

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 11.11.2023 21:16:28

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f11b7092b381896104

**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

«30»

06

2022 г.



Утверждено Первый проректор

ФГБОУ ВО «Грозненский

государственный

нефтяной технический университет

имени

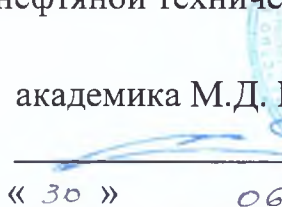
академика М.Д. Миллионщикова»

И.Г. Гайрабеков

«30»

06

2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

*ПМ.02 «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем
связи»*

Специальность

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация

Специалист по обслуживанию телекоммуникаций

Грозный – 2022г.

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.02 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем связи

1.1. Область применения рабочей программы. Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.15 *Инфокоммуникационные сети и системы связи*.

1.2. Место профессионального модуля в структуре основной образовательной программы: «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем связи» 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 1-10, ПК 2.1-ПК 2.3	– проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации; – разрабатывать рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети; – читать техническую документацию, используемую при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем; – осуществлять первичную инсталляцию программного обеспечения инфокоммуникационных систем; – осуществлять организацию эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе	– 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	– выполнения монтажа, демонтажа, первичной инсталляции, мониторинга, диагностики инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; – устранения аварий и повреждений оборудования инфокоммуникационных систем; – разработки проектов инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.

концепции Telecommunication management network (TMN); – разрабатывать на языке SDL алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации; – использовать языки программирования C++; Java, применять языки Web - настройки телекоммуникационных систем; – конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем в соответствии с условиями эксплуатации; – производить настройку и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи, – проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать результаты полученных измерений; – выполнять диагностику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем и выполнять процедуры, прописанные в оперативно-технической документации; – анализировать базовые сообщения протоколов IP-телефонии и обмен сообщений сигнализации SS7, CAS и DSS1 для обеспечения работоспособности	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 передачей данных; – сетевые элементы оптических транспортных сетей, – архитектуру, защиту, синхронизацию и управление в оптических транспортных сетях – запросы и ответы SIP-процедур, используя интерфейс клиент-сервер; – способы установления соединения SIP и H.323; – сигнализацию на основе протокола управления RAS; – цифровой обмен данными на основе установления соединения Q.931; – технологию MPLS: архитектуру сети, принцип работы; – протоколы маршрутизации протоколы OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE;	
---	---	--

инфокоммуникационных систем связи; – устранять неисправности и повреждения в телекоммуникационных системах коммутации и передачи. – осуществлять разработку проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса; – составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов; – составлять базовые сценарии установления соединений в сетях IP-телефонии.	– принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мультиплексированием TDM и волновым мультиплексированием WDM; – принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей; – модели оптических транспортных сетей: SDH, ATM, OTN-OTH, Ethernet; – модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах; – технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях;	
---	--	--

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

ОФО: максимальной учебной нагрузки 764 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки 518 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 130 часов;
- учебная практика 72 часа;
- производственная практика 36 часов.

Формы промежуточной аттестации:

МДК 02.01 Монтаж и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов: 5 семестр – зачет, 6 семестр – зачет, 7 семестр – экзамен.

МДК 02.02 Монтаж и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей: 5 семестр – зачет, 6 семестр – зачет, 7 семестр – экзамен.

Учебная практика: 8 семестр – зачет.

Производственная практика (по профилю специальности): 10 семестр – зачет.

После освоения всех элементов модуля: экзамен квалификационный – 10 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						
			В том числе						
			Всего	лекционных занятий	практических занятий	лабораторных занятий		Учебная	Производственная
ОК 1-10, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	Раздел 1. Монтаж и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов	275	220	110	110	-	55	-	-
ОК 1-10, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	Раздел 2. Монтаж и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей	373	298	149	149	-	75	-	-
ОК 1-10, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	Учебная практика	72	-	-	-	-	-	72	-
ОК 1-10, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	Производственная практика	36	-	-	-	-	-	-	36
Всего		756	518	259	259	-	130	72	36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), дисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, практики	Объем часов
Раздел 1. Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов		220
МДК 02.01 Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов		220
5 семестр		
Раздел 1.1 Основы автоматической коммутации	Содержание учебного материала	12
	Структура системы коммутации	4
	Классификация КУ	2
	Элементная база систем коммутации	4
	Практические занятия	12
	Множественный доступ с частотным разделением каналов	4
	Множественный доступ с временным разделением каналов	4
Раздел 1.2 Модуляции и системы сигнализации в телекоммуникациях	Множественный доступ с кодовым разделением каналов	4
	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
	Практические занятия	4
Раздел 1.3 Коммутация и стандартизация в области телекоммуникаций	Ортогональный многостанционный доступ с частотным разделением каналов	4
	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
	Практические занятия	14
	Технология АТМ	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 02 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 технологии измерений систем E1. 19. Анализ работы мультиплексоров. 20. Эксплуатационные измерения параметров физического, канального и сетевого уровня систем E1.		
6 семестр		

Раздел 1.4 Основные проблемы использования радиоканалов	Содержание учебного материала	10
	Организация радиоканалов	2
	Планирование сотовой телефонной сети	2
	Кодирование речевой информации	2
	Линейное кодирование	4
	Практические занятия	10
	Методы коммутации в телекоммуникационных сетях	4
	Особенности коммутации в мобильной сети	4
	Типы кластеров	2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка докладов с презентацией по темам: Радиочастотный ресурс Транспортные подсистемы Измерительное оборудование	4
Раздел 1.5 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 закрытые информации	2
	Практические занятия	10
	Принцип повторного использования частот	4
	Расчет трафика в сетях подвижной связи	4
	Структурная схема сотовых сетей связи	2
	Самостоятельная работа обучающихся Этапы внедрения систем 5G Антенные системы Основные тренды и возможности в 5G	4
Раздел 1.6 Процедуры в сотовой сети	Содержание учебного материала	6
	Блуждание и обновление данных местонахождения	2
	Подключение	2
	Отключение	2

	Практические занятия	10
	Оборудование сотовых сетей связи	4
	Сети NGN	4
	SOFTSWITCH. Построение мультисервисных сетей	2
	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 радиointерфейсов следующего поколения	4
Раздел 1.7 Логические каналы	Содержание учебного материала	8
	Типы каналов	2
	Организация логических каналов	2
	Сигнализация в сетях связи	2
	Сигнализация на участке КБС-ПБС	2
	Практические 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	4
	Содержание учебного материала	8
Раздел 1.8 Сети мобильной связи стандарта LTE	Архитектура сети мобильной связи стандарта LTE	4
	Идентификаторы в сети LTE	2
	Интерфейсы сети LTE	2
	Практические занятия	8
	Взаимная аутентификация и соглашение о ключах	4
	Закрытие (шифрование) и обеспечение целостности информации	4

	Самостоятельная работа обучающихся	
	Подготовка докладов с презентацией по темам: <u>Системы местоопределения в сотовых сетях</u> Методы оценки качества цифровых услуг Протокол Интернета вещей	4
	7 семестр	
Раздел 1.9 Маршрутизация и коммутация по меткам	Содержание учебного материала	10
	Маршрутизация пакетов в сетях	4
	Технология коммутации по меткам MPLS	4
	Архитектура IMS	2
	Практические занятия	10
Раздел 1.10 Импульсно-кодовая модуляция	Сетевое оборудование. Виды. Основные понятия.	6
	Качество обслуживания: модели QoS	4
	Содержание учебного материала	6
	Введение в цифровую телефонию	2
	Импульсно-кодовая модуляция. Квантование сигнала по уровню	2
Тема 1.11 Классификация сетей электросвязи	Иерархия ЦСП с ИКМ. Способы объединения цифровых потоков	2
	Практические занятия	6
	Вспомогательные протоколы транспортной системы	4
	Защита от ошибок в сетях	2
	Содержание учебного материала	
	Теоретические занятия	
	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.	4
	Практические занятия	
	Электрические кабели для цифровых абонентских линий	4
	Содержание учебного материала	
	Теоретические занятия	2

Тема 1.12 Стратегия развития сети общего пользования	Роль и значение сети ОП. Основные составляющие при переходе от традиционных сетей связи к мультисервисным. Процессы перехода в сетях связи.	
	Практические занятия Классификация оптических кабелей связи	2
Тема 1.13 Принципы построения сети связи общего пользования	Содержание учебного материала	
	Теоретические занятия Фиксированная сеть связи ОП. Иерархический принцип телефонной сети ОП. Зоновые телефонные сети: городские телефонные сети, сельские телефонные сети, внутризоновые телефонные сети.	4
	Практические занятия Типы оптических волокон	4
	Содержание учебного материала	
Тема 1.14 Волоконно-оптические кабели связи	Теоретические занятия 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
	Практические занятия Основные конструктивные элементы ОК и материалы для их изготовления.	6
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 1 ПМ 02 «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 кабелирования 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»	15	
Раздел 2 Монтаж и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей	298	
МДК 02.02 Монтаж и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей	298	
5 семестр		
Тема 2.1. Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи	Содержание учебного материала	26
	1. Принципы работы индивидуальных преобразователей	2
	2. Построение аналого-цифрового и цифро-аналогового оборудования ЦСП	2
	3. Линейные коды и их преобразователи	2
	4. Основные компоненты волоконно-оптических систем передачи. Источники и приемники оптического излучения	4
	5. Оптические усилители и оптические повторители	2
	6. Принципы построения оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП. Назначение и состав оборудования оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП	4
	7. Оборудование линейного тракта ЦСП и ВОСП	2
	8. Плетизохронная цифровая иерархия ПЦИ (PDH)	2
	9. Синхронизация цифровых телекоммуникационных систем. Виды	2

Тема 2.2. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи	синхронизации цифровых и волоконно-оптических систем передачи	
	10. Спектральное уплотнение каналов. Технология плотного мультиплексирования с разделением по длине волны (DWDM). Виды мультиплексирования и основные преимущества.	2
	11. Синхронная цифровая иерархия СЦИ (SDH). Отличия от ПЦИ, основные преимущества.	2
	Практические занятия	28
	1. Канал ТЧ, построенный по принципу ВРК	4
	2. Нелинейный кодер ЦСП	4
	3. Нелинейный декодер ЦСП	4
	4. Узлы генераторного оборудования ЦСП	4
	5. Приемник цикловой синхронизации ЦСП	4
	6. Преобразователи кодов ЦСП	4
	7. Регенераторы цифровой линии передачи ЦСП	4
Тема 2.2. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи	Содержание учебного материала	22
	1. Оборудование мультиплексирования.	2
	2. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи местной сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети.	4
	3. Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети	2
	4. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи внутризоновой сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	4
	5. Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	2
	6. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи магистральной сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сети	4
	7. Состав оборудования и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сети	4
	Практические занятия	20
	Контрольно-измерительные приборы (на примере реальных или эмуляторов)	4
	Импульсно-кодовая модуляция ИКМ	4

	Демодуляция ИКМ - сигнала	4
	Дискретизация при ИКМ и частота Котельникова-Найквиста	4
	Моделирование системы передачи с временным разделением каналов TDM	4
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 2 ПМ 02 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 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 алюминированных и стальных оболочках		25
	6 семестр	
	Содержание учебного материала	28
	1. Основные принципы и организация технической эксплуатации ЦСП и ВОСП. Эксплуатационный контроль и оперативно-технический контроль ЦСП и ВОСП	2
	2. Паспортизация сетевых трактов и каналов передачи	2
	3. Измерение параметров цифровых каналов и трактов. Основные параметры сетевых трактов и каналов цифровых и волоконно-оптических систем передачи	6
	4. Нормы на параметры каналов и трактов	
	5. Методика измерений параметров каналов и трактов	
	6. Монтаж, настройка и обслуживание цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых и волоконно-оптических систем передачи	6
	7. Программное обеспечение телекоммуникационного оборудования	
	8. Конфигурирование оборудования в соответствии с условиями эксплуатации	

	9. Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Стандарты и протоколы информационных сигналов	6
	10. Показатели ошибок цифровых каналов и трактов	
	11. Техническая документация и ее оформление	
	12. Аварийные ситуации и восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Виды аварийных сигналов и аварийная сигнализация.	6
	13. Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании.	
	Практические занятия	12
	Линейное кодирование и восстановление сигнала битовой синхронизации	4
	Передача данных по оптоволокну	4
	Моделирование технологии PCM-TDM T1/E1 передачи данных	4
	Содержание учебного материала	
Тема 2.4 Структурированные кабельные системы (СКС)	Теоретические занятия	
	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.	6
	Стандарты телекоммуникационного кабелирования коммерческих зданий.	
	Кабелирование на основе витой пары, коаксиала и оптических кабелей. Универсальные кабельные системы зданий	
	Практические занятия	
	Сетевое оборудование	6
Тема 2.5 Коммутационно-распределительные устройства для электрических кабелей	Содержание учебного материала	
	Теоретические занятия	
	Боксы, плиты и модули подключения, шкафы распределительные настенные, шкафы пристенные средней емкости ШРП, шкафы уличные двойные ШРУД, кроссы, ящики кабельные, коробки распределительные телефонные: типы, назначение, конструкция.	4
	Практические занятия	
	Прокладка и монтаж кабелей связи	6

Тема 2.6 Основы передачи информации по ВОЛП	Содержание учебного материала		
	Теоретические занятия		
	Передатчик ВОСП, приемник ВОСП, модулятор и кодек. Линейное кодирование. Методы и виды модуляции		2
	Практические занятия		
	Монтаж кабелей местных и междугородних сетей связи		6
Тема 2.7 Соединения ОВ и ОК	Содержание учебного материала		
	Теоретические занятия		
	Пассивные оптические компоненты. Соединители, аттенуаторы, разветвители. Основные характеристики, назначение и типы оптических компонентов. Соединительные и переходные розетки: типы, назначение розеток. Оптические соединительные шнуры: классификация, маркировка и назначение шнуров.		6
	Пассивное оборудование для ВОЛС специального назначения. Претерминированные кабельные сборки, вставки ремонтные оптические: назначение, конструкция. Аварийный транспортируемый кабельный комплект: назначение, состав. Оконечное оборудование ВОЛС		4
	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		6
	Монтаж структурированных кабельных систем		
	Содержание учебного материала		
	Тема 2.8 Теория электромагнитного влияния. Защита сооружений связи	Теоретические занятия	
Проблема электромагнитной совместимости в направляющих системах, природа и сущность влияния. 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.		6	

	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.	5
	Защита оптических трактов от внешних влияний	
	Практические занятия	
	Монтаж волоконно – оптических кабелей	
	Содержание учебного материала	
Тема 2.9 Экранирование электрических кабелей связи	Теоретические занятия	4
	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 2.10 Коррозия кабельных оболочек и меры защиты	Содержание учебного материала	4
	Теоретические занятия	
	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	
	Практические занятия	27
	Фильтрация, разделение и объединение оптических сигналов	4
	Двухсторонняя оптоволоконная связь	4
	Двухсторонняя оптоволоконная связь	4
	Спектральное уплотнение	4
	Выбор передающих и приемных оптических модулей	5
	Формирование линейных кодов волоконно-оптических систем	6
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 2 ПМ 02		
Стационарные провода и кабели. Подводные кабели. Волноводы связи. Конструкция волноводов, методы стыковки и условия прокладки в земле. 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.	25
7 семестр	
Тема 2.11 Техническая эксплуатация проводных направляющих систем	Содержание учебного материала
	Теоретические занятия
	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
Практические занятия	20

Тема 2.12 Моделирование сети передачи данных с предоставлением услуг связи	Реализация TCP/IP для WINDOWS. Атаки TSP/IP и защита от них.	4
	Активные атаки на уровне TCP. Предсказание TCP SEQUENCE NUMBER.	4
	Криптографические методы защиты информации	4
	Процесс передачи сообщений по сети. Настройки, адресации и работы в сетях различной топологии (адресация в IP-сетях).	4
	Конфигурирование сетевого оборудования, предназначенного для технологических сетей IP-телефонии.	4
	Содержание учебного материала	32
	Теоретические занятия	20
	1. Разработки и создание информационно-коммуникационной сети.	2
	2. Классификация инфокоммуникационных сетей	2
	3. Организации стандартизации обмена сообщениями по сети	2
	4. Основы технологии передачи цифровых сигналов (технология PDH)	2
	5. Синхронные цифровые сети на основе технологии SDH	2
	6. Компоненты телекоммуникационной системы	2
	7. Типы каналов связи	2
	8. Характеристики коммуникационных каналов и сетевое оборудование	2
	9. Иерархия протоколов TCP/IP	2
	10. IP адресация и имена объектов в сети INTERNET.	2
	Практические занятия	12
	Стек протоколов. Сетевое оборудование.	4
	Способ объединения устройств в сети (топология сети).	4
	Организации по стандартизации сетевых протоколов	4
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 02:		
Решение задачи на расчет частоты дискретизации		
Решение задачи на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП		
Решение задач на расчет управляющих частот генераторного оборудования ЦСП		
Решение задач на построение линейных кодов ЦСП и ВОСП		
Анализ параметров источников и приемников оптического излучения		
Подготовить презентацию по плезиохронным мультимплексорам		

Подготовить презентацию по ВОСП местных сетей, внутризоновых сетей или магистральных сетей Схема организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой и магистральной сети Технические характеристики и состав оборудования ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой сети и магистральной сети Составление паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи Составление схем измерений параметров каналов Оформление образцов производственной документации Меры техники безопасности при обслуживании ЦСП и ВОСП Составить таблицу стандартов и протоколов информационных сигналов Составить таблицы нормирования ошибок в каналах и трактах Составить таблицы видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации Составить алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании	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. (рефлектометром) - 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. - Монтаж, техническое обслуживание, первичная установка и настройка цифровых и волоконно - оптических систем передачи. - Мониторинг работоспособности оборудования ЦСП, ВОСП, сетей доступа. - Определение места и вида повреждения при возникновении аварийных ситуаций. - Восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем передачи. - Оформление технической документации.	25
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ	72	36

	Виды работ: - Установка и монтаж телекоммуникационных систем. - Первичная инсталляция программного обеспечения телекоммуникационных систем, обслуживание системы управления. - Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем, линий абонентского доступа. - Анализ его результатов, определение вида и места повреждения. - Формирование команд и анализа распечаток в различных системах. - Управление станционными и абонентскими данными. - Тестирование и мониторинг линий и каналов. - Анализ обмена сигнальными сообщениями сигнализаций CAS, DSS1, SS7. - Техническое обслуживание интегрированных программных коммутаторов и мультисервисных узлов абонентского доступа. - Подключение абонентского оборудования. - Устранение повреждений на оборудовании и линиях абонентского доступа. - Монтаж и испытание электрических и оптических кабелей, конечных кабельных устройств связи. - Техническое обслуживание линейных сооружений связи. - Разработка схем построения, монтаж и эксплуатация структурированных кабельных систем. - Техническое обслуживание и мониторинг оборудования цифровых и волоконно – оптических систем передач: - Измерение параметров цифровых каналов и трактов, анализ результатов измерений.
--	--

3. Условия реализации программы профессионального модуля

«ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем связи»

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля «Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем» требует наличия 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. Берлин А.Н. Сотовые системы связи: учебное пособие / Берлин А.Н.. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 430 с. — ISBN 978-5-

4497-0387-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOK.

2. Васин Н.Н. Технологии пакетной коммутации глобальных сетей: учебное пособие / Васин Н.Н.. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 117 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.

3. Манин А.А. Системы коммутации. Принципы и технологии пакетной коммутации: учебное пособие / Манин А.А., Сосновский И.А.. — Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2017. — 194 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.

4. Семенов А.Б. Структурированные кабельные системы / Семенов А.Б., Стрижаков С.К., Сунчелей И.Р.. — Саратов: Профобразование, 2019. — 640 с. — ISBN 978-5-4488-0092-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.

5. Складов О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи / Складов О.К.. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2016. — 266 с. — ISBN 5-98003-147-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.

6. Смычек М. А. Технологические сети и системы связи: учебное пособие / М. А. Смычек. — 2-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-9729-0338-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.

7. Соколов С.А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний: учебное пособие / Соколов С.А.. — Москва: Инфра-Инженерия, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-266-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

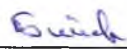
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами	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.	Коллоквиум. Доклад. Зачет Экзамен.
ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.		
ПК 2.3. Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса		
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 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения, применять стандарты антикоррупционного поведения. ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- «3» балла – имеются существенные отступления от 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



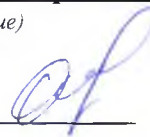
(подпись)

/М.А. Бийсултанова/

Согласовано:

Председатель ПЦК «Системы связи и электроснабжение»

(указать название)



/ М.И. Дагаев /

Зам. декана по МР ФСПО



(подпись)

/ М.И. Дагаев /

Директор ДУМР



(подпись)

/ М.А.Магомаева /