

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«КРАСНОЯРСКИЙ МОНТАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

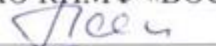
профессионального модуля **ПМ.02 «Техническая эксплуатация  
инфокоммуникационных систем»**

для специальности **11.02.15 Инфокоммуникационные сети и  
системы связи**

г. Красноярск  
2023


СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
АО КИМФ «ВОСТОКПРОМСВЯЗЬМОНТАЖ»

 В.В. Поткин  
« 15 » 02 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по учебной работе

  
О. И. Моор

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от «05» августа 2022 г. №675

ОДОБРЕНА

предметной (цикловой) комиссией  
специальности «СС и СК»

протокол № 5 от 19.01 2023г.

Председатель ПЦК  И.В. Селина

Разработчики:  
преподаватели КГБПОУ  
«Красноярский монтажный колледж»

  
О. В. Волкова

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>20</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>21</b>

**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 обучающихся должен освоить основной вид деятельности Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем связи и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
<b>ОК 1</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 2</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 3</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
<b>ОК 4</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
<b>ОК 5</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 6</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
<b>ОК 7</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 8</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
<b>ОК 9</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных 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 инсталляцию, 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
ДПК 2.4	Выполнять программирование офисных автоматических телефонных станций
ДПК 2.5	Обеспечивать проведение анализа угроз и расчет рисков

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<b>Иметь практический опыт</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами,</li> <li>- устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем,</li> <li>-разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации;</li> <li>- разрабатывать рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети;</li> <li>- читать техническую документацию, используемую при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем;</li> <li>осуществлять первичную инсталляцию программного обеспечения инфокоммуникационных систем;</li> <li>- осуществлять организацию эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции Telecommunication management network (TMN);</li> <li>- разрабатывать на языке SDL алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации;</li> <li>- использовать языки программирования C++; Java, применять языки Web - настройки телекоммуникационных систем;</li> <li>- конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем в соответствии с условиями эксплуатации;</li> <li>- производить настройку и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи,</li> <li>- проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать результаты полученных измерений;</li> <li>- выполнять диагностику, тестирование, мониторинг и анализ</li> </ul>

	<p>работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем и выполнять процедуры, прописанные в оперативно-технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать базовые сообщения протоколов IP-телефонии и обмен сообщений сигнализации SS7, CAS и DSS1 для обеспечения работоспособности инфокоммуникационных систем связи;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в телекоммуникационных системах коммутации и передачи,</li> <li>- осуществлять разработку проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса;</li> <li>- составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов;</li> <li>- составлять базовые сценарии установления соединений в сетях IP-телефонии.</li> </ul>
<p><b>Знать</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы коммутации и их использование в сетевых технологиях;</li> <li>- архитектуру и принципы построения сетей с коммутацией каналов;</li> <li>- принципы работы, программное обеспечение оборудования и алгоритмы установления соединений в цифровых системах коммутации;</li> <li>- организацию системы сигнализации по общему каналу ОКС №7 и сетевой синхронизации в сетях с коммутацией каналов;</li> <li>- принципы пакетной передачи, функциональную модель инфокоммуникационной сети с коммутацией пакетов NGN, оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией;</li> <li>- принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией;</li> <li>- структуру программного обеспечения (ПО) в сетях с пакетной коммутацией;</li> <li>- технологии пакетной передачи данных и голоса по IP-сетям;</li> <li>- модели построения сетей IP-телефонии, архитектуру IP-сети;</li> <li>- 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;</li> <li>- узлы управления NGN Softswitch, SBC: эталонную архитектуру, оборудование Softswitch;</li> <li>- оборудование уровня управления вызовом и сигнализацией;</li> <li>- систему общеканальной сигнализации №7 в IP-сети, принципы обеспечения качества обслуживания в сетях с пакетной передачей данных;</li> <li>- сетевые элементы оптических транспортных сетей;</li> <li>- архитектуру, защиту, синхронизацию и управление в оптических транспортных сетях,</li> <li>- запросы и ответы SIP-процедур, используя интерфейс клиент-сервер;</li> <li>- способы установления соединения SIP и H.323;</li> <li>- сигнализацию на основе протокола управления RAS;</li> <li>- цифровой обмен данными на основе установления соединения Q.931;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию MPLS: архитектуру сети, принцип работы;</li> <li>- протоколы маршрутизации протоколы OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE,</li> <li>- принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мультиплексированием TDM и волновым мультиплексированием WDM;</li> <li>- принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей;</li> <li>- модели оптических транспортных сетей: SDH, ATM, OTN-OTN, Ethernet;</li> <li>- модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах;</li> <li>- технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях.</li> </ul>
--	--

### **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 540

в том числе в форме практической подготовки 136 часов

Из них на освоение МДК 312 часов

в том числе самостоятельная работа 4 часа

практики, в том числе учебная 72 часа

производственная 144 часа

Промежуточная аттестация 12 часа

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика		Промежуточная аттестация
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	Учебная, часов	Производственная, часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7 ОК 01-05, ОК 07-09, ДПК 2.6 – 2.7	<b>МДК.02.01</b> Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов	152	138	80		2			12
ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.5. ПК 1.7. ОК 01. – 09, ДПК 2.6 – 2.7	<b>МДК.02.02</b> Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей	160	158	56	20	2			
	<b>Учебная практика</b>	72					72		
	<b>Производственная практика</b>	144						144	
	<b>Экзамен по модулю</b>	12							12
	<b>Всего:</b>	<b>540</b>	<b>296</b>	<b>136</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>24</b>



## 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, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
<b>МДК 02.01</b> Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов		<b>152</b>	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7
<b>Тема 1.1.</b> <b>Основные понятия автоматической коммутации</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7 ОК 01-05, ОК 07- 09, ДПК 2.4 – 2.5
	1 Введение. Основные термины и определения	2	
	2 Коммутаторы: принцип действия, виды, назначение	2	
	3 Пространственный коммутатор. Пространственная коммутация	2	
	4 Принципы временной коммутации	2	
	5 Временной коммутатор цифровых каналов	2	
	6 Цифровой коммутатор. Цифровая коммутация	2	
	7 IP – АТС для малого и среднего бизнеса.	2	
	8 <b>Практическое занятие № 1</b> Знакомство с АТС для малого и среднего бизнеса (Unify OSB, Panasonic, Avaya и др.).	<b>2</b>	
9 <b>Практическое занятие № 2</b> Практическое применение интерфейсов в АТС (на примере имеющихся)	<b>2</b>		
<b>Тема 1.2.</b> <b>Основы технического обслуживания и администрирования цифровых систем коммутации</b>	<b>Содержание</b>	<b>120</b>	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7 ОК 01-05, ОК 07- 09, ДПК 2.4 – 2.5
	10 Состав оборудования ЦСК: коммутационное поле, устройство сопряжения, управляющая система сигнализации и синхронизации.	2	
	11 Коммутационные поля: управляющие устройства, коммутационная система, структура коммутационного поля	2	
	12 Принципы построения коммутационных полей. Параллельные шины.	2	
	13 Исследование работы цифрового коммутационного поля В-П-В	2	
	14 <b>Практическое занятие № 3</b> Первичная настройка АТС и установка новой версии системы (на примере имеющихся)	<b>2</b>	
15 <b>Практическое занятие № 4</b> Первичная настройка АТС и установка новой версии системы (на примере имеющихся)	<b>2</b>		

16	Подключение телефонного аппарата к линии связи. Параллельное подключение. Схемы подключения.	2	
17	Телефонный план нумерации. Разработка плана нумерации.	2	
18	<b>Практическое занятие № 5</b> Установка телефонных аппаратов и создание нумерационного плана на АТС.	2	
19	<b>Практическое занятие № 6</b> Установка телефонных аппаратов и создание нумерационного плана на АТС.	2	
20	Конфигурирование АТС. Основные положения. Начальная операция конфигурирования.	2	
21	Внесение изменений в конфигурацию АТС. Открытие направлений. Задание списка префиксов.	2	
22	<b>Практическое занятие № 7</b> Конфигурирование исходящей связи в современных АТС.	2	
23	<b>Практическое занятие № 8</b> Конфигурирование исходящей связи в современных АТС.	2	
24	<b>Практическое занятие № 9</b> Конфигурирование исходящей связи в современных АТС.	2	
25	<b>Практическое занятие № 10</b> Конфигурирование исходящей связи в современных АТС.	2	
26	Маршрутизация исходящей связи. Добавление исходящих маршрутов.	2	
27	<b>Практическое занятие № 11</b> Поиск минимальных маршрутов исходящей связи на АТС.	2	
28	<b>Практическое занятие № 12</b> Поиск минимальных маршрутов исходящей связи на АТС.	2	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7
29	<b>Практическое занятие № 13</b> Формирование исходящей связи с помощью сложных префиксов на АТС.	2	ОК 01-05, ОК 07- 09,
30	<b>Практическое занятие № 14</b> Формирование исходящей связи с помощью сложных префиксов на АТС.	2	ДПК 2.4 – 2.5
31	Автоматическое определение номера (АОН). Способы определения номера вызывающего абонента. Состав аппаратуры АОН и подключение к трактам автоматических систем коммутации. Особенности передачи безинтервально пакета АОН. Структура и принцип действия передающих и принимающих устройств АОН. Способы контроля достоверности передачи.	2	
32	Задание списка АОН. Описание принимаемых и транслируемых цифр.	2	
33	Учёт стоимости разговоров. Способы учёта стоимости разговоров. Организации повременного учёта стоимости местных разговоров. Состав аппаратуры стоимости и подключение её к трактам систем коммутации. Поддержка функций тарификации программными средствами. Записи о вызовах и ис-	2	

	пользовании дополнительными услугами. Система централизованного учёта информации по счетам. Учёт информации о телефонных разговорах.	
34	<b>Практическое занятие № 15</b> Создание АОН при исходящей связи разными способами.	2
35	<b>Практическое занятие № 16</b> Сокращённый набор и тарификация с помощью АТС и вспомогательного ПО	2
36	<b>Практическое занятие № 17</b> Сокращённый набор и тарификация с помощью АТС и вспомогательного ПО	2
37	Группа перехвата вызовов. Группа поиска вызовов (детализация звонков).	2
38	<b>Практическое занятие № 18</b> Создание групп перехвата на АТС и их применение	2
39	<b>Практическое занятие № 19</b> Создание групп поиска на АТС и их применение	2
40	Группа «шеф – секретарь»: описание и использование, режимы, настройка.	2
41	<b>Практическое занятие № 20</b> Создание шеф/секретарских групп и их применение	2
42	<b>Практическое занятие № 21</b> Создание исходящей связи с префиксом выхода на направление.	2
43	<b>Практическое занятие № 22</b> Создание исходящей связи с помощью таблицы маршрутов с использованием префикса.	2
44	Состав программного обеспечения (ПО). Структура ПО: инструментальное, системное и прикладное. Этапы разработка ПО. Характеристики ПО: время реакции, структурность, адаптируемость, качество.	2
45	Структура памяти данных: таблицы абонентских, станционных данных, таблицы перерасчёта номеров, массивы состояний, регистры вызовов.	2
46	<b>Практическое занятие № 23</b> Загрузка языковых настроек на АТС.	2
47	<b>Практическое занятие № 24</b> Загрузка новой версии программного обеспечения на АТС.	2
48	<b>Практическое занятие № 25</b> Создание абонентов и конфигурация функций интеллектуальных ТА (например, клавиши вызова)	2
49	Транковые группы. Формирование и настройка транковых групп.	2
50	<b>Практическое занятие № 26</b> Формирование и настройка транковых групп и направлений.	2
51	<b>Практическое занятие № 27</b> Формирование и настройка транковых групп и направлений	2

52	Структура потока Е 1. Методика расчёта циклов передачи телекоммуникационных систем высшего порядка.	2
53	Согласование скоростей при объединении потоков.	2
54	<b>Практическое занятие № 28</b> Соединение двух АТС по цифровому потоку (например, Qsig, EuroISDN).	2
55	<b>Практическое занятие № 29</b> Соединение двух АТС по цифровому потоку (например, Qsig, EuroISDN).	2
56	<b>Практическое занятие № 30</b> Создание аналогового и цифрового направления на АТС.	2
57	<b>Практическое занятие № 31</b> Подключение и конфигурирование IP-клиентов (например, по протоколу SIP, .	2
58	IP – маршрутизация. Принцип маршрутизации. Таблицы маршрутизации.	2
59	<b>Практическое занятие № 32</b> Соединение двух АТС по IP-маршрутизации.	2
60	<b>Практическое занятие № 33</b> Соединение двух АТС по IP-маршрутизации.	2
61	<b>Практическое занятие № 34</b> Соединение двух АТС по IP-маршрутизации и цифровому потоку.	2
62	<b>Практическое занятие № 35</b> Конфигурирование нумерационного плана при соединении двух АТС.	2
63	<b>Практическое занятие № 36</b> Конфигурация специфических функций АТС (голосовая почта, автосекретарь и др.)	2
64	Общеканальная сигнализация SS№ 7. Организация сигнализации по общему каналу сигнализации (ОКС). Режимы работы в сети ОКС: связанный и несвязанный. Сигнализация ОКС № 7.	2
65	Система аварийной сигнализации. Типы аварийных сигналов. Категории аварийных сигналов. Классы <b>сигналов</b> аварийной сигнализации. Панель аварийной сигнализации. Структура сообщений аварийной сигнализации.	2
66	<b>Практическое занятие № 37</b> Межстанционная сигнализация по индивидуальным сигнальным каналам.	2
67	<b>Практическое занятие №38</b> Задачи межстанционной сигнализации и её организация по индивидуальным сигнальным каналам.	2
68	<b>Практическое занятие №39</b> Межстанционная сигнализация по общему каналу сигнализации (ОКС). Преимущества сигнализации по ОКС.	2
69	<b>Практическое занятие №40</b> Режимы сигнализации сети ОКС.	2

<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b>		<b>2</b>
1. Типы сигналов абонентской сигнализации на ТФОП и функциональные модули абонентской сигнализации.		
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>12</b>
<b>МДК 02.02 Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей</b>		<b>160</b>
<b>Тема 2.1. Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>40</b>
	1 Основные компоненты волоконно-оптических систем передачи. Источники и приемники оптического излучения	2
	2 Оборудование линейного тракта ЦСП и ВОСП. Регенерация сигналов.	2
	3 <b>Практическое занятие № 1</b> Регенераторы цифровой линии передачи ЦСП	2
	4 Принципы построения оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП. Назначение и состав оборудования оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП	2
	5 Линейные коды и их преобразователи. Импульсно – кодовая модуляция.	2
	6 <b>Практическое занятие № 2</b> Линейное кодирование и восстановление сигнала битовой синхронизации	2
	7 <b>Практическое занятие № 3</b> Импульсно-кодовая модуляция ИКМ	2
	8 <b>Практическое занятие № 4</b> Демодуляция ИКМ - сигнала	2
	9 Принципы работы индивидуальных преобразователей	2
	10 <b>Практическое занятие № 5</b> Преобразователи кодов ЦСП	2
	11 Оптические усилители и оптические повторители	2
	12 Построение аналого-цифрового и цифро-аналогового оборудования ЦСП	2
	13 Плезioxронная цифровая иерархия ПЦИ (PDH)	2
	14 Синхронная цифровая иерархия СЦИ (SDH). Отличия от ПЦИ, основные преимущества.	2
15 Синхронизация цифровых телекоммуникационных систем. Виды синхронизации цифровых и воло-	2	
		ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.5. ПК 1.7. ОК 01. – 09, ДПК 2.4 – 2.5

	конно-оптических систем передачи		
	16 Спектральное уплотнение каналов. Технология плотного мультиплексирования с разделением по длине волны (DWDM). Виды мультиплексирования и основные преимущества.	2	
	17 <b>Практическое занятие № 6</b> Моделирование системы передачи с временным разделением каналов TDM	2	
	18 <b>Практическое занятие № 7</b> Контрольно-измерительные приборы	2	
	19 <b>Практическое занятие № 8</b> Контрольно-измерительные приборы	2	
	20 <b>Практическое занятие № 9</b> Контрольно-измерительные приборы	2	
<b>Тема 2.2. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>40</b>	
	21 Параметры оптических волн. Параметры передачи: коэффициент затухания, дисперсия. Геометрические, оптические и механические параметры.	2	
	22 Оптические кабели: классификация, конструктивные элементы и материалы.	2	
	23 Оборудование мультиплексирования. Оборудование типа ОГМ-30 (OGM-30E)	2	
	24 Цифровые и волоконно-оптические система передачи местной сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети	2	ПК 1.1., ПК 1.2.,
	25 Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети	2	ПК 1.3., ПК 1.5.
	26 <b>Практическое занятие № 10</b> Передача данных по оптоволокну	2	ПК 1.7.
	27 Цифровые и волоконно-оптические системы передачи внутризоновой сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	2	ОК 01. – 09, ДПК 2.4 – 2.5
	28 Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	2	
	29 Цифровые и волоконно-оптические системы передачи магистральной сетей. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	2	
	30 Состав оборудования и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	2	
	31 <b>Практическое занятие № 11</b> Составить схему организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой и магистральной сети	2	
	32 Мультиплексирование с разделением по времени.	2	

	33	Структура потока Е 1. Методика расчёта циклов передачи. Согласование скоростей при объединении потоков.	2	
	34	<b>Практическое занятие № 12</b> Моделирование технологии PCM-TDM T1/E1 передачи данных	2	
	35	Спектральное уплотнение каналов (WDM).	2	
	36	<b>Практическое занятие № 13</b> Спектральное уплотнение	2	
	37	Оптические фильтры, мультиплексоры и демультимплексоры.	2	
	38	<b>Практическое занятие № 14</b> Фильтрация, разделение и объединение оптических сигналов	2	
	39	Двухсторонняя оптическая связь.	2	
	40	<b>Практическое занятие № 15</b> Двухсторонняя оптоволоконная связь	2	
<b>Тема 2.3.</b> <b>Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи</b>		<b>Содержание</b>	<b>78</b>	
	41	Основные принципы и организация технической эксплуатации ЦСП и ВОСП. Эксплуатационный контроль и оперативно-технический контроль ЦСП и ВОСП	2	
	42	<b>Практическое занятие № 16</b> Тестирование оборудования с помощью прибора ОТ-2-6	2	
	43	Измерение параметров цифровых каналов и трактов. Основные параметры сетевых трактов и каналов цифровых и волоконно-оптических систем передачи	2	
	44	Паспортизация сетевых трактов и каналов передачи	2	ПК 1.3., ПК 1.5.
	45	Нормы на параметры каналов и трактов	2	ПК 1.7.
	46	Методика измерений параметров каналов и трактов	2	ОК 01. – 09, ДПК 2.4 – 2.5
	47	<b>Практическое занятие № 17</b> Паспортизация каналов, групповых и сетевых трактов	2	
	48	Монтаж, настройка и обслуживание цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых и волоконно-оптических систем передачи	2	
	49	Программное обеспечение телекоммуникационного оборудования. Конфигурирование оборудования в соответствии с условиями эксплуатации	2	
	50	Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Стандарты и протоколы информационных сигналов	2	

51	Виды и назначение аварийных и информационных сигналов. Алгоритм поиска и устранения неисправностей.	2
52	Источники оптического излучения. Приёмники оптического излучения. Регенерационный участок ВОСП: определение, расчёт длины.	2
53	<b>Практическое занятие № 18</b> Измерение параметров источников оптического излучения	2
54	<b>Практическое занятие № 19</b> Измерение параметров приемников оптического излучения	2
55	<b>Практическое занятие № 20</b> Составить таблицу анализа параметров источников и приемников оптического излучения	2
56	<b>Практическое занятие № 21</b> Расчет длины регенерационного участка оптических систем	2
57	<b>Практическое занятие № 22</b> Расчет длины регенерационного участка оптических систем	2
58	Аварийные ситуации и восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Виды аварийных сигналов и аварийная сигнализация.	2
59	Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании. Показатели ошибок цифровых каналов и трактов	2
60	<b>Практическое занятие № 23</b> Составить таблицы видов аварийных сигналов и аварийной сигнализации.	2
61	Назначение, виды и средства измерений волоконно – оптических линий связи. Оптические рефлектометры. Универсальные измерительные системы.	2
62	Основные составляющие оптических потерь. Оптические возвратные потери. Понятие, методика проведения измерений.	2
63	<b>Практическое занятие № 24</b> Измерение оптических потерь оптоволокну	2
64	WDM – фильтры: принцип работы, технические особенности, классификация. Оптические разветвители. Назначение, типы и параметры разветвителей, основные категории.	2
65	<b>Практическое занятие № 25</b> Измерение оптических потерь WDM-фильтров	2
66	<b>Практическое занятие № 26</b> Измерение оптических потерь оптических разветвителей	2
67	Техническая документация и ее оформление и техника безопасности при обслуживании ЦСП и ВОСП	2
68	<b>Практическое занятие № 27</b> Составить инструкции по технике безопасности при обслуживании ЦСП и ВОСП	2
69	<b>Практическое занятие № 28</b> Производственная документация	2



	70	Введение. Выдача задания	2	
	71	Построение физической модели проектируемой сети	2	
	72	Построение подсетей	2	
	73	Выбор сетевого оборудования	2	
	74	Настройка и проверка работоспособности проектируемой сети	2	
	75	Диагностика и поиск неисправности в сети	2	
	76	Обеспечение безопасности внутренних и внешних ресурсов сети	2	
	77	Доступ к ресурсам серверов, рабочим станциям, к коммуникационным узлам	2	
	78	Заключение	2	
	79	Защита курсовой работы	2	
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b> Подготовить презентацию по плездохронным мультиплексорам			<b>2</b>	
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> - 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;			<b>72</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем передачи;</li> <li>- оформление технической документации.</li> </ul>	
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установка и монтаж телекоммуникационных систем;</li> <li>- первичная инсталляция программного обеспечения телекоммуникационных систем, обслуживании системы управления;</li> <li>- мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем, линий абонентского доступа;</li> <li>- анализ его результатов, определение вида и места повреждения;</li> <li>- использование интерфейса оператор-машина;</li> <li>- формирование команд и анализа распечаток в различных системах;</li> <li>- управление станционными и абонентскими данными;</li> <li>- тестирование и мониторинг линий и каналов;</li> <li>- анализ обмена сигнальными сообщениями сигнализаций CAS, DSS1, SS7;</li> <li>- техническое обслуживание интегрированных программных коммутаторов и мультисервисных узлов абонентского доступа;</li> <li>- подключение абонентского оборудования;</li> <li>- устранение повреждений на оборудовании и линиях абонентского доступа;</li> <li>- монтаж и испытание электрических и оптических кабелей, оконечных кабельных устройств связи;</li> <li>- техническое обслуживание линейных сооружений связи;</li> <li>- разработка схем построения, монтаж и эксплуатация структурированных кабельных систем;</li> <li>- техническое обслуживание и мониторинг оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передач: измерение параметров цифровых каналов и трактов, анализ результатов измерений.</li> </ul>	<p><b>144</b></p>
<p><b>Примерная тематика курсовых работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация сети IP-телефонии call-центра ИФНС г. Москвы</li> <li>2. Построение ЛВС Саратовского государственного аграрного университета</li> <li>3. Обеспечение доступа к беспроводной среде передачи данных сети кафе «Му-Му»</li> <li>4. Подключение рабочих мест операторов ПАО ВТБ (ул. Пушечная, д. 5) к беспроводной среде передачи данных</li> <li>5. Подключение группы абонентов к сети по технологии GPON</li> <li>6. Построение сети intranet ПАО Сбербанк г. Москвы</li> <li>7. Разработка ЛВС АО «ОХК «Уралхим» в башне Империя Москва-Сити</li> <li>8. Обеспечение доступа ЖК Бутовские аллеи к услугам связи (TriplePlay)</li> <li>9. Построение сети IP-телефонии на базе Asterisk</li> <li>10. Разработка ТЗ и локальной сети Брянского областного колледжа искусств</li> <li>11. Построение сети IP-телефонии на базе OpenScare</li> <li>12. Разработка сети VPN-соединения сети магазинов «Пятерочка»</li> <li>13. Установка и настройка инфокиосков ПАО СКБ-Банк</li> </ol>	

Разработка сети IP-телефонии отдела маркетинга ООО «Леруа Мерлен Восток»	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>12</b>
<b>Всего</b>	<b>540</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть 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.

#### **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 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. Гвоздева, В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы. Учебник. – М.: Форум, 2012. – 542 с.: ил. - ISBN: 978-5-8199-0856-3.

3. Тищенко, А.Б., Сивоплясов, Д.В., Сляднев А.А. Многоканальные телекоммуникационные системы. Часть 1. – М.: Риор, 2021. – 104 с.: ил. - ISBN: 978-5-369-01184-3.

4. 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

5. Пятибратов, А.П., Кириченко, А.А., Гудыно, Л.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие/ А.П. Пятибратов, А.А. Кириченко, Л.П. Гудыно, - М.: Кнорус – 2019. – 372 с.: ил. - ISBN: 978-5-406-01118-8

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

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

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

3. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова,

Д. С. Кулябова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-0480-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Электросвязь
2. Вестник связи
3. Сети и системы связи
4. Мобильные системы
5. Цифровая обработка сигналов
6. Сводный реферативный журнал "Связь"
7. Журнал «Системы безопасности».
8. Правила технической эксплуатации первичных сетей взаимосвязанной сети связи Российской Федерации. Книги 1.2. Введены в действие приказом Госкомсвязи РФ от 19.10.2009 №197.
9. Нормы на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновой первичных сетей. Введены в действие приказом Минсвязи РФ от 10.08.2003 г. № 92.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>ПК 2.1.</b> Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	<p>- 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</p>	<p>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>автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации являются рабочими;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование языков программирования C++; Java, применение языков Web - настройки телекоммуникационных систем происходит в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</li> <li>- конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем осуществляется в соответствии с условиями эксплуатации;</li> <li>- настройка и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</li> </ul>	
<p><b>ПК 2.2.</b> Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- измерения каналов и трактов транспортных систем, анализ результатов полученных измерений производится верно;</li> <li>- 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;</li> <li>- анализ базовых сообщений протоколов IP-телефонии и обмен сообщений сигнализации SS7, CAS и DSS1 проводится верно и обеспечивает работоспособность инфокоммуникационных систем связи;</li> <li>- устранение неисправностей и повреждений в телекоммуникационных системах коммутации и передачи осуществляется оперативно и в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</li> </ul>	<p>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><b>ПК 2.3.</b> Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проекты коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса разработаны оптимально и с учетом пожеланий заказчика;</li> <li>- сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов составлены оптимально;</li> <li>- базовые сценарии установления соединений в сетях IP-телефонии составлены в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</li> </ul>	<p>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><b>ДПК 2.4</b></p>	<p>Выполнять программирование офисных автоматических телефонных станций</p>	
<p><b>ДПК 2.5</b></p>	<p>Обеспечивать проведение анализа угроз и расчет рисков</p>	
<p><b>ОК 1</b></p>	<p>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к раз-</p>	<p>обоснованность постановки цели, выбора и</p>

	личным контекстам.	применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач
<b>ОК 2</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач
<b>ОК 3</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;
<b>ОК 4</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)
<b>ОК 5</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке РФ с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей
<b>ОК 6</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,
<b>ОК 7</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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
<b>ОК 8</b>	Использовать средства физической культуры	- эффективность

	для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;
<b>ОК 9</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	понимание общего смысла четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), текстов на базовые профессиональные темы, участие в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы