МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова

СОГЛАСОВАНО **Начальник цеха внутризоновой связи** **АО «Электросвязь» в ЧР** **_____ Л.Х. Шамсудинов** **«06» 06 2020г.**	**УТВЕРЖДАЮ** **Первый проректор** **_____ И.Г. Гайрабеков** **«04» 06 2020г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 «Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем»

Специальность

11.02.11 Сети связи и системы коммутации

Квалификация

техник

Грозный – 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля

2. Структура и содержание профессионального модуля

3. Условия реализации профессионального модуля

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля (ПМ)

ПМ.03 Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем

1.1. Область применения рабочей программы. Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.11 Сети связи и системы коммутации.

1.2. Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена*: «Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем»* является обязательной частью профессионального цикла в соответствии с ФГОС.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

Код ПК, ОК	**Умения**	**Знания**	**Иметь практический опыт**
ОК 1-9, ПК 3.1-ПК 3.6	– пользоваться проектной и технической документацией при установке и монтаже телекоммуникационных систем; – осуществлять разработку проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи; – осуществлять первичную инсталляцию программного обеспечения телекоммуникационных систем; – конфигурировать базы данных системы управления; – обслуживать систему управления телекоммуникационных систем; – осуществлять мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем с помощью ЭВМ и соответствующего программного обеспечения; – анализировать результаты мониторинга и выполнять процедуры, прописанные в оперативно-технической документации; – осуществлять управление телекоммуникационной системой с использованием интерфейса оператор-машины на языке MML;	– технические данные современных телекоммуникационных систем; – методы проведения технических расчетов оборудования телекоммуникационных систем; – методику осуществления первичной инсталляции и настройки оборудования телекоммуникационных систем; – методику испытания оборудования и внедрения его в эксплуатацию; – структур программного обеспечения систем управления телекоммуникационных систем; – структуру баз данных систем управления; – алгоритмы функционирования управляющих устройств в ходе реализации технологических процессов; – методику обслуживания системы управления; – методику управления абонентскими и станционными данными; – методику мониторинга работоспособности оборудования телекоммуникационных систем; – организацию диалога оператор-машины; – виды, назначение аварийных сигналов и методику их обслуживания;	– планирования реализации проекта, с учетом внедрения новых телекоммуникационных технологий; – установки и монтажа телекоммуникационных систем; – первичной инсталляции программного обеспечения телекоммуникационных систем; – обслуживания системы управления; – мониторинга работоспособности оборудования телекоммуникационных систем, линий абонентского доступа; – анализа его результатов, определения вида и места повреждения; – использования интерфейса оператор-машины; – формирования команд и анализа распечаток в различных системах; управления станционными и абонентскими данными; – тестирования и мониторинга линий и каналов;

	на языке MML; – управлять станционными и абонентскими данными; – производить тестирование линий и каналов в телекоммуникационных системах; – анализировать обмен сообщений сигнализации SS7, C A S h D S S I ; – осуществлять подключение и проверку работоспособности аналогового и цифрового оборудования абонентского доступа; – работать с оперативно-технической документацией при обслуживании телекоммуникационных систем; – выполнять правила технической эксплуатации телекоммуникационных систем; – выбирать технологию монтажа кабеля; – монтировать электрические и оптические кабели; – осуществлять монтаж оконечных кабельных устройств; – выбирать соответствующее измерительное и тестовое оборудование; – производить испытание кабеля и оконечных кабельных устройств, анализировать полученные результаты; – осуществлять монтаж коннекторов различного типа, патч-панелей, разъемов, розеток; – осуществлять выбор марки и типа кабеля; – выполнять монтаж, первичную инсталляцию и настройку оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи; – анализировать правильность инсталляции в соответствии с состоянием аварийной сигнализации; – производить измерения основных электрических	– структуру сетей связи следующего поколения NGN, "n"*G; – функции программных коммутаторов CS и интегрированных программных коммутаторов iCS; – протоколы сигнализации iCS: для управления соединением SIP,SS7, H.323, взаимодействия между iCS: SIP-T,BICC, управления транспортными шлюзами VGCP, MEGACO/H.248; – оборудование и сигнализацию сети абонентского доступа; – интерфейс V 5, протокол абонентского доступа; – мониторинг состояния оборудования абонентского доступа; – алгоритмы технологических процессов телекоммуникационных систем; – конструкцию, электрические характеристики линейных сооружений связи; – классификацию и конструкцию кабелей и оконечных кабельных устройств; – технологии монтажа кабелей и оконечных кабельных устройств; – методику применения измерительного и тестового оборудования в области эксплуатации направляющих систем электросвязи; – назначение, принципы построения, область применения структурированных кабельных систем; – категории кабелей и разъемов согласно действующим стандартам; – схемы заделки EIA/TIA-568A, EIA/TIA-568B Cross- Over; – назначение и состав оборудования многоканальных телекоммуникационных систем, принципы его монтажа; – параметры цифровых каналов и трактов систем передачи, качественные показатели их работы; – технические данные современной аппаратуры цифровых и волоконно-оптических систем передачи; – методику осуществления первичной инсталляции и настройки оборудования	каналов; – анализа обмена сигнальными сообщениями сигнализаций CAS, DSS1, SS7; технического обслуживания интегрированных программных коммутаторов и мультисервисных узлов абонентского доступа; – подключения абонентского оборудования; – устранения повреждений на оборудовании и линиях абонентского доступа; – монтажа и испытания электрических и оптических кабелей, оконечных кабельных устройств связи; технического обслуживания линейных сооружений разработки схем построения, монтажа и эксплуатации структурированных кабельных систем; – технического обслуживания и мониторинга оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передач: измерения параметров цифровых каналов и трактов, анализа результатов измерений.

	характеристик цифровых каналов и трактов в цифровых системах передачи, обрабатывать результаты измерений и устанавливать их соответствие действующим нормативам; – осуществлять мониторинг работоспособности оборудования волоконно-оптических систем передачи с помощью ЭВМ и соответствующего программного обеспечения; – анализировать состояние оборудования, восстанавливать его работоспособность; – пользоваться оперативно-технической документацией;	многоканальных телекоммуникационных систем; – структуру программного обеспечения оборудования многоканальных телекоммуникационных систем; – принципы технического обслуживания, алгоритмы поиска и устранения неисправностей; – виды и назначение аварийных сигналов оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи; – перспективные технологии волоконно-оптических систем передачи.	

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

ОФО: максимальной учебной *нагрузки 566* часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки 353 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 177 часов
- производственная практика 36 часов.

Формы промежуточной аттестации:

МДК.03.01. Технология монтажа и обслуживания телекоммуникационных систем с коммутацией каналов: 6 семестр – *зачет*, 7 семестр – *зачет*.

МДК.03.02. Технология монтажа и обслуживания телекоммуникационных систем с коммутацией пакетов: 6 семестр – *зачет*, 7 семестр – *зачет*.

МДК.03.03. Технология монтажа и обслуживания телекоммуникационных систем и направляющих систем электросвязи: 6 семестр – *зачет*, 7 семестр – *экзамен*.

Производственная практика (по профилю специальности): 7 семестр – *зачет*.

После освоения всех элементов модуля: *экзамен квалификационный* – 7 семестр.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.		Объем профессионального модуля, час.													
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Самостоятельная работа		Практики			
				Обучение по МДК													
				Всего		*В том числе*								*Учебная*		*Производственная*	
						лекционных занятий		практических занятий		лабораторных занятий							
ОК 1 - 9 ПК 3.1-3.6	**Раздел 1.** Монтажа и обслуживание телекоммуникационных систем с коммутацией каналов	**138**	**211**	**92**	**24**	46	12	-	-	46	12	46	187	-	-	-	-
ОК 1 - 9 ПК 3.1-3.6	**Раздел 2.** Монтажа и обслуживание телекоммуникационных систем с коммутацией пакетов	**185**	**211**	**123**	**24**	54	12	-	-	69	12	62	187	-	-	-	-
ОК 1 - 9 ПК 3.1-3.6	**Раздел 3.** Монтажа и обслуживание телекоммуникационных систем и направляющих систем электросвязи	**207**	**211**	**138**	**24**	69	12	-	-	69	12	69	187	-	-	-	-
ОК 1 - 9 ПК 1.1-6.4	Производственная практика	**36**	**36**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	36
Всего		**566**	**669**	**353**	**72**	**169**	**36**	-	-	**184**	**36**	**177**	**561**	-	-	**36**	**36**

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование междисциплинарных курсов (МДК), тем учебных занятий	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, практики	Объем часов
Раздел 1. Монтажа и обслуживание телекоммуникационных систем с коммутацией каналов		**138**
МДК.03.01. Технология монтажа и обслуживания телекоммуникационных систем с коммутацией каналов		**138**
6 семестр		
Раздел 1.1 Основы автоматической коммутации	**Содержание учебного материала**	**10**
	Структура системы коммутации	4
	Классификация КУ	2
	Элементная база систем коммутации	4
	Лабораторные занятия	**12**
	Множественный доступ с частотным разделением каналов	4
	Множественный доступ с временным разделением каналов	4
	Множественный доступ с кодовым разделением каналов	4
Раздел 1.2 Модуляции и системы сигнализации в телекоммуникациях	**Содержание учебного материала**	**12**
	Сигнал и его основные характеристики	4
	Модуляция сигналов и ее виды	4
	Системы сигнализации в телекоммуникациях	2
	Протоколы сигнализации: SIP, H.323	2
	Лабораторные занятия	**4**
	Ортогональный многостанционный доступ с частотным разделением каналов	4
Раздел 1.3 Коммутация и стандартизация в области телекоммуникаций	**Содержание учебного материала**	**8**
	Способы коммутации и способы передачи пакетов в сетях электросвязи.	4
	Мультиплексирование и демультиплексирование. Режимы передачи данных	2
	Стандартизация в области телекоммуникаций	2

	Лабораторные занятия	**14**
	Технология ATM	4
	Адресация в IP сетях	6
	Технология DWDM (Dense Wavelength - Division Multiplexing) и CWDM (Coarse Wavelength -Division Multiplexing)	4
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 03 1. Типы сигналов абонентской сигнализации на ТФОП и функциональные модули абонентской сигнализации. 2. Межстанционная сигнализация по индивидуальным сигнальным каналам. 3. Особенности обмена линейными сигналами в цифровой системе коммутации функциональная схема устройства линейной сигнализации. 4. Межстанционная сигнализация по общему каналу сигнализации (ОКС). Преимущества сигнализации по ОКС. 5. Режимы сигнализации сети ОКС. 6. Построение сетей ОКС. 7. Функциональная структура (стек протоколов) системы сигнализации №7. 8. Уровневая структура протоколов. Распределение задач сигнализации. 9. Обработка сигнальных сообщений. Управление сетью ОКС. 10. Маршрутизация, дискриминация, распределение. Управление трафиком. 11. Коммутация на основе технологий X. 25 и Frame Relay. 12. Цифровые иерархии PDH. 13. Формирование синхронного транспортного модуля STM-1 на основе компонентного потока E1, E3, E4. 14. Формирование модулей STM- 4, STM- 16, STM- 64, STM- 256. 15. Платформенный принцип построения сетевых элементов в транспортных сетях 16. Сравнительный анализ эффективности архитектурных решений транспортных сетей. 17. Технология эксплуатационных измерений систем SDH. 18. Эксплуатация и технология измерений систем E1. 19. Анализ работы мультиплексоров. 20. Эксплуатационные измерения параметров физического, канального и сетевого уровня систем E1.		**30**
7 семестр		
	Содержание учебного материала	**10**

Раздел 1.4 Маршрутизация и коммутация по меткая	Маршрутизация пакетов в сетях	4
	Технология коммутации по меткам MPLS	4
	Архитектура IMS	2
	Лабораторные занятия	**10**
	Сетевое оборудование. Виды. Основные понятия.	6
	Качество обслуживания: модели QoS	4
Раздел 1.5 Импульсно-кодовая модуляция	**Содержание учебного материала**	**6**
	Введение в цифровую телефонию	2
	Импульсно-кодовая модуляция. Квантование сигнала по уровню	2
	Иерархия ЦСП с ИКМ. Способы объединения цифровых потоков	2
	Лабораторные занятия	**6**
	Вспомогательные протоколы транспортной системы	4
	Защита от ошибок в сетях	2
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 03 1. Эволюция протоколов управления медиашлюзами 2. Основные характеристики протоколов IP-телефонии 3. Концепция предоставления услуг в IMS. Проект TISPAN 4. Методы и алгоритмы реализации QoS в разных средах 5. Основные характеристики Softswitch. 6. Возможные архитектуры построения SBC. 7. Взаимосвязь Softswitch и SBC 8. Характеристики производительности сетевого соединения 9. Основы инженерно-технической защиты информации. Подразделения технической защиты информации и их основные задачи. Механические системы защиты. 10. Понятие несанкционированного доступа к защищаемой информации. Понятие НСД к информации. Виды НСД к информации. 11. Технические каналы утечки информации. Общая структура канала утечки информации. Классификация каналов утечки информации 12. Основные способы и средства НСД к защищаемой информации. Активные способы НСД к информации. 13. Защита информации от утечки по техническим каналам передачи информации. Пассивное противодействие НСД. 14. Основы криптографии. Структура криптосистемы. Основные методы криптографического преобразования данных		**16**

15. Симметричные криптосистемы. Шифрование методом замены. Шифрование методом перестановки. Шифрование методом гаммирования 16. Структура системы GSM. 17. Организация хэндовера и роуминга 18. Аутентификация SIM. Идентификация абонентского оборудования. 19. Обобщенная структура сети доступа.	
Раздел 2. Монтажа и обслуживание телекоммуникационных систем с коммутацией пакетов	**185**
МДК.03.02. Технология монтажа и обслуживания телекоммуникационных систем с коммутацией пакетов	**185**

6 семестр		
Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся**	**Объем в часах**
Раздел 1. **Основные проблемы использования радиоканалов**	**Содержание учебного материала**	**10**
	Организация радиоканалов	2
	Планирование сотовой телефонной сети	2
	Кодирование речевой информации	2
	Линейное кодирование	4
	Лабораторные занятия	**14**
	Методы коммутации в телекоммуникационных сетях	4
	Особенности коммутации в мобильной сети	4
	Типы кластеров	6
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка докладов с презентацией по темам: Радиочастотный ресурс Транспортные подсистемы Измерительное оборудование	**14**
Раздел2. **Особенности процесса обслуживания вызовов в сотовой сети**	**Содержание учебного материала**	**14**
	Идеология построения сотовой телефонной сети	4
	Зона обслуживания глобальной сотовой телефонной сети	4
	Особенности процесса обслуживания вызовов в сотовой сети	4
	Аутентификация абонентов. идентификация оборудования ПС и	2

	закрытие информации	
	Лабораторные занятия	**14**
	Принцип повторного использования частот	4
	Расчет трафика в сетях подвижной связи	4
	Структурная схема сотовых сетей связи	6
	Самостоятельная работа обучающихся Этапы внедрения систем 5G Антенные системы Основные тренды и возможности в 5G	**10**
Раздел 3. **Процедуры в сотовой сети**	**Содержание учебного материала**	**6**
	Блуждание и обновление данных местонахождения	2
	Подключение	2
	Отключение	2
	Лабораторные занятия	**17**
	Оборудование сотовых сетей связи	4
	Сети NGN	4
	SOFTSWITCH. Построение мультисервисных сетей	4
	Нейронные сети	5
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка докладов с презентацией по темам: Перспективы 5G Оптические транспортные решения для уровня радиодоступа сетей мобильной связи 5G Сети 6G / IMT-2030: проблемы проектирования радиоинтерфейсов следующего поколения	**12**
7 семестр		
Раздел 4. **Маршрутизация**	**Содержание учебного материала**	**8**
	Поиск ПС	2
	Переключение вызова	2
	Исходящий от ПС вызов	2
	Входящий вызов к ПС	2

	Лабораторные занятия	**8**
	Изучение принципа построения сотовых структур	4
	Изучение технической реализации коммутаторов	4
	Самостоятельная работа обучающихся	**10**
	Подготовка докладов с презентацией по темам: Абонентские модули сотовой связи стандарта 5G: Решение для разработки и многоканальных измерений SISO/MIMO. 5G. От технологии к реализации	
Раздел 5. **Логические каналы**	**Содержание учебного материала**	**8**
	Типы каналов	2
	Организация логических каналов	2
	Сигнализация в сетях связи	2
	Сигнализация на участке КБС-ПБС	2
	Лабораторные занятия	**8**
	Эстафетная передача	4
	Изучение пакетной передачи данных	4
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка докладов с презентацией по темам: О качестве OTT услуг в сетях LTE Как сохранить доходы в сети оператора связи	**8**
Раздел 6. **Сети мобильной связи стандарта LTE**	**Содержание учебного материала**	**8**
	Архитектура сети мобильной связи стандарта LTE	4
	Идентификаторы в сети LTE	2
	Интерфейсы сети LTE	2
	Лабораторные занятия	**8**
	Взаимная аутентификация и соглашение о ключах	4
	Закрытие (шифрация) и обеспечение целостности информации	4
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Подготовка докладов с презентацией по темам:	**8**

	Системы местоопределения в сотовых сетях Методы оценки качества цифровых услуг Протокол Интернета вещей	
Раздел 3. Монтажа и обслуживание телекоммуникационных систем и направляющих систем электросвязи		**207**
МДК.03.03. Технология монтажа и обслуживания телекоммуникационных систем и направляющих систем электросвязи		**207**
6 семестр		
Раздел 1. Современная электрическая связь	**Содержание учебного материала**	
Тема 1.1 Обзор развития направляющих систем электросвязи	**Теоретические занятия**	**2**
	Краткий обзор развития направляющих систем электросвязи	
Тема 1.2. Виды направляющих систем связи и их основные свойства	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**4**
	Типы направляющих сред передачи: линии в атмосфере и направляющие системы передачи, частотные диапазоны различных направляющих систем. Область применения направляющих систем в ЕСЭ. Основные требования к направляющим системам электросвязи	
	Лабораторные занятия	**6**
	Классификация электрических кабелей связи	
Тема 1.3. Системы многоканальной передачи и их основные свойства	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**2**
	Аналоговые и цифровые системы передачи. Достоинства и недостатки ИКМ. Скорости передачи SDH и PDH.	
	Лабораторные занятия	**6**
	Конструктивные элементы симметричных кабелей связи	
Тема 1.4. Направляющие системы передачи	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**2**
	Современные направляющие системы передачи высокочастотной энергии. Конструкции различных направляющих систем схематически.	
	Лабораторные занятия	**4**
	Конструктивные элементы коаксиальных кабелей связи	

Тема 1.5. Основные требования к направляющим системам электросвязи	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**2**
	Требования к НСЭ. Развитие кабельной техники в соответствии с требованиями НСЭ.	
	Лабораторные занятия	**4**
	Маркировка и типы электрических кабелей связи	
Раздел 2. Принципы построения и перспективы развития сети электросвязи	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	
Тема 2.1. Классификация сетей электросвязи	Отличие сети электросвязи от инфокоммуникационных сетей. Категории сети электросвязи и их назначение и понятие. Классификация сети ЕСЭ по функциональному признаку и типу присоединяемых абонентских терминалов. Деление сети на первичные и вторичные сети. Классификация сети по территориальному делению. Нумерация сети. Число служб электросвязи сети.	**6**
	Лабораторные занятия	**4**
	Электрические кабели для цифровых абонентских линий	
Тема 2.2. Стратегия развития сети общего пользования	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**2**
	Роль и значение сети ОП. Основные составляющие при переходе от традиционных сетей связи к мультисервисным. Процессы перехода в сетях связи.	
	Лабораторные занятия	**4**
	Классификация оптических кабелей связи	
Тема 2.3. Принципы построения сети связи общего пользования	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**6**
	Фиксированная сеть связи ОП. Иерархический принцип телефонной сети ОП.	
	Зоновые телефонные сети: городские телефонные сети, сельские телефонные сети, внутризоновые телефонные сети.	
	Лабораторные занятия	**4**
	Типы оптических волокон	

Раздел 3. Конструкции и характеристики направляющих систем связи	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	
Тема 3.1. Волоконно-оптические кабели связи	Волоконные световоды. Физические процессы происходящие в волоконных световодах. Типы оптических волокон: одномодовые, многомодовые волокна. Профили показателей преломления оптического волокна: ступенчатый и градиентный профили. Основные конструктивные элементы ОК и материалы для их изготовления: оптические модули, оптический сердечник, гидрофобные заполнители, силовые элементы, бронепокровы, защитные оболочки. Классификация волоконно-оптических кабелей. Достоинства и недостатки оптических кабелей и область их применения. Маркировка волоконно-оптических кабелей связи	**6**
	Лабораторные занятия	
	Основные конструктивные элементы ОК и материалы для их изготовления.	**6**
Тема 3.2. Общие сведения о системах беспроводной связи	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	
	Радиорелейные системы связи	**6**
	Спутниковые системы связи	
	Системы сотовой связи	
Тема 3.3. Волноводы связи. Сверхпроводящие кабели	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	
	Конструкция волноводов, методы стыковки и условия прокладки в землю. Цельнометаллические и спиральные волноводы. Эффект сверхпроводимости. Хладагенты и их свойства	**2**
	Лабораторные занятия	
	Многоантенные системы (MIMO).	**7**
Тема 3.4. Кабельные повреждения и их устранение	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	
	Основные виды и причины кабельных повреждений	**5**

	Устранение кабельных повреждений	
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 3 ПМ 03 «Станционные провода и кабели. Подводные кабели» «Волноводы связи. Конструкция волноводов, методы стыковки и условия прокладки в землю. Цельнометаллические и спиральные волноводы» «Требования безопасности при монтаже кабелей связи» «Стандарты телекоммуникационного каблирования коммерческих зданий. Каблирование на основе витой пары, коаксиала и оптических кабелей» «Первичные параметры передачи симметричных кабелей. Вторичные параметры симметричных цепей » «Электрические процессы в симметричных кабелях» «Определение первичных и вторичных параметров передачи» «Каскадная защита и молниеотводы. Защита от грозы кабельных линий. Экранирующие тросы» «Электрические процессы в коаксиальных цепях» «Экранирующие свойства коаксиальных кабелей» «Физические процессы в металлах и диэлектриках при нормальных температурах» «Физические процессы в волноводах. Основные параметры. Критическая частота, длина волны, фазовая и групповая скорость, коэффициент затухания» «Влияние радиостанций на направляющие системы электросвязи» «Структурная схема волноводной линии связи» «Особенности влияния при двух и четырех проводной, а также однокабельных, двухкабельных системах связи» «Виды повреждения оболочки кабеля и способы их устранения. Устройство вводов кабеля в здания: подземные и воздушные вводы, прокладка по стенам здания»		**30**
7 семестр		
Раздел 4. Основные принципы проектирования, строительства и эксплуатации структурированных кабельных систем	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**4**
Тема 4.1. Структурированные кабельные системы (СКС)	Общие сведения о СКС. Состав СКС, стандарты СКС. Классы и категории кабелей и используемые в СКС. Кабели СКС на основе витых пар. Вторичные параметры кабелей из витых пар. Основные конструкции и передаточные характеристики. Переходное затухание на	

	ближнем и дальнем концах, защищенность, скорость распространения и задержка сигналов, структурные и возвратные потери. Стандарты телекоммуникационного каблирования коммерческих зданий. Каблирование на основе витой пары, коаксиала и оптических кабелей. Универсальные кабельные системы зданий	
	Лабораторные занятия	**4**
	Сетевое оборудование	
Тема 4.2. Коммутационно-распределительные устройства для электрических кабелей	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**2**
	Боксы, плинты и модули подключения, шкафы распределительные настенные, шкафы пристенные средней емкости ШРП, шкафы уличные двойные ШРУД, кроссы, ящики кабельные, коробки распределительные телефонные: типы, назначение, конструкция.	
	Лабораторные занятия	**6**
	Прокладка и монтаж кабелей связи	
Раздел 5. Волоконно-оптические линии передачи	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**2**
Тема 5.1. Основы передачи информации по ВОЛП	Передатчик ВОСП, приемник ВОСП, модулятор и кодек. Линейное кодирование. Методы и виды модуляции	
	Лабораторные занятия	**4**
	Монтаж кабелей местных и междугородних сетей связи	
Тема 5.2. Соединения ОВ и ОК	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**4**

	Пассивные оптические компоненты. Соединители, аттенюаторы, разветвители Основные характеристики, назначение и типы оптических компонентов. Соединительные и переходные розетки: типы, назначение розеток. Оптические соединительные шнуры: классификация, маркировка и назначение шнуров. Пассивное оборудование для ВОЛС специального назначения. Претерминированные кабельные сборки, вставки ремонтные оптические: назначение, конструкция. Аварийный транспортируемый кабельный комплект: назначение, состав Оконечное оборудование ВОЛС Ввод оптических кабелей в объекты связи: назначение, схема ввода в здания, в необслуживаемые регенерационные пункты. Оптическое кроссовое оборудование: состав кроссового оборудования, назначение оборудования, конструкция оптических кроссов	
	Лабораторные занятия	**4**
	Монтаж структурированных кабельных систем	
Раздел 6. Защита сооружений связи от внешних электромагнитных влияний и коррозии	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**4**
Тема 6.1. Теория электромагнитного влияния. Защита сооружений связи	Проблема электромагнитной совместимости в направляющих системах, природа и сущность влияний. Классификация источников влияний. Основные понятия о влиянии между симметричными цепями. Взаимные влияния в коаксиальных кабелях связи. Первичные параметры взаимного влияния: электрическая связь, магнитная связь, индуктивная связь. Вторичные параметры взаимного влияния: переходные затухания на ближнем и дальнем концах, влияния через третьи цепи, временные влияния.	
	Схемы защиты, разрядники и предохранители. Каскадная защита и молниеотводы. Защита от грозы кабельных линий. Экранирующие тросы. Редукционные трансформаторы, отсасывающие трансформаторы и контуры. Заземление кабелей связи, устройство заземлений. Применение экранов различных конструкций. Защита оптических трактов от внешних влияний	
	Лабораторные занятия	**6**

	Монтаж волоконно – оптических кабелей	
Тема 6.2. Экранирование электрических кабелей связи	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**2**
	Экранирование электрических кабелей связи. Защита коаксиальных кабелей от взаимных влияний. Защита оптических трактов от взаимных помех. Защита от взаимных влияний трактов ЦСП и комбинированных систем передачи	
Тема 6.3. Коррозия кабельных оболочек и меры защиты	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**2**
	Основные виды коррозии: почвенная коррозия, межкристаллитная коррозия, электрическая коррозия, причины появления различных коррозий. Меры защиты от коррозии на кабели связи: электрический дренаж, катодные станции, протекторные установки, устройства пассивной защиты	
Тема 6.4. Техническая эксплуатация проводных направляющих систем	**Содержание учебного материала**	
	Теоретические занятия	**4**
	Организация технической эксплуатации проводных направляющих систем. Эксплуатационно-технические требования к направляющим системам. Организация технического обслуживания направляющих систем. Планирование, контроль и обеспечение работ по технической эксплуатации направляющих систем. Ремонт линейных сооружений связи. Охрана кабельных сооружений связи и аварийно-восстановительные работы. Телеконтроль и мониторинг линий связи. Назначение, виды и средства измерений для кабельных линий связи	
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 3 ПМ 03 Структурная схема волноводной линии связи Состав и условия проведения монтажных работ. Методы выполнения монтажа кабеля: метод горячей пайки, метод склеивания, метод опрессовывания, компрессионный метод. Современные методы монтажа электрических кабелей Проблема электромагнитной совместимости в направляющих системах, природа и сущность влияний» Классификация источников влияний Основные понятия о влиянии между симметричными цепями		**39**

Взаимные влияния в коаксиальных кабелях связи Состав и условия проведения монтажных работ. Сращивание оптических волокон: технологические процессы сварки, необходимое оборудование. Монтаж оптических муфт Влияние атмосферного электричества. Влияние линий электропередачи. Влияние радиостанций на направляющие системы электросвязи Виды линий связи. Достоинства и недостатки Техническая эксплуатация автоматизированных кабельных магистралей Ремонт линейных сооружений связи. Охрана кабельных сооружений связи и аварийно-восстановительные работы Меры защиты, применяемые на установках связи. Особенности защиты кабелей в алюминиевых и стальных оболочках Станционные провода и кабели. Подводные кабели. Волноводы связи. Конструкция волноводов, методы стыковки и условия прокладки в землю. Цельнометаллические и спиральные волноводы. Сверхпроводящие кабели. Эффект сверхпроводимости. Хладагенты и их свойства. Требования к линиям связи и их характеристики. Электрические процессы в симметричных кабелях. Определение первичных и вторичных параметров передачи. Электрические процессы в коаксиальных цепях. Экранирующие свойства коаксиальных кабелей. Физические процессы в металлах и диэлектриках при нормальных температурах. Теория и расчет параметров сверхпроводящих кабелей. Электрические характеристики СПК. Свойства сверхпроводников. Физические процессы в волноводах. Основные параметры. Критическая частота, длина волны, фазовая и групповая скорость, коэффициент затухания. Структурная схема волноводной линии связи Особенности влияния при двух и четырех проводной, а также однокабельных, двухкабельных системах связи. Нормы опасных и мешающих влияний. Особенности влияния полей ЛЭП и электрического переменного и постоянного тока на сооружения связи. Влияния мощных радиостанций на линии связи. Меры защиты, осуществляемые на линиях связи. Устройство заземлений. Экранирование кабелей связи. Конструкции экранов и области, их применение. Электростатическое, магнитное экранирование. Многослойные комбинированные экраны. Оптимальные конструкции экранов. Эффект заземления экранов. Параметры экранированных цепей. Виды и классификация коррозии.	

Производственная практика **Виды работ:** 1. Изучение участков и оборудования, входящих в состав телефонной станции. 2. Изучение коммутационно-распределительного оборудования систем связи (кросс), электропитающих устройств, автозала. 3. Изучение предупредительных знаков в местах производства работ на трассах кабельных линий и другие мероприятия, связанные с ремонтом 4. Изучение принципов текущего ремонта и технического обслуживания линейно-кабельных сооружений. 5. Изучение мероприятий по защите линейно - кабельных сооружений от коррозии, от внешних электромагнитных влияний и ударов молнии. 6. Архитектура ЦСК. 7. Процессы установления соединений в ЦСК. 8. Общие принципы технической эксплуатации и технического обслуживания ЦСК. 9. Основные технические характеристики. 10. Эволюция цифровых систем коммутации. 11. Основные функции АТС и ее разновидности. 12. Технические характеристики, архитектура, производительность, виды обслуживания АТС (EWSD, 5 ESS, Alcatel S-12, C-12, MC240, SI-2000, AXE – 10, Квант-Е и другие). 13. Консультация клиентов по вопросам предоставления услуг связи. 14. Участие в информационно-справочном обслуживании абонентов в офисе и по телефону 15. Учет и активация новых абонентов. Формирование базы данных об абонентах 16. Проведение работы по удержанию абонентов; предотвращение утечки абонентов 17. Контроль высвобождаемой номерной емкости, передача ее для повторной продажи 18. Изучение общих характеристик маршрутизатора и коммутатора 19. Настройка защиты Wi-Fi зоны. Системы шифрования. Основные алгоритмы. Выбор метода шифрования и алгоритма защиты Wi-Fi зоны и т.д. 20. Участие в проведении технического контроля за строительно-монтажными и механико-электромонтажными работами 21. Работа с коммутационной станцией SI-2000 (или другой, имеющейся на предприятии связи) 22. Систематизация, прием, учет, классификация и регистрация поступающей технической информации 23. Настройка абонентского оборудования 24. Монтаж оконечных устройств ГТС 25. Монтаж компонентов структурированных кабельных систем (СКС)	**36**

3. Условия реализации программы профессионального модуля

ПМ.03 Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрено наличие учебного кабинета, оснащенного рабочими местами для проведения лабораторных занятий.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- кабинет оборудован 25 посадочными местами;
- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном).

Оборудование лаборатории:

- комплекты пассивных элементов (расходных материалов) для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки;
- комплекты инструментов для выполнения кроссировочных работ;
- комплекты инструментов для разделки, монтажа и оконцевания ОВ и медных кабелей;
- соединительное оборудование (распределительные устройства и телекоммуникационные розетки, сплайсы, шнуры и перемычки, патчкорды, пигтейлы);
- станционное кроссировочное оборудование (коммутационная панель, коммутационные коробки, кроссовая панель);
- муфты оптические в комплекте с крепежом.

3.2. Информационное обеспечение обучения

1. Бредихин, А. Н. Организация и методика производственного обучения. Электромонтер-кабельщик: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Бредихин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09206-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491794

2. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04638-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491456

3. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04635-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491951

4. Замятина, О. М. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Замятина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 159 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10682-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495530

5. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-0480-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/430406

6. Федоров С.М. Системы и сети связи с подвижными объектами: практикум для СПО / Федоров С.М., Черноиваненко И.А.. — Саратов: Профобразование, 2022. — 84 с. — ISBN 978-5-4488-1496-9. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121303.html

7. Шерстнева О.Г. Интерфейсы и протоколы цифровых систем коммутации: учебное пособие для СПО / Шерстнева О.Г., Шерстнева А.А.. — Саратов: Профобразование, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-4488-1176-0. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106616.html

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1 Выполнять монтаж оборудования телекоммуникационных систем ПК 3.2 Проводить мониторинг и диагностику телекоммуникационных систем ПК 3.3 Управлять данными телекоммуникационных систем ПК 3.4 Устранять аварии и повреждения оборудования телекоммуникационных систем, выбирать методы восстановления его работоспособности ПК 3.5 Выполнять монтаж и обеспечивать работу линий абонентского доступа и оконечных абонентских устройств ПК 3.6 Решать технические задачи в области эксплуатации телекоммуникационных систем ОК.1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ОК.2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК.3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	**Критерии оценки ответов на коллоквиумах:** На **«отлично»** оценивается ответ, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно выберет тактику действий, и ответит на дополнительные вопросы по основам экономики организации. Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допустил небольшие погрешности в ответе. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и слабо освоенными умениями ответил на вопросы ситуационной задачи. Только с помощью наводящих вопросов преподавателя справился с вопросами разрешения производственной ситуации, не уверенно отвечал на дополнительно заданные вопросы. С затруднениями, он все же сможет при необходимости решить подобную ситуационную задачу на практике. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент только имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не освоил умения по разрешению производственной ситуации. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов ситуационной задачи, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы, не может справиться с решением подобной ситуационной задачи на практике. **Критерии оценки доклада:** - «5» баллов ставится, в случае если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. - «4» балла – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. - «3» балла – имеются существенные отступления от	Коллоквиум. Доклад. Зачет Экзамен.

ОК.4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ОК.5. Использовать информационнокоммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ОК.6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. ОК.7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполненных заданий. ОК.8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации ОК.9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. - «2» балла – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. **Критерии оценки зачета:** - **«зачтено»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания рабочей программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. - **«не зачтено»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания рабочей программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. **Критерии оценки экзамена:** **- оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания рабочей программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. **- оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя. **- оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами рабочей программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. - **оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания рабочей программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.	

Разработчик:

Преподаватель ФСПО _____ /М.А. Бийсултанова/

(подпись)

Согласовано:

Председатель ПЦК «Системы связи и электроснабжение»

(указать название)

_____ / М.И. Дагаев /

(подпись)

Зам. декана по УМР ФСПО _____ / М.И. Дагаев /

(подпись)

Директор ДУМР _____ / М.А.Магомаева /

(подпись)