

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ «ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА
ВОСКРЕСЕНСКОГО»

СОГЛАСОВАНО:

_____/_____/

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АПОУ УР «ТРИТ
им. А.В. Воскресенского»

_____ Е.А. Кривоногова

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ
СИСТЕМ»

Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем связи
программы подготовки специалистов среднего звена
специальность 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи
квалификации выпускника – специалист по обслуживанию телекоммуникаций
Форма обучения - очная

2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Организация-разработчик: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий им. А.В. Воскресенского» (далее АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»)

Разработчики:

1. Москова О.М., заместитель директора АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»
2. Лихачёва Л.И., преподаватель АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

Рекомендована методическим объединением профессионального цикла

Протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

©

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем
ПК 2.1	Выполнять монтаж, демонтаж, первичную установку, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
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

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	- выполнения монтажа, демонтажа, первичной установки, мониторинга, диагностики инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - устранения аварий и повреждений оборудования инфокоммуникационных систем; - разработки проектов инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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 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.
Знать:	<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

	<p>сетей передачи данных с пакетной коммутацией;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 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; - 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
--	--

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 490

в том числе в форме практической подготовки - 300

Из них на освоение МДК -338

в том числе самостоятельная работа – 18,

консультации – 8, курсовой проект - 24

на практики – 144,

в том числе учебная –72

производственная – 72

Экзамен по ПМ.02 - 8

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практ. подготовки	Объем профессионального модуля, час.							Самостоятельная работа
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Консультации	
				Обучение по МДК			Практики				
				Всего	В том числе		Учебная	Производственная			
Промежут. аттестации	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)									
ПК 2.1-2.3 ОК 01-09	Раздел 1. Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов	190	114	154		78		36		10	
ПК 2.1-2.3 ОК 01-09	Раздел 2. Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей	220	114	184		78	24	36		8	
ПК 1.1-1.8 ОК 01-09	Производственная практика (по профилю специальности), часов (концентрированно)	72	72					72			
	Экзамен по ПМ.02	8			8						
	Всего:	490	300	338	8	156	24	72	72	8	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов		190
МДК 02.01 Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов		154
Тема 1.1. Основные понятия автоматической коммутации	<p>Содержание</p> <p>1. Обобщённая функциональная схема цифровой системы коммутации ТФОП (PSTN). Влияние использования цифровой коммутации на функциональное построение цифровой системы коммутации. Функциональная схема цифровой системы коммутации и её подсистемы</p> <p>2. Подсистема коммутации Задачи подсистемы коммутации. Цифровой пространственный коммутатор (ПК). Построение ПК на базе мультиплекторов и демultipлекторов. Управление ПК. Временной коммутатор (ВК). Функционирование ВК при синхронной записи/асинхронном чтении информации и при асинхронной записи/синхронном чтении информации.</p> <p>3. Построение пространственно-временного коммутатора. Комбинированный коммутатор (КК).</p> <p>4. Варианты построения цифрового коммутационного поля (ЦКП). Звеньевой и матричный принцип построения ЦКП. Требования, предъявляемые к ЦКП и их реализация</p> <p>5. Подключение аналоговых абонентских линий. Подсистема доступа. Задачи подсистемы доступа и её функциональные модули. Функциональное построение абонентского комплекта. Варианты построения модулей аналоговых абонентских линий. Подсистема доступа.</p> <p>6. Подключение цифровых соединительных линий. Задачи, возникающие при включении цифровых соединительных линий. Линейное кодирование.</p> <p>7. Цикловая синхронизация. Согласование тактовых частот</p> <p>Практические занятия и лабораторные работы</p> <p>1. Исследование работы пространственного коммутатора цифровых каналов.</p> <p>2. Исследование работы временного коммутатора цифровых каналов</p> <p>3. Пространственная коммутация цифровых сигналов на примере цкп "в - п - в" системы ewsd</p>	<p>14</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>12</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>

	Самостоятельная работа	2
	1. Рассмотреть способы управления коммуникационных сетях. Составить схемы.	
	2. Составить структурную схему EWSD. Указать назначение элементов схемы.	
	3. Составить обобщенную структурную схему ЦСК. Указать назначение элементов схемы.	
Тема 1.2. Методология спецификации и описания систем сигнализации	Содержание	8
	1. Язык описаний и спецификаций SDL Особенности сигнальной информации. Способы доставки сигнальной информации. Аналоговые и цифровые системы сигнализации. Современное состояние и перспективы развития централизованных систем сигнализации современных цифровых сетей. Преимущества централизованных систем сигнализации. Сценарии протоколов сигнализации на языке MSC	2
	2. Абонентская сигнализация DSS1 Типы сигналов абонентской сигнализации на ТФОП и функциональные модули, её обеспечивающие. Сигнализация по двухпроводным аналоговым абонентским линиям. Система абонентской сигнализации по цифровым линиям (E-DSS1). Сигнализация по интерфейсу V5	2
	3. Межстанционная сигнализация Задачи межстанционной сигнализации и её организация по индивидуальным сигнальным каналам. Особенности обмена линейными сигналами в цифровой системе коммутации, функциональная схема устройства линейной сигнализации. Особенности обмена сигналами управления в ЦСК, функциональная схема многочастотного приемопередатчика кодом «2 из 6».	2
	4. Межстанционная сигнализация по общему каналу сигнализации (ОКС). Преимущества сигнализации по ОКС. Сеть ОКС и её компоненты. Режимы сигнализации. Коды пунктов сигнализации. Построение сетей ОКС. Функциональная структура (стек протоколов) системы сигнализации SS7. Задачи по обмену сигнальными сообщениями в процессе реализации услуг. Уровневая структура протоколов. Распределение задач сигнализации	1
	Самостоятельная работа	2
	1. Составить алгоритм взаимодействия в сетях по ОКС 7. 2. Рассмотреть стек протоколов ОКС 7. Кратко указать назначение основных протоколов.	
Тема 1.3. Принципы технической эксплуатации (ТЭ) систем коммутации	Содержание	4
	1. Основные понятия и термины в области ТЭ Эксплуатация как стадия жизненного цикла изделий техники. Задачи технической эксплуатации СК. Место функций эксплуатации и технического обслуживания в функциональной модели СК	2
	2. Характеристика СК как объектов технической эксплуатации. Общие принципы ТЭ систем коммутации. Интерфейсы (стыки) системы коммутации для эксплуатации, управления и технического обслуживания (ЭУТО)	2

	Самостоятельная работа	2
	1. Анализ телекоммуникационных систем коммутации разных производителей	
	2. Составление иерархии по стандартам телекоммуникаций	
Тема 1.4. Язык человек-машина для технической эксплуатации СК	Содержание	8
	1. Спецификация функций ТЭ, управляемых с помощью языка человек - машина Назначения и основные требования к языку человек- машина ЯЧМ (MML- Man-MachineLanguage) Алфавит ЯЧМ. Метаязык для описания синтаксиса и диалоговых процедур	4
	2. Базисные элементы, синтаксис языка ввода (команд) и диалоговых процедур. Понятие о методологии разработки спецификаций интерфейса человек- машина. Эволюция языка человек-машина (HMI) в области эксплуатации телекоммуникационных систем	4
Тема 1.5. Техническое обслуживание (ТО) систем коммутации	Содержание	10
	1. Общая концепция ТО сети связи. Понятие объектов технического обслуживания. Методы ТО. Сравнительная оценка методов ТО. Фазы ТО. Понятие блоков защиты и блоков ремонта. Состояния блоков с точки зрения системы ТО. Обобщенный SDL алгоритм ТО. Обобщенная структурно – функциональная схема системы ТО	2
	2. Структура программного обеспечения (ПО) в сетях передачи данных для реализации возможности передачи речи по с пакетной коммутацией. ПО пакетирования речи, структура модуля пакетирования речи протоколов сетях передачи данных с пакетной коммутацией. ПО шлюза телефонной сигнализации, структура программного обеспечения шлюза телефонной сигнализации протоколов сетях передачи данных с пакетной коммутацией. ПО сетевых протоколов в сетях передачи данных с пакетной коммутацией	2
	3. Факторы, влияющие на качество речи, передаваемой по сетям Меры по обеспечению гарантированного качества услуг(QualityofService, QoS):назначение приоритетов, организация и обслуживание очередей, управление нагрузкой, формирование 2рафика в сетях передачи данных с пакетной коммутацией	2
	4. Оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией. Архитектура системных интерфейсов. Разновидности и иерархия сетевых коммутаторов. Коммутаторы с управлением портов	2
	5. Принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных Система нумерации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией. Маршрутизация в ТфОП с пакетной коммутацией. Объекты, входящие в систему маршрутизации. Типы используемых маршрутизаторов. Особенности алгоритмов маршрутизации	2

	Самостоятельная работа	
	1. Привести обобщённую функциональную схему ЦСИО. Указать варианты доступа пользователей к ЦСИО (ISDN). Привести назначение элементов схемы.	3
	2. Привести характеристики сетей передачи данных с коммутацией каналов и пакетной коммутацией. Указать достоинства и недостатки таких сетей.	
	3. Сделать сравнительный анализ технических характеристик сетевых коммутаторов и маршрутизаторов, используемых для передачи пакетов на сетях связи (данные занести в таблицу)	
Тема 1.6. Общая модель передачи речи и данных по сетям передачи данных с пакетной коммутацией	Содержание	6
	1. Основные сведения о передачи речи и данных по пакетной сети. Способы организации речевой связи по сетям передачи. Схема организации телефонной связи по сети передачи данных с пакетной коммутацией. Методы синхронизации сетей с коммутацией пакетов. Достоинства и недостатки коммутации пакетов	2
	2. Структура программного обеспечения (ПО) в сетях передачи данных для реализации возможности передачи речи по с пакетной коммутацией. ПО пакетирования речи, структура модуля пакетирования речи протоколов сетях передачи данных с пакетной коммутацией. ПО шлюза телефонной сигнализации, структура программного обеспечения шлюза телефонной сигнализации протоколов сетях передачи данных с пакетной коммутацией. ПО сетевых протоколов в сетях передачи данных с пакетной коммутацией	1
	3. Факторы, влияющие на качество речи, передаваемой по сетям Меры по обеспечению гарантированного качества услуг(QualityofService, QoS):назначение приоритетов, организация и обслуживание очередей, управление нагрузкой, формирование трафика в сетях передачи данных с пакетной коммутацией	1
	4. Оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией. Архитектура системных интерфейсов. Разновидности и иерархия сетевых коммутаторов. Коммутаторы с управлением портов	1
	5. Программное обеспечение оборудования цифровых систем коммутации. Разновидности ПО, используемые в ЦСК. Установка ПО	1
	Самостоятельная работа	2
	1. Привести обобщённую функциональную схему ЦСИО. Указать варианты доступа пользователей к ЦСИО (ISDN). Привести назначение элементов схемы.	
2. Привести характеристики сетей передачи данных с коммутацией каналов и пакетной коммутацией. Указать достоинства и недостатки таких сетей.		
	3. Сделать сравнительный анализ технических характеристик сетевых коммутаторов и маршрутизаторов,	

	используемых для передачи пакетов на сетях связи (данные занести в таблицу)	
Тема 1.7. Основы технического обслуживания и администрирования цифровых систем коммутации	Содержание	16
	1. Программные продукты для администрирования цифровых систем коммутации. Комплекс услуг предоставляемых абонентам	1
	2. Монтаж, настройка и обслуживание цифровых систем коммутации Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых систем коммутации. Монтаж оборудования в соответствии с руководством по технической эксплуатации цифровых	1
	3. Установка в 19” RackSystem. Технология расшивки на кроссе. Заземление АТС	1
	4. Установка плат и модулей в конвергентных системах связи. Правильное включение интерфейсов и питания на АТС.	1
	5. Программное обеспечение оборудования цифровых систем коммутации. Разновидности ПО, используемые в ЦСК. Установка ПО	1
	6. Методика настройки и первичная инсталляция программного обеспечения телекоммуникационных систем. Анализ правильности инсталляции программного обеспечения телекоммуникационных систем.	1
	7. Конфигурирование оборудования цифровых систем коммутации в соответствии с условиями эксплуатации	1
	8. Восстановление версии ПО на АТС. Способы и правила восстановления ПО на ЦСК	1
	9. Мониторинг работоспособности оборудования цифровых систем коммутации. Стандарты и протоколы информационных сигналов	1
	10. Показатели ошибок цифровых каналов, нормирование ошибок в каналах ЦСК. Мониторинг работоспособности транковой группы	1
	11. Определение состояния оборудования. Виды повреждений станционного оборудования	1
	12. Техническая документация и ее оформление. Правильное оформление документации при обслуживании и повреждении трактов и каналов	1
	13. Аварийные ситуации и восстановление работоспособности на АТС. Виды аварийных сигналов и их назначение. Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании. Организация замен трактов и каналов	1
	14. Виды сигнализации. Линейная и станционная сигнализация оборудования ЦСК	1
	15. Определение места и вида повреждений при возникновении аварийных ситуаций. Способы определения места повреждения. Виды повреждений: обрыв кабеля, пропадание дистанционного питания.	1
14. Виды сигнализации. Линейная и станционная сигнализация оборудования ЦСК	1	
16. Восстановление работоспособности оборудования	1	

Тематика практических занятий и лабораторных работ	64
4. Знакомство с АТС для малого и среднего бизнеса HiPath 3000 фирмы Siemens	2
5. Практическое применение интерфейсов в АТС Н 3500 и Н 1120	4
6. Первичная настройка АТС и установка новой версии системы	2
7. Установка телефонных аппаратов и создание нумерационного плана на АТС	2
8. Конфигурирование исходящей связи в современных АТС	4
9. Исследование процедур классов сервиса и системных параметров в HiPath MANAGER E	2
10. Поиск минимальных маршрутов исходящей связи на АТС	2
11. Формирование исходящей связи с помощью сложных префиксов на АТС	2
12. Создание АОН при исходящей связи разными способами	2
13. Сокращённый набор и тарификация с помощью ПО HiPath MANAGER E в HiPath 3000	2
14. Создание групп перехвата на АТС и их применение	2
15. Создание групп поиска на АТС и их применение	2
16. Создание шеф/секретарских групп и их применение	2
17. Загрузка новой версии программного обеспечения на АТС	4
18. Настройка удаленного доступа	2
19. Объединение локальных сетей с помощью маршрутизаторов	2
20. Формирование и настройка транковых групп и направлений	4
21. Соединение двух АТС по цифровым интерфейсам на базе оборудовании компании Schmid Telecom	4
22. Изучение системы управления сетевым оборудованием. Протокол SNMP	2
23. Создание аналогового и цифрового направления на АТС.	4
24. Подключение и конфигурирование IP-клиентов (например, по протоколу SIP)	2
25. Соединение двух АТС по IP-маршрутизации.	2
26. Соединение двух АТС по IP-маршрутизации и цифровому потоку.	2
27. Конфигурирование нумерационного плана при соединении двух АТС.	4
28. Конфигурация специфических функций АТС (голосовая почта, автосекретарь и др.)	2
Самостоятельная работа	
1. Проанализировать варианты доступа пользователей в сетях.	2
2. Составить таблицу аварийных ситуаций на АТС и в линейном тракте. Указать виды сигнализации на оборудовании при различных авариях: повреждении станционного и линейного оборудования, обрыв кабеля, пропадание дистанционного питания.	
Привести алгоритмы восстановления связи на АТС и в линейном тракте.	
Дифференцированный зачет по МДК.02.01	2

Учебная практика		36
Виды работ:		
<ul style="list-style-type: none"> - монтаж кабелей НЧ и ВЧ различными технологиями; - контроль качества монтажа с применением измерительных приборов постоянного тока; - определение вида и места повреждения кабельной линии связи с помощью приборов переменного тока (рефлектометров); - монтаж оптических кабелей - проверка качества монтажа оптических волокон с помощью рефлектометров и измерителей оптической мощности; - разделка кабелей с «витой парой» для включения в коннекторы соответствующей емкости; - монтаж коммутационных панелей; - испытание смонтированной линии тестерами; - оформление документации при сдаче линии в эксплуатацию; - монтаж, техническое обслуживание, первичная инсталляция 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. 		
Раздел 2. Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей		220
МДК 02.02 Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей		184
Тема 2.1. Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи	Содержание	22
	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	2
	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	2
	7. Оборудование линейного тракта ЦСП и ВОСП	2
	8. Плезиохронная цифровая иерархия ПЦИ (PDH)	2
	9. Синхронизация цифровых телекоммуникационных систем. Виды синхронизации цифровых и волоконно-оптических систем передачи	2
10. Спектральное уплотнение каналов. Технология плотного мультиплексирования с разделением по длине	2	

	волны (DWDM). Виды мультиплексирования и основные преимущества.	
	11. Синхронная цифровая иерархия СЦИ (SDH). Отличия от ПЦИ, основные преимущества	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	28
	1. Канал ТЧ, построенный по принципу ВРК	2
	2. Нелинейный кодер ЦСП	2
	3. Декодирование сигнала	2
	4. Узлы генераторного оборудования ЦСП	2
	5. Приемник цикловой синхронизации ЦСП	2
	6. Преобразователи кодов ЦСП	2
	7. Регенераторы цифровой линии передачи ЦСП	2
	8. Контрольно-измерительные приборы	2
	9. Исследование канала связи для передачи сигналов с импульсно - кодовой модуляцией	2
	10. Демодуляция АМ - сигналов	2
	11. Дискретизация непрерывных сигналов во времени (теорема Котельникова)	4
	12. Моделирование системы передачи с временным разделением каналов TDM	2
	13. Линейное кодирование и восстановление сигнала битовой синхронизации	4
Тема 2.2. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи	Содержание	16
	1. Оборудование мультиплексирования. Оборудование типа ОГМ-30 (OGM-30E)	4
	2. Цифровые и волоконно-оптические система передачи местной сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети.	2
	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	2
	5. Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	2
	6. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи магистральной сетей. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	2
	7. Состав оборудования и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	20
	14. Передача данных по оптоволокну	2
15. Моделирование технологии РСМ-TDM T1/E1 передачи данных	4	

	16. Фильтрация, разделение и объединение оптических сигналов	2
	17. Исследование локальных волоконно-оптических сетей передачи данных	4
	18. Спектральное уплотнение	4
	19. Изучение источников оптического излучения	2
	20. Формирование линейных кодов волоконно-оптических систем	2
	Самостоятельная работа	2
	1. Схема организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой и магистральной сети	
	2. Технические характеристики и состав оборудования ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой сети и магистральной сети	
Тема 2.3. Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи	Содержание	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	2
	4. Нормы на параметры каналов и трактов	2
	5. Методика измерений параметров каналов и трактов	2
	6. Монтаж, настройка и обслуживание цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых и волоконно-оптических систем передачи	4
	7. Программное обеспечение телекоммуникационного оборудования	2
	8. Конфигурирование оборудования в соответствии с условиями эксплуатации	2
	9. Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Стандарты и протоколы информационных сигналов	2
	10. Показатели ошибок цифровых каналов и трактов	2
	11. Техническая документация и ее оформление	2
	12. Аварийные ситуации и восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Виды аварийных сигналов и аварийная сигнализация.	2
	13. Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании.	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	28
	21. Паспортизация каналов, групповых и сетевых трактов	2
	22. Производственная документация	2
	23. Измерение параметров источников оптического излучения	2

	24. Измерение параметров приемников оптического излучения	4
	25. Тестирование оборудования с помощью прибора ОТ-2-6	2
	26. Расчет длины регенерационного участка оптических систем	4
	27. Измерение оптических потерь оптоволокна	4
	28. Измерение оптических потерь WDM-фильтров	4
	29. Измерение оптических потерь оптических разветвителей	4
	Самостоятельная работа	7
	1. Составление паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи 2	
	4. Меры техники безопасности при обслуживании ЦСП и ВОСП	
	5. Составить таблицу стандартов и протоколов информационных сигналов	
	6. Составить таблицы нормирования ошибок в каналах и трактах	
	7. Составить таблицы видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации	
	8. Составить алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании	
	Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту	24
	1. Выдача задания. Введение	
	2. Выбор трассы магистрали. Ситуационный план прокладки кабельной магистрали	
	3. Расчет количества каналов	
	4. Выбор уровня SDH	
	5. Разработка схемы организации связи. Комплектация оборудования	
	6. Расчет линейного тракта. Выбор типа оптического кабеля.	
	7. Расчет параметров оптических передатчиков и приемников	
	8. Расчет затухания оптических соединителей	
	9. Формулирование заключения	
	10. Защита курсового проекта	
	Консультации	8
	Дифференцированный зачет по МДК.02.02	2
	Учебная практика	36
	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 инсталляция 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.	
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по ПМ	
Виды работ	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Установка и монтаж телекоммуникационных систем. 2. Первичная инсталляция программного обеспечения телекоммуникационных систем, обслуживание системы управления. 3. Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем, линий абонентского доступа 4. Анализ его результатов, определение вида и места повреждения 5. Формирование команд и анализа распечаток в различных системах. 6. Управление станционными и абонентскими данными. 7. Тестирование и мониторинг линий и каналов. 8. Анализ обмена сигнальными сообщениями сигнализаций CAS, DSS1, SS 9. Техническое обслуживание интегрированных программных коммутаторов и мультисервисных узлов абонентского доступа. 10. Подключение абонентского оборудования 11. Устранение повреждений на оборудовании и линиях абонентского доступа. 12. Монтаж и испытание электрических и оптических кабелей, оконечных кабельных устройств связи 13. Техническое обслуживание линейных сооружений связи. 14. Разработка схем построения, монтаж и эксплуатация структурированных кабельных систем. 15. Техническое обслуживание и мониторинг оборудования цифровых и волоконно – оптических систем передач: 16. Измерение параметров цифровых каналов и трактов, анализ результатов измерений. 	72
Промежуточная аттестация (экзамен) по ПМ.02	8
Всего	490

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Компьютерного моделирования», лаборатории «Основ телекоммуникаций»,

«Телекоммуникационных систем», «Сетей абонентского доступа», «Мультисервисных сетей», оснащенные в соответствии с рабочей программой по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

Мастерские «Электромонтажная», оснащенные в соответствии с рабочей программой по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с рабочей программой по специальности

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи. Перечень средств обеспечения:

- мультиплексор;
- демультиплексор;
- оптический излучатель;
- оптический тестер;
- оборудование мультиплексирования ОГМ – 30 (OGM – 30E);
- оптический фильтр;
- оптический регенератор.

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации Чемпионата «Профессионалы» по компетенции «Информационные кабельные сети» (или их аналогов).

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию деятельности и давать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем осваиваемым видам деятельности, предусмотренным программой с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

В рамках изучения междисциплинарных курсов предусмотрена практическая подготовка на рабочих местах предприятий, направление деятельности которых соответствует виду деятельности «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем связей».

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбираются не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1 Основные печатные и электронные издания:

1. Баллод, Б.А., Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем. Основы

управления проектами. СПО. – М.: Лань, 2020. – 120 с.: ил. - ISBN: 978-5-8114-5729-8.

2. Цехановский, В.В., Кутузов, О.И., Татарникова, Т.М. Инфокоммуникационные системы и сети. Учебник. СПО/В.В. Цехановский, О.И. Кутузов, Т.М. Татарникова, - М.: Лань – 2020. – 244 с.: ил. - ISBN: 978-5-8114-5774-8

3.2.2. Основные электронные издания

1. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы: протоколы, интерфейсы и сети. Практикум: учебное пособие для спо / А. Е. Журавлев. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-5633-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152624> (дата обращения: 16.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153944> (дата обращения: 16.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети: учебник / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-5774-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146830> (дата обращения: 16.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие для спо / О. К. Скляр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6749-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152460> (дата обращения: 16.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие: в 3 томах / В. В. Величко, Е. А. Субботин, В. П. Шувалов, А. Ф. Ярославцев ; под редакцией В. П. Шувалова. — 2-е изд. — Москва : Горячая линия-Телеком, [б. г.]. — Том 3 : Мультисервисные сети — 2015. — 592 с. — ISBN 978-5-9912-0484-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64092> (дата обращения: 14.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Фокин, В. Г. Когерентные оптические сети: учебное пособие для спо / В. Г. Фокин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-6751-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152462> (дата обращения: 16.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Правила технической эксплуатации первичных сетей взаимосвязанной сети связи Российской Федерации. Статус: действует. Приняты Решением ГКЭС России от 25.06.97 N 188. Введены в действие Приказом Госкомсвязи России от 19.10.98 № 187.

2. Приказ Минсвязи РФ от 10.08.1996 N 92 (с изм. от 28.09.1999) " Об утверждении Норм на электрические параметры основных цифровых каналов и трактов магистральной и внутризональных сетей ВСС России (с изм., внесенными Приказом Гостелекома РФ от 28.09.1999 N 48).

3. Гордиенко, В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. — 396 с. — ISBN 978-5-9912-0251-0. — Текст: электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111046> (дата обращения: 13.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных общих компетенций	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	-обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач
ОП 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	-грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей

культурного контекста.		
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения, применять стандарты антикоррупционного поведения.	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;

подготовленности.		
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач
ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами	<ul style="list-style-type: none"> - анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации проводится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - разработанные рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети являются оптимальными и достаточными; - техническая документация, используемая при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем, читается верно; - первичная инсталляция программного обеспечения инфокоммуникационных систем осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - организация эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции Telecommunication management network (TMN) осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - разработанные на языке SDL алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем 	<p><i>Текущий контроль:</i> тестирование, экзамен, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p>

	<p>коммутации являются рабочими;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование языков программирования C++; Java, применение языков Web - настройки телекоммуникационных систем происходит в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; <p>конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем осуществляется в соответствии с условиями эксплуатации; настройка и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	
<p>ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> - измерения каналов и трактов транспортных систем, анализ результатов полученных измерений производится верно; - диагностика, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем, выполнение процедур, прописанных в оперативно-технической документации, производится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - анализ базовых сообщений протоколов IP-телефонии и обмен сообщений сигнализации SS7, CAS и DSS1 проводится верно и обеспечивает работоспособность инфокоммуникационных систем связи; - устранение неисправностей и повреждений в телекоммуникационных системах коммутации и передачи 	

	<p>осуществляется оперативно и в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	
<p>ПК 2.3. Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса</p>	<p>- проекты коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса разработаны оптимально и с учетом пожеланий заказчика; -сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов составлены оптимально; -базовые сценарии установления соединений в сетях IP-телефонии составлены в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	