

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ Лукина В.Б.

« _____ » _____ 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

для специальности среднего профессионального образования **10.02.04 «Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем»**

Квалификация выпускника: **техник по защите информации**

Воронеж
2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

— Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования № 1551, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г.;

— учебного плана Воронежского колледжа робототехники и компьютерных технологий по специальности 10.02.04 — "Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем", утвержденного Педагогическим советом от 16.12.2019 г. протокол №1

Индекс — 10.02.04 ИБ

Составитель: преподавателей _____ А.В. Володько

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ»

1.1. 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:

1.1.1. Перечень общих 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.

1.1.2. Перечень общих компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - монтажа, настройки, проверки функционирования и конфигурирования оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей (ИТКС); - текущего контроля функционирования оборудования ИТКС; - проведения технического обслуживания, диагностики технического состояния, поиска неисправностей и ремонта оборудования ИТКС;
уметь	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи; - производить монтаж кабельных линий и оконечных кабельных устройств; - настраивать, эксплуатировать и обслуживать оборудование ИТКС; -осуществлять подключение, настройку мобильных устройств и распределенных сервисов ИТКС; - производить испытания, проверку и приемку оборудования телекоммуникационных систем; - проводить работы по техническому обслуживанию, диагностики технического состояния и ремонту оборудования ИТКС; - измерять основные качественные показатели и характеристики при выполнении профилактических и ремонтных работ приемо-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; - сопрягать между собой различные телекоммуникационные устройства; - производить настройку программного обеспечения коммутационного оборудования телекоммуникационных систем; - осуществлять настройку модемов, используемых в защищенных телекоммуникационных системах; - проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания радиоаппаратуры; -проводить типовые измерения; -пользоваться стандартными средствами электрорадиоизмерений; -оценивать точность проводимых измерений; - оформлять эксплуатационную и ремонтную документацию;

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

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

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 800 часов.

Из них на освоение МДК – 572 часов:

МДК.01.01Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания –**160 часов;**

МДК.01.02Телекоммуникационные системы и сети –**216 часов;**

МДК.01.03Электрорадиоизмерения и метрология – **52 часов.**

МДК.01.04 Волоконно-оптические линии связи – **144 часов.**

На практики учебную и производственную –216 часов.

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Обучение по МДК, в час.			Практики		Самостоятельная работа
			Всего, часов	Лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч., курсовая работа (проект), часов	Учебная	Производственная (по профилю специальности), часов	
ПК 1.1-1.4 ОК 1 –4 ОК9,10	Раздел 1.Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания	160	147	69				13
ПК 1.1-1.4	Раздел 2.Телекоммуникационные системы и сети	216	174	87				42
ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Раздел 3.Электрорадиоизмерения и метрология	52	48	16				4
ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Раздел 4. Волоконно-оптические линии связи	144	96	48				36

Учебная практика		72				72		
Производственная практика		144					144	
Промежуточная аттестация		12						
	Всего:	800	465	220			144	95

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ.01)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		160
МДК 01.01. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания		160
Подраздел 1. Технические средства и обслуживание передающего оборудования защищённых телекоммуникационных систем		33
Тема 1.1. Назначение, структурная схема и технические характеристики радиопередатчика.	Содержание Определение и назначение радиопередающего устройства (РПДУ). Обобщённая структурная схема передатчика и основные характеристики передатчика. Назначение основных каскадов РПДУ.	2
Тема 1.2. Автогенераторы	Содержание 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
Тема 1.3. Стабильность частоты автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Кварцевые автогенераторы	Содержание 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.	2
Тема 1.4. Формирование сигнала	Содержание	2

лов. Возбудители и синтезаторы частот	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.	
Тема 1.5. Режимы и принципы построения генераторов с внешним возбуждением. Схемы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ)	Содержание	2
	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.	
Тема 1.6. Общие сведения о модуляции. Амплитудная модуляция сигналов	Содержание	2
	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.	
Тема 1.7. Частотная модуляция. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции	Содержание	2
	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.	
Тема 1.8. Фазовая модуляция. Виды фазовых модуляторов	Содержание	2
	Понятие фазовой модуляции (ФМ), девиация фазы, спектр ФМ сигнала. Зависимость изменения угла фазы сигнала от амплитуды модулирующего колебания. Схемы построения фазовых модуляторов.	
Тема 1.9. Импульсная модуля-	Содержание	2

ция. Схемы импульсных модуляторов	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.	
	Лабораторные работы	15
	Исследование влияния дестабилизирующих факторов на работу автогенератора	3
	Исследование генератора, управляемого напряжением, используемого в синтезаторах частот	3
	Исследование умножителя частоты	3
	Исследование амплитудного модулятора	3
	Исследование частотного модулятора	3
Подраздел 2. Техническое обслуживание и оборудование приемных устройств телекоммуникационных систем		39
Тема 2.1. Теоретические основы радиоприема. Структурные схемы радиотрактов приёмников. Основные понятия и характеристики радиоприёмных устройств	Содержание	
	Назначение, основные характеристики радиоприемных устройств (РПМУ). Структурная схема РПМУ прямого усиления. Структурная схема супергетеродинного РПМУ и её особенности.	2
Тема 2.2. Входные цепи приёмных устройств. Особенности входных цепей различных частотных диапазонов	Содержание	2
	Назначение входной цепи, классификация и основные характеристики. Структура входной цепи (ВЦ). ВЦ с сосредоточенными и распределенными элементами. Методика электрического расчета ВЦ.	
Тема 2.3. Резонансные усилители. Усилители радиочастоты. Малошумящие усилители СВЧ.	Содержание	2
	Назначение и основные характеристики резонансного усилителя. Структурная схема резонансного усилителя и режимы его работы. Малошумящие усилите-	

	ли сверхвысоко частоты (СВЧ). Методика электрического расчета усилителя СВЧ.	
Тема 2.4. Преобразователи частоты радиоприемников. Виды преобразователей частоты	Содержание	2
	Назначение, структура и принцип работы преобразователя частоты (ПЧ). ПЧ с отдельным гетеродином. ПЧ с совмещённым гетеродином. Расчёт промежуточной частоты и преобразователя частоты.	
Тема 2.5. Усилители промежуточной частоты радиоприёмных устройств	Содержание	2
	Назначение и схемотехника усилителя промежуточной частоты (УПЧ). Стандартные промежуточные частоты радиоприёмных устройств. Многокаскадные УПЧ. Избирательные элементы в УПЧ.	
Тема 2.6. Детекторы сигналов. Амплитудное детектирование. Детекторы импульсных сигналов	Содержание	2
	Процесс детектирования сигналов. Амплитудные детекторы и их основные характеристики. Нелинейные и инерционные искажения в амплитудных детекторах. Импульсное детектирование сигналов.	
Тема 2.7. Амплитудные ограничители. Принцип работы частотных детекторов. Виды частотных детекторов	Содержание	2
	Амплитудные ограничители. Назначение, основные характеристики и принцип работы частотного детектора. Схемотехника частотных детекторов.	
Тема 2.8. Принцип работы фазовых детекторов. Виды фазовых детекторов	Содержание	2
	Назначение, принцип работы и основные характеристики фазового детектора (ФД). Искажения характеристики ФД. Схемотехника ФД.	
Тема 2.9. Регулировки в радиоприёмных устройствах	Содержание	2
	Регулировка усиления. Настройки радиоприемников. Регулировка полосы пропускания. Устройства индикации РПМУ.	
Тема 2.10. Автоматическая регулировка усиления	Содержание	2
	Назначение, параметры и принцип работы схем автоматической регулировки усиления (АРУ). Основные схемы АРУ.	

Тема 2.11. Автоподстройка частоты в радиоприёмных устройствах	Содержание	2
	Принцип автоматической подстройки частоты в радиоприёмных устройствах. Структурные схемы систем АПЧ различных видов, назначение каскадов. Основные характеристики системы АПЧ.	
Тема 2.12. Регулировка полосы пропускания	Содержание	2
	Способы регулировки полосы пропускания приёмника Особенности регулировок полосы пропускания в различных каскадах радиоприёмника.	
	Лабораторные работы	15
	Исследование резонансного усилителя радиочастоты	3
	Исследование преобразователя частоты с отдельным гетеродином	3
	Исследование усилителя промежуточной частоты	3
	Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	3
	Исследование отдельных функциональных блоков систем радиосвязи	3

Подраздел 3. Линии связи		50
Тема 3.1. Построение сетей электро-связи	Содержание	2
	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.	
Тема 3.2. Воздушные линии связи	Содержание	1

	Конструктивные элементы воздушных линий связи (ВЛС). Назначение, состав и основные параметры ВЛС. Проволока, изоляторы, крюки, штыри, траверсы, опоры.	
Тема 3.3. Кабельные линии связи	Содержание	2
	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.	
Тема 3.4. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания	Содержание	2
	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.	
	Лабораторные работы	9
	Кабели ПВ	3
	Кабели ТПП	3
	Кабели СТС	3
Тема 3.5. Кабели магистральных и зональных сетей	Содержание	2
	Конструкция симметричных кабелей типов МКС, ЗК. коаксиальных кабелей МКТ-4, КМ-4,-75, КРК-75.	
	Лабораторные работы	6
	Симметричные кабели	3
	Коаксиальные кабели	3
Тема 3.6. Волоконно-оптические	Содержание	2

линии связи	Основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС). Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС. Характеристики оптических компонентов ВОЛС.	
	Лабораторные работы	3
	Волоконно-оптические линии связи	3
Тема 3.7. Кабельная Подземная инфраструктура телефонной связи	Содержание	2
	Назначение, состав и требования к подземной инфраструктуре телефонной связи. Строительство кабельной канализации, применение средств механизации. Прокладка кабеля в телефонной канализации. Особенности прокладки кабелей ВОЛС.	
Тема 3.8. Прокладка кабельных линий связи	Содержание	2
	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	
Тема 3.9. Монтаж кабелей связи и оконечных кабельных устройств местных телефонных сетей	Содержание	2
	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	6
	Монтаж кабеля ТПП, МКС, ЗКП	3

	Монтаж КРТП-10, БМ	3
	Монтаж МТОК	3
Тема 3.10.Устройства ввода кабелей в здания станций (УП, ОУП), телефонизируемые здания	Содержание	1
	Кроссирование кабелей в АТС. Назначение шахты. Кроссирование кабелей в абонентские пункты.	
Тема 3.11.Кабели под постоянным воздушным избыточным давлением	Содержание	2
	Эксплуатация кабелей под постоянным избыточным воздушным давлением. Системы и установки для эксплуатации кабелей давлением. Методы определения района и места повреждения оболочки кабеля	
Подраздел 4. Электрические характеристики направляющих систем передачи		7
Тема 4.1.Электрические характеристики воздушных и кабельных линий связи	Содержание	2
	Первичные и вторичные параметры электрических кабелей и воздушных линий связи (ВЛС). Частотные диапазоны использования электрических кабелей и ВЛС	
Тема 4.2.Параметры волоконно-оптических линий	Содержание	2
	Параметры волоконно-оптических линий (ВОЛС).Критическая частота и длина волн волоконного световода. Типы волн в световоде. Затухание волоконных световодов. Дисперсия и пропускная способность световодов.	
	Лабораторные работы	3
	Измерение электрических характеристик симметричных кабелей	3
Подраздел 5. Взаимные влияния в линиях связи и меры по их уменьшению		4
Тема 5.1.Взаимные влияния между цепями воздушных и кабельных линия связи	Содержание	2
	Взаимное влияние в оптических кабелях. Причины взаимных влияний между цепями воздушных и кабельных линия связи. Параметры влияния. Причины взаимных влияний между оптическими волокнами	

Тема 5.2.Обеспечение электромагнитной совместимости линий связи и проводного вещания	Содержание	2
	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.	
Раздел 6. Защита линий связи от влияния внешних источников и коррозии		10
Тема 6.1.Источники опасных и мешающих влияний. Меры защиты линейных сооружений связи	Содержание	2
	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.	
Тема 6.2.Защита сооружений связи от коррозии	Содержание	2
	Основные виды коррозии: почвенная, атмосферная, электролитическая, межкристаллитная. Их характеристика. Меры защиты от коррозии.	
	Лабораторные работы	6
	Исследование элементов защиты от внешних влияний	3
	Измерения при защите кабеля от коррозии	3
Подраздел 7.Техническое обслуживание линий связи		4
Тема 7.1.Организация и осуществление технической эксплуатации линейных сооружений местных телефонных сетей	Содержание	2
	Организация эксплуатации. Задачи и методы технической эксплуатации. Охрана кабельных сооружений и аварийно-восстановительные работы. Электрические измерения в процессе эксплуатации.	
Тема 7.2.Надежность линий связи	Содержание	2
	Обеспечение надежности линий связи. Показатели надежности. Оценка	

	надежности и мероприятия по повышению надежности на линиях связи.	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ		13
<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>		
Всего		160
Раздел 2. Телекоммуникационные системы и сети		216
МДК.01.02. Телекоммуникационные системы и сети		216
Подраздел 1. Построение телекоммуникационных систем и сетей		91
Тема 1.1. Основы построения сетей связи	Содержание	6
	Единая Сеть Электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Состав и назначение ЕСЭ РФ. Архитектура сетей. Первичные и вторичные	

	сети, службы связи. Абонентское оборудование. Структура телекоммуникационных сетей. Системы передачи и коммутации информации. Классификация телекоммуникационных сетей.	
Тема 1.2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем	Содержание	6
	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.	
Тема 1.3. Системы коммутации в телекоммуникационных сетях	Содержание	6
	Виды коммутации в телекоммуникационных сетях. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Технологии коммутации пакетов. Модель пакетного коммутатора. Датаграммная передача. Виртуальные каналы. Логическое соединение.	
	Практические работы	7
Тема 1.4. Системы сигнализации	Изучение принципов частотного разделения каналов (ЧРК). Построение и система нумерации в телефонной сети связи.	4
	Содержание	
Тема 1.5. Цифровые системы передачи	Сигнализация в телефонных сетях. Сигналы сигнализации. Виды сигнализации. Сигнализация по выделенному каналу (ВСК-2). Общеканальная сигнализация (ОКС-7).	6
	Содержание	
	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.	

	Лабораторныеработы	2
	Исследования спектра сигналов с импульсной модуляцией	1
	Исследование принципа работы канала с ВРК	1
Тема 1.6.Кодирующие и декодирующие устройства цифровых систем передачи	Содержание	7
	Назначение и классификация кодеров. Область применения нелинейных кодеров взвешивающего типа. Структурная схема кодирующих устройств. Назначение узлов. Этапы нелинейного кодирования. Достоинства и недостатки нелинейных кодеров.Назначение декодеров. Область применения нелинейных декодеров взвешивающего типа. Структурная схема декодирующих устройств. Назначение узлов. Этапы нелинейного декодирования. Достоинства и недостатки нелинейных декодеров.	
	Лабораторные работы	2
	Нелинейные кодеры взвешивающего типа	1
	Нелинейные декодеры взвешивающего типа	1
Тема 1.7.Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи	Содержание учебного материала	6
	Структурная схема и принципы построения генераторного оборудования (ГО). Назначение узлов ГО, Требования к задающему генератору. Отличие ГО передачи от ГО приема.	
	Практические работы	8
	Расчет частот ГО цифровой системы передачи	8
Тема1.8.Синхронизация в цифровых системах передачи	Содержание	6
	Назначение и виды синхронизации. Требования к системам синхронизации. Обобщенные схемыУТС, ПЦС.	
	Лабораторные работы	1
	Приемник сигналов цикловой синхронизации	1
Тема 1.9.Формирование линейных	Содержание	6

цифровых сигналов в системах передачи	Требования к линейным кодам. Алгоритмы формирования, достоинства и недостатки линейных кодов. Принцип работы преобразователя кода передачи и преобразователя кода приема.	
	Лабораторные работы	3
	Преобразователь кода передачи	2
	Преобразователь кода приема	1
	Практическая работа	7
	Формирование линейных кодов в цифровых системах передачи	7
Тема 1.10.Регенерация цифрового сигнала в системах передачи	Содержание	6
	Назначение, классификация, структурные схемы, параметры регенераторов. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах. Оценка качества работы регенераторов.	
Подраздел 2. Системы радиосвязи		21
Тема 2.1. Радиорелейные и спутниковые системы связи	Содержание	7
	Распространение радиоволн.Виды радиоволн. Особенности распространения волн различных диапазонов.Антенно-фидерные устройства. Передающие антенны. Приемные антенны. Фидеры.Принцип радиорелейной связи. Построение цифровых радиорелейных линий связи (ЦРРЛ).Цифровая радиорелейная станция. Спутниковые системы связи (ССС).ПостроениеССС. Земные станции СССР.	
Тема 2.2. Системы сотовой подвижной радиосвязи	Содержание	6
	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.	
	Практические работы	8

	Расчет основных параметров сетей подвижной связи	8
Подраздел 3. Монтаж и эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей		74
Тема 3.1. Монтаж, настройка и эксплуатация оборудования цифровых систем передачи	Содержание	7
	<p>Технологии систем плезиохронной цифровой иерархии. Структура систем передачи Е1. Основные характеристики интерфейса Е1. Виды линейных кодов.</p> <p>Цикловая и сверхцикловая структура Е1. Процедуры контроля ошибок передачи CRC-4. Сетевой уровень Е1.</p> <p>Технологии мультиплексирования цифровых потоков. Принцип и способы мультиплексирования. Синхронное мультиплексирование. Мультиплексирование асинхронных потоков. Система команд согласования скоростей.</p> <p>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.</p> <p>Особенности построения первичных мультиплексоров. Оборудование ОГМ-30.</p> <p>Назначение, основные технические данные, функциональные схемы основных узлов. Структура временного цикла. Программное обеспечение ОГМ-30. Назначение КПО-110.</p> <p>Оборудование МП СуперТел. Назначение, основные технические данные, состав оборудования. Структурные схемы основных узлов оборудования. Структура временного цикла. Программное обеспечение «СуперТел».</p> <p>Нормирование параметров ОЦК и групповых цифровых трактов. ОЦК и групповые цифровые тракты. Нормирование параметров. Вы-</p>	

	бор измерительных приборов. Методика измерений параметров цифровых каналов и трактов. Анализ результатов измерений.	
	Лабораторные работы	5
	Измерение параметров каналов ТЧ анализатором телефонных каналов AnComTDA-5	2
	Разработка проектов с помощью КПО-110 на МП ОГМ-30	1
	Организация локального и удаленного доступа в МП «Супертел»	1
	Измерение параметров групповых цифровых трактов прибором ТИС-Е1	1
	Практические работы	15
	Мультиплексирование цифровых потоков	8
	Расчет основных параметров цифровых систем передачи	7
Тема 3.2. Монтаж, первичная инсталляция, мониторинг оборудования проводного цифрового доступа	Содержание	6
	ТехнологияхDSL.Технологии кодирования, применяемые в хDSL.Технология HDSL.Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL. Область применения оборудования HDSL. Оборудование FlexDSL PAME1. Назначение, технические данные, основы применения. Оборудование FlexDSLORION-2.Назначение, технические данные, область применения. Мониторинг и конфигурирование FlexDSLORION-2. Анализ результатов мониторинга.	
	Лабораторные работы	2
	Мониторинг оборудования FlexDSL PAME1	1
	Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования FlexDSL Orion-2	1
	Практические работы	7

	Формирование линейных кодов абонентских линий	7
Тема 3.3. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования волоконно-оптических систем передачи на базе технологии SDH	Содержание	6
	Волоконно-оптической 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 информационных и аварийных сигналов. Просмотр и анализ аварийных сообщений. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.	
	Лабораторные работы	4
	Конфигурирование мультиплексора WaveStar AMI+	1
	Конфигурирование источников синхронизации сетевого элемента мультиплексора WaveStar AMI+	1

	Конфигурирование и резервирование трактов мультиплексора WaveStar AMI+	1
	Анализ систем SDH при помощи анализатора NGSDH «VictoriaCombo»	1
	Практические работы	14
	Формирование линейных кодов ВОСП	7
	Формирование модулей STM-N	7
Тема 3.4.Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования ВОСП технологии WDM	Содержание	6
	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.	
	Лабораторные работы	2
	Изучение оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»	1
	Организация локального и удаленного конфигурирования оборудования «HuaweiOptixMetro 6040»	1
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ		30
<p>Рекомендуемая тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <p>1. Состав и назначение ЕСЭ РФ. Архитектура сетей. Первичные и вторичные сети, службы связи.Функции уровней ЭМВОС.</p> <p>2. Технологии коммутации пакетов.</p>		

3. Цифровые системы передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). ИКМ-30/32. Каналы Е1, Е2, Е3, Е4.
4. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах ЦСП ИКМ.
5. Спутниковые системы связи. Земные станции ССС.
6. Сети стандартов 3G, 4G, LTE.
7. Типовые параметры и разновидности оборудования HDSL
8. Виды мультиплексоров SDH. Топология, архитектура, синхронизация сетей.
9. Структурная схема системы передачи с WDM.
10. Решение задачи на расчет частоты дискретизации
11. Решение задач на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП
12. Решение задач на расчет управляющих частот генераторного оборудования ЦСП
13. Решение задач на построение линейных кодов ЦСП и ВОСП
14. Составить таблицу анализа параметров источников и приемников оптического излучения
15. Составить схему организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой и магистральной сети
16. Составить таблицу технических характеристик и состава оборудования ЦСП и ВОСП местной, внутризоновой, магистральной сетей
17. Подготовить презентацию по ВОСП местных, внутризоновых и магистральных сетей
18. Составить паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи
19. Составить схемы измерений параметров каналов
20. Составить таблицы стандартов и протоколов информационных сигналов, норм ошибок в каналах и трактах, видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации.

Примерная тематика домашних заданий:

1. Систематическое изучение конспектов занятий, выполнение заданий в рабочих тетрадях.
2. Изучение учебной и специальной технической литературы.
3. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателей.
4. Оформление отчетов по лабораторно-практическим работам.
5. Осуществление поиска необходимой информации в различных источниках.

6.Использование в подготовке к выполнению лабораторных и практических работ проектной и технической документации.		
7.Разработка рефератов по современным технологиям в телекоммуникациях.		
Всего		216
Раздел 3. Электрорадиоизмерения и метрология		52
МДК.01.03. Электрорадиоизмерения и метрология		52
Введение	Содержание	1
	Ключевые понятия дисциплины. Предмет и задачи дисциплины, структура дисциплины.Профессиональная значимость дисциплины, межпредметные связи с другими дисциплинами.Правовые основы метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия.Краткие исторические сведения развития измерений, стандартизации.	
Подраздел 1. Основы метрологии		15
Тема 1.1.Наука об измерении, физические величины	Содержание	1
	Общие сведения о метрологии, стандартизации и сертификации. Метрология как наука об измерениях.	
Тема 1.2.Измерение физических величин	Содержание	1
	Общие сведения об измерении электрического сигнала. Физические величины, шкалы, системы физических величин. Измерение физических величин, суть простейшего измерения. Классификация измерений, характеристики качества измерения.	
Тема 1.3. Средства измерений	Содержание	2
	Общие сведения о средствах измерения, классификация средств измерения. Элементарные средства измерения. Комплексные средства измерения. Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц.	
Тема 1.4. Методы измерений	Содержание	2

	Общие сведения о теории измерений. Физические явления и эффекты, положенные в основу измерений. Методы измерений. Методика выполнения измерения.	
	Практические работы	1
	Физические величины и их единицы	
	Лабораторные работы	2
	Технические средства для измерений	
	Измерение физической величины	
Тема 1.5. Основы теории погрешностей измерений	Содержание	1
	Общие сведения. Классификация погрешностей. Систематические погрешности.	
	Случайные погрешности. Классы точности средств измерения.	
Тема 1.6. Обработка результатов измерений	Содержание	2
	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.	
Тема 1.7. Государственная система обеспечения единства измерений	Содержание	2
	Цель и задачи государственной системы обеспечения единства измерений (ГСОЕИ). Законодательная база ГСОЕИ. Нормативная база ГСОЕИ. Метрологический надзор.	
Подраздел 2. Измерительные приборы		6
Тема 2.1. Принципы построения средств измерения	Содержание	1
	Обобщённая структурная схема измерительного прибора. Шкалы измерительных приборов, цена деления шкалы прибора.	
Тема 2.2. Аналоговые измери-	Содержание	1

тельные приборы	Аналоговые измерительные электромеханические приборы, буквенно-цифровое обозначение. Обобщённая структурная схема электромеханического прибора. Классификация аналоговых электромеханических приборов. Устройство и работа магнитоэлектрического измерительного механизма.	
Тема 2.3. Цифровые измерительные приборы	Содержание	1
	Общие сведения о цифровых приборах. Преобразование информации в цифровых устройствах. Коды, применяемые в цифровых приборах. Структурная схема цифрового измерительного прибора. Методы преобразования в аналого-цифровом преобразователе. Режимы работы цифрового прибора, элементы цифрового прибора.	
	Лабораторные работы	2
	Аналоговые и цифровые измерительные приборы	
	Измерение электрического сигнала аналоговыми и цифровыми приборами	
Подраздел 3. Источники электрических сигналов		5
Тема 3.1. Измерительные генераторы	Содержание	1
	Назначение генераторов измерительных сигналов. Классификация генераторов. Схемы задающих генераторов. Установка частоты задающих генераторов.	
Тема 3.2. Основные типы генераторов сигналов	Содержание	2
	Генераторы гармонических колебаний. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы. Стандарт частоты, синтезаторы частоты. Органы управления генератором, выходные цепи генераторов.	
	Лабораторные работы	2
	Изучение работы генератора сигналов	

	Изучение работы генератора стандартных сигналов	
Подраздел 4. Методы и средства измерения параметров сигналов		8
Тема 4.1. Измерение параметров тока, напряжения и мощности сигналов	Содержание	2
	Измерение силы постоянного тока, расширение пределов измерения тока. Измерение переменного тока. Измерение напряжения электро-механическими приборами. Расширение пределов измерения напряжения. Выпрямительный прибор, термоэлектрический прибор. Классификация методов измерения мощности. Измерение мощности методом вольтметра или амперметра. Цифровые ваттметры.	
Тема 4.2. Измерение амплитудных и временных параметров сигналов	Содержание	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 осциллографов.	
Тема 4.3. Измерение информационных параметров сигналов	Содержание	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.	
	Лабораторные работы	4
	Измерение силы тока	
	Измерение напряжения	
	Измерение мощности	

	Изучение работы электронного осциллографа	
	Измерение параметров электрического сигнала с помощью электронного осциллографа	
	Измерение частоты и временного периода цифровым частотомером и электронным осциллографом	
	Измерение фазового сдвига	
	Измерение коэффициента амплитудной модуляции	
Подраздел 5. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей		5
Тема 5.1. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей	Содержание	2
	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.	
	Лабораторные работы	3
	Измерение электрического сопротивления	
	Изучение работы измерителя иммитанса	
	Измерение амплитудно-частотных характеристик	
	Измерение нелинейных искажений	
Подраздел 6. Измерения в телекоммуникационных системах		5
Тема 6.1. Измерения в телекоммуникационных системах	Содержание	2
	Общие сведения о средствах измерения для оценки защищенности конфиденциальной информации. Средства измерений в телекоммуникациях. Регламентные и эксплуатационные измерения. Современные измерительные средства.	

Тема 6.2. Средства защиты конфиденциальной информации	Содержание	1
	Структурная схема генератора шумовых сигналов. Структурная схема измерителя шума и вибраций. Структурная схема измерителя уровня. Цифровой вольтметр.	
	Лабораторные работы	2
	Изучение средств измерений для оценки защищённости конфиденциальной информации	
	Изучение работы цифрового вольтметра и цифрового измерителя уровня	
Подраздел 7. Основы технического регулирования		4
Тема 7.1. Технические регламенты и стандарты	Содержание	1
	Общие сведения. Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты.	
Тема 7.2. Технические регламенты и стандарты	Содержание	2
	Общие сведения. Сущность стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации.	
Тема 7.3. Сертификация продукции	Содержание	1
	Подтверждение соответствия и сертификация. Принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольная сертификация. Обязательная сертификация.	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ		4
Рекомендуемая тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Характеристики средств измерения. Эталоны основных физических единиц. 2. Классы точности средств измерения. 3. Обобщённая структурная схема электромеханического прибора. 4. Структурная схема цифрового измерительного прибора. 5. Генераторы шумовых сигналов, импульсные генераторы.		8

6. Стандарт частоты, синтезаторы частоты.		
7. Структурная схема автоматического измерителя АЧХ.		
8. Цифровой измеритель нелинейных искажений формы сигнала.		
9. Структурная схема генератора шумовых сигналов.		
10. Структурная схема измерителя шума и вибраций.		
11. Структурная схема измерителя уровня.		
12. . Цифровой вольтметр.		
13.Добровольная и обязательная сертификация		
Всего		52
Раздел 4. Волоконно-оптические линии связи		144
МДК.01.04. Волоконно-оптические линии связи		144
Подраздел 1. Принципы передачи в ВОЛС		24
Тема 1.1. Физические и технические особенности ВОЛС	Содержание	4
	Преимущества ВОЛС перед другими направляющими системами передачи. Структурная схема ВОЛС. Принцип действия и типы световодов. Основное уравнение передачи по световоду. Одно- и многомодовые световоды.	
Тема 1.2 Волна в световоде	Содержание	4
	Типы волн в световодах. Симметричные и смешанные дипольные волны. Понятие критической частоты. Определение критической частоты. Условие достижения одномодового режима.	
Тема 1.3 Ослабление сигнала в ВОЛС	Содержание	8
	Затухание. Собственные и кабельные потери. Потери на поглощение и рассеяние. Понятие окон прозрачности. Дисперсия в волоконных световодах. Виды дисперсии: межмодовая, волноводная, материальная. Уширение импульсов в световоде. Длина волны нулевой дисперсии.	
	Лабораторные работы	8

	Затухание в световоде. Окна прозрачности.	4
	Критические частоты. Типы волн в световоде.	4
Тема 1.4 Оптоволокно	Содержание	8
	Конструкция и материал оптических волокон. Типы оптических волокон Прокладка и соединение оптических волокон. Обслуживание ВОЛС. Соединители оптических волокон.	
	Лабораторные работы	12
	Внутренние и внешние потери при соединении оптических волокон.	4
	Сварное соединение оптических волокон.	4
	Механическое соединение оптических волокон.	4
Подраздел 2. Пассивные компоненты ВОЛС		8
Тема 2.1 Разделение каналов в ВОЛС	Содержание	4
	Мультиплексоры и демультиплексоры. Последовательное и параллельное разделение каналов	
	Лабораторные работы	8
	Мультиплексоры и демультиплексоры ВОЛС расчет на основе дифракционной решетки/призмы.	4
	Мультиплексоры и демультиплексоры ВОЛС расчет на основе интерференционных фильтров и поглощающих систем.	4
Тема 2.2 Устройства применяемы при прокладке ВОЛС	Содержание	4
	Делители оптической мощности. Биконические и торцевые разветвители. Атенюаторы. Оптические терминаторы.	
Подраздел 3. Источники и приемники оптического излучения		8
Тема 3.1 Источники оптического излучения ВОЛС.	Содержание	4
	Активные одномодовые волокна. Волоконные лазеры и усилители.	
	Инжекционная люминесценция. Полупроводниковые лазеры.	

	Практические работы	8
	Изучение делителей оптической мощности: разветвитель с ветвящейся структурой, с расщеплением пучка, с линзами.	4
	Полупроводниковый лазер: принцип действия, условия генерации. Методы возбуждения полупроводников.	4
Тема 3.2 Фотодетекторы	Содержание	4
	Оптоволоконные фильтры. Фотодетекторы. Фотодиоды. Типы фотодиодов. Лавинные детекторы, детекторы на плоскостных и р-і-п-диодах.	
Подраздел 4. Принципы построения ВОЛС		8
Тема 4.1 Методы передачи информации в ВОЛС	Содержание	4
	Аналоговые и цифровые методы передачи. Способы уплотнения информации.	
Тема 4.2. Перспективы развития ВОЛС.	Содержание	4
	Технологии SONET и WDM (DWDM). Солитонные ВОЛС.	
	Практические работы	12
	Изучение условий формирования, нелинейных эффектов, преимуществ солитонных сетей.	4
	Уплотнение данных с помощью стандарта SDH/SONET.	4
	Уплотнение данных с помощью стандарта WDM/DWDM.	4
Учебная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ Виды работ Монтаж кабелей НЧ и ВЧ различными технологиями. Монтаж оконечных устройств, применяемых на местных телефонных сетях, магистральных и зонавых линиях связи для электрических и оптических кабелей. Контроль качества монтажа с применением измерительных приборов постоянного тока. Определение вида и места повреждения кабельной линии связи с помощью приборов переменного тока (рефлекто-		72

метров). 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.	
<p>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ</p> <p>Виды работ</p> <p>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.</p>	144
Промежуточная аттестация	12
Всего по ПМ	800

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета, лаборатории.

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

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

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и

информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. К.Е. Самуйлов, И.А. Шалимов, Н.Н. Васин, В.В. Василевский, Д.С. Кулябов, А.В. Королькова Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети: Учебник и практикум для вузов /. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 363 с.
2. Олифер Н.А, Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы // Учебник для вузов, 5-е изд. – СПб.: Питер, 2015. – 944 с. <http://www.iprbookshop.ru/73702.html>
3. Томаси У. Электронные системы связи.- М.: Техносфера, 2016. -1360с. <http://www.iprbookshop.ru/58897.html>
4. Нефедов В.И. Общая теория связи. – М.: Издательство Юрайт. 2016.- 495 с.
5. Нефедов В.И. Теория электросвязи.- М.: Издательство Юрайт. 2016.- 495 с.
6. Мельников Д.А. Системы и сети передачи данных. – М.: ИП Радио-Софт, 2015.-624.
7. Ситников А.В. Электротехнические основы источников питания. – М.: «Академия», 2014. – 240 с.
8. Хрусталева З.А. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях. – М.: «Академия», 2013. – 176 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

Интернет-ресурсы:

Федеральная служба по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) www.fstec.ru

Информационно-справочная система по документам в области технической защиты информации 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>

Сайт Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru

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

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

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

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

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

<http://3m.com/>

<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 (перевод единиц измерения)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенции, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Производить монтаж, настройку, проверку функционирования и конфигурирования оборудования информационно-телекоммуникационных систем и сетей.	<ul style="list-style-type: none"> - производить монтаж кабельных линий и оконечных кабельных устройств ИТКС; - проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания ИТКС; - измерять основные показатели и характеристики при выполнении работ по настройке, проверке функционирования и конфигурирования ИТКС; 	Экспертное наблюдение
ПК 1.2. Осуществлять диагностику технического состояния, поиск неисправностей и ремонт оборудования ИТКС.	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи; - проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания радиоаппаратуры; - измерять основные параметры и характеристики при выполнении работ по диагностике технического состояния, поиска неисправностей и ремонте оборудования ИТКС; 	Экспертное наблюдение

ПК 1.3. Проводить техническое обслуживание оборудования ИТКС.	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений ИТКС; - измерять основные параметры и характеристики при выполнении технического обслуживания оборудования ИТКС; - производить контроль и регулировку основных параметров источников питания оборудования ИТКС; 	Экспертное наблюдение
ПК 1.4. Осуществлять контроль функционирования ИТКС.	<ul style="list-style-type: none"> - проводить мониторинг и контроль функционирования оборудования ИТКС; - измерять основные параметры и характеристики оборудования ИТКС; - вести эксплуатационно-техническую документацию на оборудование ИТКС. 	Экспертное наблюдение
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> – обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач 	Экспертное наблюдение Экзамен

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы; 	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиен-	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям	Экспертное наблюдение Экзамен
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	Экспертное наблюдение Экзамен

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ Лукина В.Б.

« _____ » _____ 2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины

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

для специальности среднего профессионального образования **10.02.04 «Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем»**

Квалификация выпускника: **техник по защите информации**

Воронеж
2019

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей». Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий по разделам дисциплины, индивидуальных заданий при выполнении цикла лабораторных работ и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий (могут быть заданы как в форме билета, так и экзаменационного теста) к экзамену.

Структура и содержание заданий - задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «основы телекоммуникаций».

1. Паспорт фонда оценочных средств

Результатом освоения учебной дисциплины являются предусмотренные ФГОС по специальности умения и знания, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

3	ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
4	ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
5	ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	<p>Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
6	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

7	ПК 1.1	Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подключать активное оборудование к точкам доступа; - устанавливать точки доступа Wi-Fi; - осуществлять установку оборудования и ПО, первичную инсталляцию, настройку, диагностику и мониторинг работоспособности оборудования широкополосного проводного и беспроводного абонентского доступа; - детально анализировать спецификации интерфейсов доступа. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технологии, используемые для развития проводных и беспроводных сетей доступа; - принципы организации и особенности построения сетей проводного абонентского доступа: ТфОП, ISDN, xDSL, FTTx технологии, абонентский доступ на базе технологии PON, локальных сетей LAN; - принципы построения систем беспроводного абонентского доступа и радиодоступа Wi-Fi, WiMAX, спутниковые системы VSAT, сотовые системы CDMA, GSM, DAMPS; - методы составления спецификаций для интерфейсов доступа V5; - принципы построения структурированных медных и волоконно-оптических кабельных систем; - инструкцию по эксплуатации точек доступа; - методы подключения точек доступа. 	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
8	ПК 1.2	Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор марки и типа кабеля в соответствии с проектом и исходя из условий прокладки структурированных кабельных систем сетей широкополосного доступа; - производить коммутацию сетевого оборудования и рабочих станций в соответствии с заданной топологией; - оформлять техническую документацию, заполнять соответствующие формы (формуляры, паспорта, оперативные журналы и т.п.). <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии и технические требования к компонентам кабельной сети; - различные виды кабелей, классификацию, конструктивные особенности, их технические характеристики; - технические требования, предъявляемые к кабелям связи, применяемым на сетях доступа, городских, региональных, трансконтинентальных сетях связи; - технологические особенности строительства направляющих систем электросвязи при прокладке кабелей связи в кабельной канализации, в грунте, подвеске на опорах; - категории кабелей для структурированных кабельных систем и разъемов в соот- 	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

			<p>ветствии с требованиями скорости и запланированного использования, их применение, влияние на различные аспекты сети стандартам;</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры передачи медных и оптических направляющих систем; <p>основные передаточные характеристики ОВ и нелинейные эффекты в оптических линиях связи;</p> <p>правила прокладки медных кабельных линий и волоконно-оптических кабелей в зданиях и помещениях пользователя (Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53245-2008 от 25 декабря 2008 г. N 786-ст);</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы защиты сооружений связи от взаимных и внешних влияний, от коррозии и методы их уменьшения; - способы и устройства защиты и заземления инфокоммуникационных цепей и оборудования; - требования к телекоммуникационным помещениям, которые используются на объекте при построении СКС; - принципы построения абонентских, волоконно-оптических сетей в зданиях и офисах 	
9	ПК 1.3	Администрировать инфокоммуникационные сети с использованием сетевых протоколов.	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать и осуществлять диагностику и мониторинг локальных сетей; - осуществлять администрирование сетевого оборудования с помощью интерфейсов управления (web-интерфейс, Telnet, локальная консоль); - производить настройку интеллектуальных параметров (VLAN, STP, RSTP, MSTP, ограничение доступа, параметры QoS а также согласование IP-адресов согласно MIB) оборудования технологических мультисервисных сетей. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические характеристики станционного оборудования и оборудования линейного тракта сетей широкополосного доступа; - настройку оборудования широкополосного абонентского доступа; - нормы на эксплуатационные показатели каналов и трактов. 	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
10	ПК 1.4	Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проект мультисервисной сети доступа с предоставлением услуг связи; - составлять альтернативные сценарии модернизации сетей доступа, способных поддерживать мультисервисное обслуживание; - обеспечивать хранение и защиту медных и волоконно-оптических кабелей при хранении; - inspectировать и чистить установленные кабельные соединения и исправлять их в случае необходимости, - определять, обнаруживать, диагностировать и устранять системные неисправности 	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

			<p>в сетях доступа, в том числе широкополосных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять техническое обслуживание оборудования сетей мультисервисного доступа. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения сетей мультисервисного доступа; - построение технологий доступа, поддерживающих мультисервисное обслуживание TriplePlay Services, Quad Play Services; - методологию проектирования мультисервисных сетей доступа; - методы и основные приемы устранения неисправностей в кабельных системах, аварийно-восстановительных работ; - классификацию, конструктивное исполнение, назначение, выполняемые функции, устройство, принцип действия, области применения оборудования сетевого и межсетевого взаимодействия сетей мультисервисного доступа; - работу сетевых протоколов в сетях мультисервисных сетях доступа. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы коммутации и их использование в сетевых технологиях; - архитектуру и принципы построения сетей с коммутацией каналов; - принципы работы, программное обеспечение оборудования и алгоритмы установления соединений в цифровых системах коммутации; - организацию системы сигнализации по общему каналу ОКС №7 и сетевой синхронизации в сетях с коммутацией каналов; - принципы пакетной передачи, функциональную модель инфокоммуникационной сети с коммутацией пакетов NGN, оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией; - принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией; - структуру программного обеспечения (ПО) в сетях с пакетной коммутацией; - технологии пакетной передачи данных и голоса по IP-сетям: - модели построения сетей IP-телефонии, архитектуру IP-сети; - построение сетей IP-телефонии на базе протоколов реального времени RTP, RTCP, UDP; стека протоколов H.323, SIP/SIP-T, MGCP, MEGACO/ H.248, BICC, SIGTRAN, SCTP; - узлы управления NGN Softswitch, SBC: эталонную архитектуру, оборудование Softswitch; - оборудование уровня управления вызовом и сигнализацией; - систему общеканальной сигнализации №7 в IP-сети, принципы обеспечения качества обслуживания в сетях с пакетной переда- 	
--	--	--	---	--

11	ВД 1	<p>Эксплуатация информационно-телекоммуникационных систем и сетей</p>	<p>Уметь :</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять техническую эксплуатацию линейных сооружений связи; - производить монтаж кабельных линий и оконечных кабельных устройств; - настраивать, эксплуатировать и обслуживать оборудование ИТКС; -осуществлять подключение, настройку мобильных устройств и распределенных сервисов ИТКС; - производить испытания, проверку и приемку оборудования телекоммуникационных систем; - проводить работы по техническому обслуживанию, диагностики технического состояния и ремонту оборудования ИТКС; - измерять основные качественные показатели и характеристики при выполнении профилактических и ремонтных работ приемо-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; - сопрягать между собой различные телекоммуникационные устройства; - производить настройку программного обеспечения коммутационного оборудования телекоммуникационных систем; - осуществлять настройку модемов, используемых в защищенных телекоммуникационных системах; - проверять функционирование, производить регулировку и контроль основных параметров источников питания радиоаппаратуры; -проводить типовые измерения; -пользоваться стандартными средствами электрорадиоизмерений; -оценивать точность проводимых измерений; - оформлять эксплуатационную и ремонтную документацию; <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципы построения информационно-телекоммуникационных систем и сетей; - базовые технологии построения и состав оборудования мультисервисных сетей связи; - состав и основные характеристики типового оборудования ИТКС; 	<p>Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы</p>
----	------	---	--	--

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является

ЭКЗАМЕН

указать форму аттестации, предусмотренную учебным планом

2. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

В результате текущей аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций.

Таблица 2

Раздел / тема дисциплины	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма текущего контроля и оценивания
Раздел 1. Приёма-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	Самостоятельная работа
Подраздел 1. Технические средства и обслуживание передающего оборудования защищённых телекоммуникационных систем	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 1.1. Назначение, структурная схема и технические характеристики радиопередатчика	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 1.2. Автогенераторы	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 1.3. Стабильность частоты автогенератора. Кварцевая стабилизация частоты. Кварцевые автогенераторы	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 1.4. Формирование сигналов. Возбудители и синтезаторы частот	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	

Тема 1.5. Режимы и принципы построения генераторов с внешним возбуждением. Схемы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ)	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 1.6. Общие сведения о модуляции. Амплитудная модуляция сигналов	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 1.7. Частотная модуляция. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 1.8. Фазовая модуляция. Виды фазовых модуляторов	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 1.9. Импульсная модуляция. Схемы импульсных модуляторов	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	Лабораторные работы № 1,2,3,4,5.
Подраздел 2. Техническое обслуживание и оборудование приемных устройств телекоммуникационных систем	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.1. Теоретические основы радиоприема. Структурные схемы радиотрактов приёмников. Основные понятия и характеристики радиоприёмных устройств	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.2. Входные цепи приёмных устройств. Особенности входных цепей различных частотных диапазонов	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.3. Резонансные усилители. Усилители радиочастоты. Малошумящие усилители СВЧ.	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.4. Преобразователи частоты радиоприемников. Виды преобразователей частоты	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	

Тема 2.5. Усилители промежуточной частоты радиоприемных устройств	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.6. Детекторы сигналов. Амплитудное детектирование. Детекторы импульсных сигналов	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.7. Амплитудные ограничители. Принцип работы частотных детекторов. Виды частотных детекторов	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.8. Принцип работы фазовых детекторов. Виды фазовых детекторов	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.9. Регулировки в радиоприёмных устройствах	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.10. Автоматическая регулировка усиления	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.11. Автоподстройка частоты в радиоприёмных устройствах	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 2.12. Регулировка полосы пропускания	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	Лабораторные работы №6,7,8,9,10.
Подраздел 3. Линии связи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 3.1. Построение сетей электросвязи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	

Тема 3.2. Воздушные линии связи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 3.3. Кабельные линии связи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 3.4. Кабели телефонных сетей и сетей проводного вещания	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	Лабораторные работы №11,12,13.
Тема 3.5. Кабели магистральных и зональных сетей	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	Лабораторные работы №14,15.
Тема 3.6. Волоконно-оптические	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	Лабораторная работа №16.
Тема 3.7. Кабельная Подземная инфраструктура телефонной связи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 3.8. Прокладка кабельных линий связи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 3.9. Монтаж кабелей связи и оконечных кабельных устройств местных телефонных сетей	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	Лабораторные работы №17,18,19
Тема 3.10. Устройства ввода кабелей в здания станций (УП, ОУП), телефонизируемые здания	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 3.10. Устройства ввода кабелей в здания станций (УП, ОУП), телефонизируемые здания	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	

Подраздел 4. Электрические характеристики направляющих систем передачи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 4.1. Электрические характеристики воздушных и кабельных линий связи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 4.2. Параметры волоконно-оптических линий	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	Лабораторная работа № 20.
Подраздел 5. Взаимные влияния в линиях связи и меры по их уменьшению	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 5.1. Взаимные влияния между цепями воздушных и кабельных линиях связи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 5.2. Обеспечение электромагнитной совместимости линий связи и проводного вещания	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Подраздел 6. Защита линий связи от влияния внешних источников и коррозии	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 6.1. Источники опасных и мешающих влияний. Меры защиты линейных сооружений связи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 6.2. Защита сооружений связи от коррозии	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	Лабораторные работы № 21,22

Подраздел 7. Техническое обслуживание линий связи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 7.1. Организация и осуществление технической эксплуатации линейных сооружений местных телефонных сетей	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Тема 7.2. Надежность линий связи	ПК 1.1-1.4 ОК 1 – 4, ОК 9,10	
Раздел 2. Телекоммуникационные системы и сети	ПК 1.1-1.4	Самостоятельная работа
Подраздел 1. Построение телекоммуникационных систем и сетей	ПК 1.1-1.4	
Тема 1.1. Основы построения сетей связи	ПК 1.1-1.4	
Тема 1.2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем	ПК 1.1-1.4	
Тема 1.3. Системы коммутации в телекоммуникационных сетях	ПК 1.1-1.4	Практическая работа №1
Тема 1.4. Системы сигнализации	ПК 1.1-1.4	

Тема 1.5. Цифровые системы передачи	ПК 1.1-1.4	Лабораторные работы № 22, 23
Тема 1.6. Кодирование и декодирующие устройства цифровых систем передачи	ПК 1.1-1.4	Лабораторные работы № 24, 25
Тема 1.7. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи	ПК 1.1-1.4	Практическая работа №2
Тема 1.8. Синхронизация в цифровых системах передачи	ПК 1.1-1.4	Лабораторная работа №26
Тема 1.9. Формирование линейных цифровых сигналов в системах передачи	ПК 1.1-1.4	Лабораторные работы № 27, 28. Практическая работа №3
Тема 1.10. Регенерация цифрового сигнала в системах передачи	ПК 1.1-1.4	
Подраздел 2. Системы радиосвязи	ПК 1.1-1.4	
Тема 2.1. Радиорелейные и спутниковые системы связи	ПК 1.1-1.4	
Тема 2.2. Системы сотовой подвижной радиосвязи	ПК 1.1-1.4	Практическая работа №4

Подраздел 3. Монтаж и эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей	ПК 1.1-1.4	
Тема 3.1. Монтаж, настройка и эксплуатация оборудования цифровых систем передачи	ПК 1.1-1.4	Лабораторные работы № 29,30,31,32. Практические работы № 5,6
Тема 3.2. Монтаж, первичная инсталляция, мониторинг оборудования проводного цифрового доступа	ПК 1.1-1.4	Лабораторные работы № 33,34. Практическая работа №7
Тема 3.3. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования волоконно-оптических систем передачи на базе технологии SDH	ПК 1.1-1.4	Лабораторные работы № 35,36,37,38 Практические работы №8,9
Тема 3.4. Инсталляция, настройка и эксплуатация оборудования ВОСП технологии WDM	ПК 1.1-1.4	Лабораторные работы № 39,40.
Раздел 3. Электрорадиоизмерения и метрология	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Подраздел 1. Основы метрологии	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 1.1.Наука об измерении, физические величины	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 1.2.Измерение физических величин	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	

Тема 1.3. Средства измерений	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 1.4. Методы измерений	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Лабораторные работы № 41.42. Практические работы №10 ,11, 12 ,13
Тема 1.5. Основы теории погрешностей измерений	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 1.6. Обработка результатов измерений	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 1.7. Государственная система обеспечения единства измерений	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Подраздел 2. Измерительные приборы	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 2.1. Принципы построения средств измерения	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 2.2. Аналоговые измерительные приборы	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 2.3. Цифровые измерительные приборы	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Лабораторные работы № 43.44.
Подраздел 3. Источники электрических сигналов	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 3.1.Измерительные генераторы	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	

Тема 3.2. Основные типы генераторов сигналов	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Лабораторные работы № 45,46.
Подраздел 4. Методы и средства измерения параметров сигналов	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 4.1. Измерение параметров тока, напряжения и мощности сигналов	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 4.2.Измерение амплитудных и временных параметров сигналов	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 4.3.Измерение информационных параметров сигналов	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Лабораторные работы № 47,48,49,50,51,52, 53,54
Подраздел 5. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 5.1. Методы и средства измерения параметров компонентов радиотехнических цепей	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Лабораторные работы № 55,56,57,58
Подраздел 6. Измерения в телекоммуникационных системах	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 6.1. Измерения в телекоммуникационных системах	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	

Тема 6.2. Средства защиты конфиденциальной информации	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Лабораторные работы № 59,60.
Подраздел 7. Основы технического регулирования	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 7.1.Технические регламенты и стандарты	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 7.2.Технические регламенты и стандарты	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 7.3. Сертификация продукции	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Раздел 4. Волоконно-оптические линии связи	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Подраздел 1. Принципы передачи в ВОЛС	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 1.2 Волна в световоде	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 1.3 Ослабление сигнала в ВОЛС	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	

Тема 1.4 Оптоволокно	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Лабораторные работы № 61,62,63,64
Подраздел 2. Пассивные компоненты ВОЛС		
Тема 2.1 Разделение каналов в ВОЛС	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Лабораторные работы № 65,66
Тема 2.2 Устройства применяемы при прокладке ВОЛС	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Подраздел 3. Источники и приемники оптического излучения	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Подраздел 3. Источники и приемники оптического излучения	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 3.1 Источники оптического излучения ВОЛС.	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Практические работы №14,15
Тема 3.2 Фотодетекторы	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Подраздел 4. Принципы построения ВОЛС	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	

Тема 4.1 Методы передачи информации в ВОЛС	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	
Тема 4.2. Перспективы развития ВОЛС.	ПК 1.1,1.2, 1.4 ОК 1 –4 ОК9, 10	Практические работы №16,17,18

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1 Тематика курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Оценка освоения дисциплины предусматривает проведение экзамена
указать форму аттестации, предусмотренную учебным планом

4.1. Вопросы (задания) к экзамену по дисциплине:

1. Определение и назначение радиопередающего устройства (РПДУ).
Обобщённая структурная схема передатчика и основные характеристики передатчика. Назначение основных каскадов РПДУ.

2. Стабильность частоты АГ, методы ее повышения. Кварцевая стабилизация частоты АГ. Устройство и работа кварцевого резонатора.

3. Принципы формирования сигналов при различных методах синтеза частот. Понятие возбuditеля - синтезатора частот, сетки и шага сетки частот.

4. Обобщенная структурная схема и параметры ГВВ. Генераторы с внешним возбуждением: резонансные и широкополосные.

5. Области применения резонансных и широкополосных ГВВ. Принцип работы и методика энергетического расчета ГВВ.

6. Особенности угловых видов модуляции. Понятие частотной модуляции (ЧМ), девиации частоты, спектр ЧМ сигнала.

7. Транзисторный частотный модулятор на основе варикапа. Стабилизация частоты несущей при частотной модуляции. Области применения ЧМ.

8. Понятие фазовой модуляции (ФМ), девиация фазы, спектр ФМ сигнала. Зависимость изменения угла фазы сигнала от амплитуды модулирующего колебания.

9. Понятие импульсной модуляции (ИМ). Виды ИМ и её особенности. Структурная схема передатчика с ИМ. Параметры и спектр сигнала при ИМ.

10. Назначение, основные характеристики радиоприемных устройств (РПМУ). Структурная схема РПМУ прямого усиления.

11. Назначение входной цепи, классификация и основные характеристики. Структура входной цепи (ВЦ).

12. Назначение и основные характеристики резонансного усилителя. Структурная схема резонансного усилителя и режимы его работы.

13. Назначение, структура и принцип работы преобразователя частоты (ПЧ). ПЧ с отдельным гетеродином. ПЧ с совмещённым гетеродином. Расчёт промежуточной частоты и преобразователя частоты.

14. Назначение и схемотехника усилителя промежуточной частоты (УПЧ). Стандартные промежуточные частоты радиоприёмных устройств.

15. Принцип автоматической подстройки частоты в радиоприемных устройствах. Структурные схемы систем АПЧ различных видов, назначение каскадов

16. Виды направляющих систем и их основные свойства. Системы многоканальной передачи по линиям связи. Основные требования к линиям связи.

17. Виды направляющих систем и их основные свойства. Системы многоканальной передачи по линиям связи. Основные требования к линиям связи.

18. Классификация, конструкция, характеристики и маркировка электрических кабелей связи

19. Основы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС). Структура и компоненты линейного тракта ВОЛС. Характеристики оптических компонентов ВОЛС.

20. Назначение, состав и требования к подземной инфраструктуре телефонной связи.

21. Подготовка кабеля к прокладке и электрические измерения. Согласование и разбивка трассы. Механизированная и ручная прокладка кабелей.

22. Прокладка оптических кабелей. Особенности прокладки кабелей через водные преграды и на пересечении с построенными сооружениями.

23. Кроссирование кабелей в АТС. Назначение шахты. Кроссирование кабелей в абонентские пункты.

24. Единая Сеть Электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Состав и назначение ЕСЭ РФ.

25. Виды коммутации в телекоммуникационных сетях. Коммутация каналов.

5. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Лабораторные работы выполнены не в полном объеме	Минимально допустимый уровень знаний.. Лабораторные работы выполнены в полном объеме	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Лабораторные работы выполнены в полном объеме	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, лабораторные работы выполнены в полном объеме
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи. Индивидуальные задачи решены по типовому шаблону.	Продemonстрированы все основные умения. Решены типовые задачи. Выполнены индивидуальные задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи, выполнены все индивидуальные задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий