их единицы	2
2	Технические средства для измерений	2
3	Измерение физической величины	2
Содержание		2
Тема 1.5. Основы теории погрешностей измерений	1 Общие сведения. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Классы точности средств измерения.	2
Содержание		4
Тема 1.6. Обработка результатов измерений	1 Цель и задачи обработки результата измерений. Способы выражения результатов	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
		измерений, запись результатов измерений. Формы предоставления результатов измерений.	
	2	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
Раздел 2. Измерительные приборы			
Тема 2.1. Принципы построения средств измерения	Содержание		2
	1	Обобщенная структурная схема измерительного прибора. Шкалы измерительных приборов, цена деления шкалы прибора.	2
Тема 2.2. Аналоговые измерительные приборы	Содержание		4
	1	Аналоговые измерительные электромеханические приборы, буквенно-цифровое обозначение. Обобщенная структурная схема электромеханического прибора.	2
	2	Классификация аналоговых электромеханических приборов. Устройство и работа магнитоэлектрического измерительного механизма	2
Тема 2.3. Цифровые измерительные приборы	Содержание		6
	1	Общие сведения о цифровых приборах. Преобразование информации в цифровых устройствах. Коды, применяемые в цифровых приборах. Структурная схема цифрового измерительного прибора.	2
	2	Методы преобразования в аналого-цифровом преобразователе.	2
	3	Режимы работы цифрового прибора, элементы цифрового прибора.	2
	Лабораторные работы		4
	1	Аналоговые и цифровые измерительные приборы	2
2	Измерение электрического сигнала аналоговыми и цифровыми приборами	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов
Раздел 3. Источники электрических сигналов		
Тема 3.1.Измерительные генераторы	Содержание	2
	1 Назначение генераторов измерительных сигналов. Классификация генераторов. Схемы задающих генераторов. Установка частоты задающих генераторов	2
Тема 3.2. Основные типы генераторов сигналов	Содержание	2
	1 Генераторы гармонических колебаний. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы.	2
	2 Стандарт частоты, синтезаторы частоты. Органы управления генератором, выходные цепи генераторов.	2
	Лабораторные работы	4
	1 Изучение работы генератора сигналов 2 Изучение работы генератора стандартных сигналов	2 2
Подраздел 4. Методы и средства измерения параметров сигналов		
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.	2
	2 Расширение пределов измерения напряжения. Выпрямительный прибор, термоэлектрический прибор.	
	3 Классификация методов измерения мощности.	2
	4 Измерение мощности методом вольтметра или амперметра.	2
	5 Цифровые ваттметры.	2
Тема 4.2.Измерение амплитудных и временных параметров сигналов	Содержание	2
	1 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	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
		осциллографов.	
Тема 4.3. Измерение информационных параметров сигналов	Содержание		2
	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.	2
	2		
	3		
	Лабораторные работы		16
	1	Измерение силы тока	2
	2	Измерение напряжения	2
	3	Измерение мощности	2
	4	Изучение работы электронного осциллографа	2
	5	Измерение параметров электрического сигнала с помощью электронного осциллографа	2
	6	Измерение частоты и временного периода цифровым частотомером и электронным осциллографом	2
7	Измерение фазового сдвига	2	
8	Измерение коэффициента амплитудной модуляции	2	
Подраздел 5. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей			
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.	2
	2	Методы измерения искажений формы сигнала. Цифровой измеритель нелинейных искажений формы сигнала.	2
	Лабораторные работы		8
	1	Измерение электрического сопротивления	2
	2	Изучение работы измерителя иммитанса	2
	3	Измерение амплитудно-частотных характеристик	2
4	Измерение нелинейных искажений	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа		Объем часов
Подраздел 6. Измерения в телекоммуникационных системах			
Тема 6.1. Измерения в телекоммуникационных системах	Содержание		2
	1	Общие сведения о средствах измерения для оценки защищенности конфиденциальной информации. Средства измерений в телекоммуникациях.	2
	2	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
	Лабораторные работы		4
	1	Изучение средств измерений для оценки защищённости конфиденциальной информации	2
2	Изучение работы цифрового вольтметра и цифрового измерителя уровня	2	
Подраздел 7. Основы технического регулирования			
Тема 7.1. Технические регламенты и стандарты	Содержание		2
	1	Общие сведения. Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты.	2
Тема 7.2. Технические регламенты и стандарты	Содержание		2
	1	Общие сведения. Сущность стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации.	
Тема 7.3. Сертификация продукции	Содержание		2
	1	Подтверждение соответствия и сертификация. Принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольная сертификация. Обязательная сертификация.	2
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ			2
<p>Рекомендуемая тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц. 2. Классы точности средств измерения. 3. Обобщённая структурная схема электромеханического прибора. 4. Структурная схема цифрового измерительного прибора. 5. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы. 6. Стандарт частоты, синтезаторы частоты. 7. Структурная схема автоматического измерителя АЧХ. 8. Цифровой измеритель нелинейных искажений формы сигнала. 9. Структурная схема генератора шумовых сигналов. 			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов
10. Структурная схема измерителя шума и вибраций. 11. Структурная схема измерителя уровня. 12. . Цифровой вольтметр. 13. Добровольная и обязательная сертификация		
Учебная практика		72
Виды работ		
Виды работ Монтаж кабелей НЧ и ВЧ различными технологиями. Монтаж оконечных устройств, применяемых на местных телефонных сетях, магистральных и зонавых линиях связи для электрических и оптических кабелей. Контроль качества монтажа с применением измерительных приборов постоянного тока. Определение вида и места повреждения кабельной линии связи с помощью приборов переменного тока (рефлектометров). Монтаж оптических кабелей. Проверка качества монтажа оптических волокон с помощью рефлектометров и измерителей оптической мощности. Разделка кабелей с «витой парой» для включения в коннекторы соответствующей емкости. Монтаж коммутационных панелей. Испытание смонтированной линии тестерами. Оформление документации при сдаче линии в эксплуатацию.		72
Производственная практика		108
Виды работ		
Ознакомление со структурой предприятия, вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда. Ознакомление с кабельными цехами и участками. Работа с технической документацией. Изучение оборудования и устройств, повышающих работоспособность и надежность кабельных линий. Ознакомление с оборудованием ИТКС. Изучение и работа с контрольно-измерительным оборудованием. Самостоятельная работа на закрепленном рабочем месте. Выполнение индивидуального задания по практике. Участие в аварийных и профилактических работах, проводимых на кабельном участке. Обобщение материала, оформление отчета, сдача зачета.		108
Курсовое проектирование		40
Промежуточная аттестация (экзамен квалификационный)		18
ИТОГО		722

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля требует наличия учебной мастерской «Анализ защищенности информационных систем от внешних угроз».

Оборудование мастерской:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- тематические папки дидактических материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор (проектор, экран);
- маркерная доска;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Оборудование мастерской:

№	Наименование оборудования	Кол-во
1	Автоматизированное рабочее место: Системный блок: - Intel Core i7-9700; - базовая тактовая частота 3.0 ГГц; - количество физических ядер 8; - количество потоков 8; ОЗУ: - 16 Гб; ПЗУ: - SSD объемом 500 Гб, HDD объемом 1000 Гб; сетевой адаптер: - технология Ethernet стандарта 1000BASE-T. Монитор: - ЖКД Dell p2419h с диагональю 24" (2 шт.) Клавиатура Logitech без клавиши Power, подключение по USB Компьютерная мышь: Logitech, подключение по USB	20
2	Экран с проектором Panasonic PT-VW360	1
3	Телекоммуникационный шкаф 42U	2
4	Автоматизированное рабочее место: Системный блок: - Intel Core i7-9700; - базовая тактовая частота 3.0 ГГц; - количество физических ядер 8; - количество потоков 8;	4

	ОЗУ: - 16 Гб; ПЗУ: - SSD объемом 500 Гб, HDD объемом 1000 Гб; сетевой адаптер: - технология Ethernet стандарта 1000BASE-T. Монитор: - ЖКД Dell p2419h с диагональю 24" (2 шт.)	
5	Маршрутизатор Cisco ISR 4300 Series	10
6	Коммутатор Cisco 2960 plus	20
7	Межсетевой экран ASA 5506-X	10
8	Платформа RouterBoard MikroTik (Маршрутизатор, коммутатор, PoE)	20
9	Комплексный стенд по защите информации	1

Перечень программных средств:

№	Наименование	Количество лицензий
1	MS Windows 10	20
2	MS Office 2013 Pro Plus	20
3	Adobe reader	20
4	7-zip	20
5	Libre Office	20
6	Notepad++	20
7	Sublime Text 3	20
8	Visual Studio 2019	20
9	Visual Studio Code	20
10	WebStorm	20
11	VirtualBox	20
12	Putty	20
13	OpenServer (Ultimate)	20
14	Linux Debian / Linux Centos	20
15	Cisco Packet Tracer	20
16	Autodesk DWG TrueView	20
17	MS SQL Server Express	20
18	SQL Server Management Studio	20
19	MySQL Community Edition	20

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Современные технологии и технические средства информатизации: Учебник / Шишов О.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 462 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование ISBN 978-5-16-011776-8 - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=367931>
2. Технические средства информатизации: Учебное пособие. Гагарина Лариса Геннадьевна; Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-8199-0734-4 <http://znanium.com/go.php?id=1021128>
3. Программно-аппаратная защита информации: Учебное пособие / П.Б. Хорев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 352 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-00091-557-8. <https://znanium.com/catalog/document?id=364477>
4. Технологии защиты информации в компьютерных сетях / Н.А. Руденков. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 369 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428820>

Дополнительные источники:

5. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Шишов О. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 396 с.: 60x90 1/16. - ISBN 978-5-16-010325-9 <https://znanium.com/read?id=361160>
6. Современные технологии и технические средства информатизации: Учебник / Шишов О.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 462 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование) ISBN 978-5-16-017112-8 <http://znanium.com/catalog/document?id=379974>
7. Магауенов Р. Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения: Учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / Р. Г. Магауенов. -М.: Горячая линия Телеком, 2017. - 494с.
8. Бондарев П.В. Физическая защита ядерных объектов: Учебное пособие П.В. Бондарев, А.В. Измайлов, А.И. Толстой; Под ред. Н.С. Погожина. – М.: МИФИ, 2008. – 584 с.
9. Звездинский С.С. Проблема выбора периметровых средств обнаружения // БДИ, 2002. - №4 (44). - С. 36-41.
10. Козинный, А. Сейсмические средства обнаружения для охраны территориально распределенных объектов / А. Козинный, А. Косарев, В. Матвеев // БДИ, 2006. № 4. С. 74-77.

11. Груба И. И. Системы охранной сигнализации. Технические средства обнаружения. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012. — 220 с

12. Зенов, А. Ю. Концепция организации обработки информации в системах диагностики и распознавания / А. Ю. Зенов, М. П. Берестень // Инженерный вестник Дона: электрон, научн. журн. 2013. №1. [Электронный ресурс]. -URL: <http://ivdon.ru/magazine/archive/nly2013/1568>

13. Постановление Правительства РФ «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности гостиниц и иных средств размещения, оказывающих гостиничные услуги, и формы паспорта безопасности данных объектов» от 14.04.2017 № 447.

14. Периметровая пассивная сейсмическая система охраны объекта <https://cyberleninka.ru/article/n/perimetrovaya-passivnaya-seysmicheskaya-sistema-ohrany-obekta/viewer>

15. Введенский, Б. С. Оборудование для охраны периметров / Б. С. Введенский-М.: «Мир безопасности», 2002. -112 с.

16. Ворона В. А., Тихонов В. А. Системы контроля и управления доступом. - М.: Горячая линия Телеком, 2010. - 272

– Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ (ред. от 18.03.2019) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

– Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ (редакция, действующая с 1 марта 2021 года) «О персональных данных».

– Закон РФ "О государственной тайне" от 21.07.1993 N 5485-1 (с изменениями на 9 марта 2021 года)

– Федеральный закон "О коммерческой тайне" от 29.07.2004 N 98-ФЗ (с изменениями на 9 марта 2021 года)

– Доктрина информационной безопасности Российской Федерации

– Положение «О государственной системе защиты информации в российской федерации от иностранных технических разведок

– и от ее утечки по техническим каналам» (извлечения). Утверждено Постановлением Совета Министров – Правительства Российской

– Федерации от 15.09.1993 № 912-51.

– Указ Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 года № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»

– Федерального закона от 26 июля 2017 г. N 187-ФЗ "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации"

– Указ Президента Российской Федерации от 22 декабря 2017 года № 620 «О совершенствовании государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации»

– Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ (с изменениями на 22 декабря 2020 года) «О техническом регулировании».

– Федеральный закон от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ (с изменениями на 31 июля 2020 года) «О лицензировании отдельных видов деятельности».

– Федеральный закон от 30.12. 2001 № 195-ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» (с изменениями на 9 марта 2021 года) (редакция, действующая с 27 марта 2021 года).

– Указ Президента Российской Федерации от 16 августа 2004 г. № 1085 «Вопросы Федеральной службы по техническому и экспортному контролю» (с изменениями на 31 августа 2020 года).

– Указ Президента Российской Федерации от 6 марта 1997 г. № 188 «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера» (с изменениями на 13 июля 2015 года).

– Указ Президента Российской Федерации от 17 марта 2008 г. № 351 «О мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации при использовании информационно-телекоммуникационных сетей международного информационного обмена».

– Положение о сертификации средств защиты информации. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.06.1995 № 608.

– Состав и содержание организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных. Утверждены приказом ФСТЭК России от 18 февраля 2013 г. № 21.

– Специальные требования и рекомендации по технической защите конфиденциальной информации (СТР-К). Утверждены приказом Гостехкомиссии России от 30 августа 2002 г. № 282.

– Требования о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах. Утверждены приказом ФСТЭК России от 11 февраля 2013 г. № 17.

– Требования о защите информации, содержащейся в информационных системах общего пользования. Утверждены приказами ФСБ России и ФСТЭК России от 31 августа 2010 г. № 416/489.

– Требования к системам обнаружения вторжений. Утверждены приказом ФСТЭК России от 6 декабря 2011 г. № 638.

– Приказ ФСБ России от 9 февраля 2005 г. № 66 «Об утверждении Положения о разработке, производстве, реализации и эксплуатации шифровальных (криптографических) средств защиты информации».

Электронные издания (электронные ресурсы):

- Федеральная служба по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) www.fstec.ru
- Федеральный портал «Информационно - коммуникационные технологии в образовании» <http://oso.rcsz.ru/info/kompas/edu.htm>
- Всероссийский образовательный портал <https://edu-ikt.ru/>
- www.dedal.ru.
- www.neurophotonica.ru.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Таблица 1

Результаты освоения профессиональных компетенций

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Производить монтаж, настройку и поверку функционирования и конфигурирования оборудования информационно – телекоммуникационных систем и сетей (далее – ИТКС).	<p>осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи;</p> <p>производить монтаж кабельных линий и оконечных кабельных устройств;</p> <p>настраивать, эксплуатировать и обслуживать оборудование ИТКС;</p> <p>осуществлять подключение, настройку мобильных устройств и распределенных сервисов ИТКС;</p> <p>производить испытания, проверку и приемку оборудования ИТКС;</p> <p>производить монтаж кабельных линий и оконечных кабельных устройств ИТКС;</p> <p>применять средства измерений характеристик функционирования электрических цепей и сигналов ИТКС.</p>	<p>Фронтальный и письменный опрос.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Экспертное наблюдение</p>
ПК 1.2. Осуществлять диагностику технического состояния, поиск неисправностей и ремонт оборудования информационно – телекоммуникационных систем и сетей.	<p>осуществлять подключение, настройку мобильных устройств и распределенных сервисов ИТКС;</p> <p>производить испытания, проверку и приемку оборудования ИТКС;</p> <p>осуществлять диагностику технического состояния ИТКС;</p> <p>применять средства измерений характеристик функционирования электрических цепей и сигналов ИТКС.</p>	<p>Фронтальный и письменный опрос.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Экспертное наблюдение</p>
ПК 1.3. Проводить техническое обслуживание оборудования информационно – телекоммуникационных систем и сетей	<p>осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи;</p> <p>проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания радиоаппаратуры;</p> <p>производить настройку программного обеспечения коммутационного оборудования защищенных телекоммуникационных систем;</p> <p>производить контроль параметров функционирования ИТКС.</p>	<p>Фронтальный и письменный опрос.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Экспертное наблюдение.</p>

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.4. Осуществлять контроль функционирования информационно телекоммуникационных систем и сетей –	осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи; настраивать, эксплуатировать и обслуживать оборудование ИТКС; производить испытания, проверку и приемку оборудования ИТКС; проводить работы по техническому обслуживанию, диагностике технического состояния и ремонту оборудования ИТКС; осуществлять техническую эксплуатацию приемо-передающих устройств; оформлять эксплуатационно-техническую документацию.	Фронтальный и письменный опрос. Тестирование. Экспертное наблюдение.

Таблица 2
Результаты освоения общих компетенций

Результаты (общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Оценивать уровень сложности профессиональных заданий с учетом имеющихся знаний.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; Эффективный поиск необходимой информации; Использование при решении профессиональных задач различных источников информации, включая электронные.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное решение.	Умение самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития;	Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения профессионального модуля и выполнения работ на практических занятиях, учебной практике, экзамене
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями руководителями в ходе обучения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения профессионального модуля и выполнения работ на практических занятиях, учебной практике, экзамене (квалификационном)
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Эффективное использование в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке	Оценка по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения профессионального модуля и выполнения работ на практических занятиях, учебной практике, экзамене (квалификационном)

Критерии оценки ответов

При оценке ответов дополнительно должны быть учтены качество сообщения, отражающего основные моменты и ответы на вопросы, заданные по теме вопроса.

Результаты защиты определяются оценками *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

1. Оценка *«отлично»* заслуживает ответ, в котором полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы, дан глубокий критический анализ действующей практики учетно-аналитической работы. Обучающийся при ответе дал аргументированные ответы на все вопросы преподавателя, проявил творческие способности в понимании и изложении ответов на вопросы.

2. Оценка *«хорошо»* выставляется за ответ, который имеет убедительный ответ. При его этом обучающийся показывает знания вопросов темы, оперирует данными, вносит предложения по теме ответа, во время ответа использует наглядные пособия, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

3. Оценка *«удовлетворительно»* выставляется за ответ, в котором имеются замечания по содержанию ответа и методике анализа. В теоретических выводах в основном правильные, предложения представляют интерес, но недостаточно убедительно аргументированы и не на все вопросы обучающийся дал правильные ответы.

4. Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется за ответ, который в основном отвечает предъявляемым вопросам, но обучающийся не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т.е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.