

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)

Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор по  
учебной работе

Г.М. Машков  
2021 г.

Регистрационный №11.06.21/427



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

(наименование профессионального модуля)

программа подготовки специалистов среднего звена

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи  
(код и наименование специальности)


квалификация  
специалист по обслуживанию телекоммуникаций

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ПМ.02) среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 27 мая 2021 г., протокол № 5.

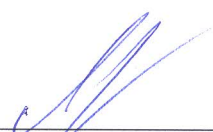
Составитель:

Преподаватель

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) С.С. Хамутовская

СОГЛАСОВАНО


Главный специалист НТБ УИОР

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Р.Х. Ахтеева

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 6 (фиксированной связи)  
07 апреля 2021 г., протокол № 8


Председатель предметной (цикловой) комиссии:

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) С.С. Хамутовская

ОДОБРЕНО


Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций  
21 апреля 2021 г., протокол № 6

Зам. директора по УР колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) О.В. Колбанёва

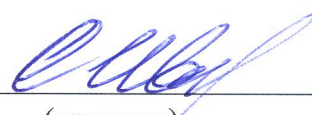
СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) С.И. Ивасин

## СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	28

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем» (далее программа) является частью основной образовательной программы: программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Программа в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.15 «Инфокоммуникационные сети и системы связи» (базовой подготовки) способствует освоению основного вида деятельности: «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

Рабочая программа служит основой для разработки календарно-тематического плана и контрольно-оценочных средств (КОС) профессионального модуля образовательным учреждением.

## 1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным основным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none"><li>– выполнения монтажа, демонтажа, первичной инсталляции, мониторинга, диагностики инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</li><li>– устранения аварий и повреждений оборудования инфокоммуникационных систем;</li><li>– разработки проектов инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.</li></ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"><li>– проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направлений 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,</li></ul>

	<p>анализировать результаты полученных измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять диагностику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем и выполнять процедуры, прописанные в оперативно-технической документации;</li> <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>
Знать:	<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> <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</li> </ul>

	<p>транспортных сетей с временным мультиплексированием tdm и волновым мультиплексированием wdm;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей;</li> <li>- модели оптических транспортных сетей: sdh, atm, otn-oth, ethernet;</li> <li>- модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах;</li> <li>- технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях;</li> </ul>
--	---

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

Всего часов - 602

Из них на освоение МДК – 332

на практики – 162, в том числе учебную – 126 и производственную - 36

консультации - 2

промежуточная аттестация – 12, в том числе дифференцированные зачеты по МДК – 4 и экзамен по модулю - 8

самостоятельная работа – 94, в том числе при освоении МДК – 86 и при подготовке к экзамену по модулю - 8.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися основным видом деятельности «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем», в том числе общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

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 общечеловеческих ценностей, 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 языке.
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

### 3. Структура и содержание профессионального модуля

#### 3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					Самостоятельная работа	консультации	Промежуточная аттестация
			Обучение по МДК			Практики				
			Всего	В том числе		учебная	производственная			
				лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)					
ПК 2.1-2.3 ОК 01-10	<b>Раздел 1.</b> Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов	<b>264</b>	<b>142</b>	78		90		<b>30</b>		<b>2</b>
ПК 2.1-2.3 ОК 01-10	<b>Раздел 2.</b> Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей	<b>284</b>	<b>190</b>	88	40	36		<b>56</b>		<b>2</b>
ПК 2.1-2.3 ОК 01-10	Производственная практика (по профилю специальности), часов (концентрированно)	<b>36</b>					<b>36</b>			
	Промежуточная аттестация (экзамен по профессиональному модулю)	<b>18</b>						<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
	<b>Всего:</b>	<b>602</b>	<b>332</b>	166	<b>40</b>	<b>126</b>	<b>36</b>	<b>94</b>	<b>2</b>	<b>12</b>



### 3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Монтаж и эксплуатация инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов</b>		<b>264</b>
<b>МДК 02.01</b>	Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов	<b>264</b>
<b>Тема 1.1. Основные понятия автоматической коммутации</b>	<b>Содержание</b>	
	1 <b>Обобщённая функциональная схема цифровой системы коммутации ТФОП (PSTN). Влияние использования цифровой коммутации на функциональное построение цифровой системы коммутации.</b> Функциональная схема цифровой системы коммутации и её подсистемы	12
	2 <b>Подсистема коммутации.</b> Задачи подсистемы коммутации. Цифровой пространственный коммутатор (ПК). Построение ПК на базе мультиплексоров и демультимплексоров. Управление ПК. Временной коммутатор (ВК). Функционирование ВК при синхронной записи/асинхронном чтении информации и при асинхронной записи/синхронном чтении информации.	
	3 <b>Построение пространственно-временного коммутатора.</b> Комбинированный коммутатор (КК). <b>Варианты построения цифрового коммутационного поля (ЦКП).</b> Звеньевой и матричный принцип построения ЦКП. Требования, предъявляемые к ЦКП и их реализация	
	4 <b>Подключение аналоговых абонентских линий.</b> Подсистема доступа. Задачи подсистемы доступа и её функциональные модули. Функциональное построение абонентского комплекта. Варианты построения модулей аналоговых абонентских линий. Подсистема доступа.	
	5 <b>Подключение цифровых соединительных линий.</b> Задачи, возникающие при включении цифровых соединительных линий. Линейное кодирование.	
	6 <b>Цикловая синхронизация.</b> Согласование тактовых частот	
	<b>Практические занятия</b>	
	1 Исследование работы пространственного коммутатора цифровых каналов.	6
	2 Исследование работы временного коммутатора цифровых каналов	
3 Исследование работы цифрового коммутационного поля В-П-В		

	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1.	Рассмотреть способы управления коммуникационных сетях. Составить схемы.	4
	2.	Составить структурную схему EWSD. Указать назначение элементов схемы.	
	3.	Составить обобщенную структурную схему ЦСК. Указать назначение элементов схемы.	
<b>Тема 1.2.</b> Методология спецификации и описания систем сигнализации	<b>Содержание</b>		
	1	<b>Язык описаний и спецификаций SDL.</b> 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	8
	2	<b>Абонентская сигнализация DSS1.</b> 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	
	3	<b>Межстанционная сигнализация.</b> 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».	
	4	<b>Межстанционная сигнализация по общему каналу сигнализации (ОКС).</b> 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	
	<b>Практические занятия</b>		
	5	Алгоритм установления соединением на участке сети пользователь-сеть с использованием DSS 1	6
	6	Расшифровка и анализ сигнальных единиц подсистемы ISUP процесса установления соединения часть 1	
	7	Расшифровка и анализ сигнальных единиц подсистемы ISUP процесса установления соединения часть 2	
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1.	Составить алгоритм взаимодействия в сетях по ОКС 7.	4

	2. Рассмотреть стек протоколов ОКС 7. Кратко указать назначение основных протоколов.		
<b>Тема 1.3.</b> Принципы технической эксплуатации (ТЭ) систем коммутации	<b>Содержание</b>		
	1	<b>Основные понятия и термины в области ТЭ.</b> Эксплуатация как стадия жизненного цикла изделий техники. Задачи технической эксплуатации СК. Место функций эксплуатации и технического обслуживания в функциональной модели СК	4
	2	<b>Характеристика СК как объектов технической эксплуатации.</b> Общие принципы ТЭ систем коммутации. Интерфейсы (стыки) системы коммутации для эксплуатации, управления и технического обслуживания (ЭУТО)	
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1. Анализ телекоммуникационных систем коммутации разных производителей		4
2. Составление иерархии по стандартам телекоммуникаций			
3. Подготовка к тестированию по теме			
<b>Тема 1.4.</b> Язык человек-машина для технической эксплуатации СК	<b>Содержание</b>		
	1	<b>Спецификация функций ТЭ, управляемых с помощью языка человек - машина</b> Назначения и основные требования к языку человек- машина ЯЧМ (MML- Man-MachineLanguage). Алфавит ЯЧМ. Метаязык для описания синтаксиса и диалоговых процедур	4
	2	<b>Базисные элементы, синтаксис языка ввода (команд) и диалоговых процедур.</b> Понятие о методологии разработки спецификаций интерфейса человек- машина. Эволюция языка человек-машина (НМІ) в области эксплуатации телекоммуникационных систем	
<b>Тема 1.5.</b> Техническое обслуживание (ТО) систем коммутации	<b>Содержание</b>		
	1	<b>Общая концепция ТО сети связи. Понятие объектов технического обслуживания.</b> 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	6
	2	<b>Состав и построение аппаратных и программных средств ТО.</b> Структурная схема ПО системы ТО в АТС с распределенным управлением. Структурная схема модуля ТЭ. Оборудование ЦТЭ. Блок аварийной сигнализации	
	3	<b>Реализация системы ТО.</b> Структурная схема надежности. Организация подсистемы контроля (контроль сети ЭВМ, цифровых трактов, подключенных к АТС), подсистемы аварийной сигнализации (структура сообщений о техническом состоянии), подсистемы восстановления рабочих конфигураций, подсистемы поиска неисправностей	
<b>Тема 1.6.</b> Общая модель	<b>Содержание</b>		

передачи речи и данных по сетям передачи данных с пакетной коммутацией	1	<b>Основные сведения о передачи речи и данных по пакетной сети.</b> 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	10
	2	<b>Структура программного обеспечения (ПО) в сетях передачи данных для реализации возможности передачи речи по с пакетной коммутацией.</b> 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 всетях передачи данных с пакетной коммутацией	
	3	<b>Факторы, влияющие на качество речи, передаваемой по сетям.</b> 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	
	4	<b>Оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией.Архитектура системных интерфейсов.</b> Разновидности и иерархия сетевых коммутаторов. Коммутаторы с управлением портов	
	5	<b>Принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных.</b> 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	
<b>Самостоятельная работа</b>			
1. Привести обобщённую функциональную схему ЦСИО. Указать варианты доступа пользователей к ЦСИО (ISDN). Привести назначение элементов схемы.			6
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	<b>Содержание</b>		
	1	<b>Программные продукты для администрирования цифровых систем коммутации.</b> Комплекс услуг предоставляемых абонентам. Монтаж, настройка и обслуживание цифровых систем коммутации. Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых систем	20

цифровых систем коммутации		коммутации. Монтаж оборудования в соответствии с руководством по технической эксплуатации цифровых. Технология расшивки на кроссе. Заземление АТС	
	2	<b>Установка плат и модулей в конвергентных системах связи.</b> Правильное включение интерфейсов и питания на АТС. Программное обеспечение оборудования цифровых систем коммутации. Разновидности ПО, используемые в ЦСК. Установка ПО	
	3	<b>Методика настройки и первичная инсталляция программного обеспечения телекоммуникационных систем.</b> Анализ правильности инсталляции программного обеспечения телекоммуникационных систем. Конфигурирование оборудования цифровых систем коммутации в соответствии с условиями эксплуатации. Восстановление версии ПО на АТС. Способы и правила восстановления ПО на ЦСК	
	4	<b>Мониторинг работоспособности оборудования цифровых систем коммутации.</b> Стандарты и протоколы информационных сигналов	
	5	<b>Показатели ошибок цифровых каналов, нормирование ошибок в каналах ЦСК.</b> Мониторинг работоспособности транковой группы	
	6	<b>Определение состояния оборудования.</b> Виды повреждений станционного оборудования	
	7	<b>Техническая документация и ее оформление.</b> Правильное оформление документации при обслуживании и повреждении трактов и каналов	
	8	<b>Аварийные ситуации и восстановление работоспособности на АТС. Виды аварийных сигналов и их назначение.</b> Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании. Организация замен трактов и каналов.	
	9	<b>Виды сигнализации.</b> Линейная и станционная сигнализация оборудования ЦСК	
	10	<b>Определение места и вида повреждений при возникновении аварийных ситуаций.</b> Способы определения места повреждения. Виды повреждений: обрыв кабеля, пропадание дистанционного питания, повреждение станционного и линейного оборудования. Восстановление работоспособности оборудования	
<b>Лабораторные работы</b>			
1	Состав и назначение оборудования ЦСК (EWSD)	66	
2	Процесс обслуживания вызова в ЦСК (EWSD)		
3	Практическое применение интерфейсов в АТС		
4	Первичная настройка АТС и установка новой версии системы		
5	Установка телефонных аппаратов и создание нумерационного плана на АТС		
6	Организация диалога оператор-машина. Синтаксис языка MML		

7	Группа ввода-вывода	
8	Создание абонентских доступов. Дополнительные виды обслуживания	
9	Тестирование абонентского оборудования. Измерение параметров	
10	Конфигурирование исходящей связи в современных АТС	
11	Поиск минимальных маршрутов исходящей связи на АТС	
12	Формирование исходящей связи с помощью сложных префиксов на АТС	
13	Создание АОН при исходящей связи разными способами	
14	Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем	
15	Определения места и вида повреждения при возникновении аварийной ситуации	
16	Восстановления работоспособности оборудования телекоммуникационных систем	
17	Состав оборудования и программное обеспечение узла абонентского доступа	
18	Администрирование коммутатора и соединений Ethernet в узле абонентского доступа	
19	Состав и назначение оборудования интегрированных программных коммутаторов iCS	
20	Управление пакетными терминалами и шлюзами доступа	
21	Конфигурация узла управления.	
22	Установка и инсталляция программного коммутатора CS	
23	Подключение и конфигурирование IP-клиентов	
24	Настройка групп пользователей в программном коммутаторе	
25	Конфигурирование IVR в программном коммутаторе	
26	Настройка голосовой почты в программном коммутаторе	
27	Настройка конференцсвязи в программном коммутаторе	
28	Настройка связи между двумя программными коммутаторами	
29	Мониторинг и анализ соединений SIP	
30	Мониторинг и анализ протоколов MGCP, H.248	
31	Создание резервных копий баз данных в программном коммутаторе	
32	Определения места и вида повреждения при возникновении аварийной ситуации.	
33	Восстановления работоспособности оборудования телекоммуникационных систем с коммутацией пакетов	
<b>Самостоятельная работа</b>		
1. Проанализировать варианты доступа пользователей в сетях.		
2. Составить таблицу аварийных ситуаций на АТС и в линейном тракте. Указать виды сигнализации на оборудовании при различных авариях: повреждении станционного и линейного оборудования,		12

	обрыв кабеля, пропадание дистанционного питания. Привести алгоритмы восстановления связи на АТС и в линейном тракте.		
<b>Учебная практика</b>	<b>Виды работ</b>		
	1	Изучить схему организации связи телекоммуникационной системы на сети	<b>90</b>
	2	Изучение состава оборудования телекоммуникационной системы	
	3	Изучение монтажа и обслуживания телекоммуникационной системы региона	
	4	Осуществление монтажа и обслуживания телекоммуникационной системы региона	
	5	Изучение комплектации и размещения оборудования в автозале коммутационной станции	
	6	Изучение требований техники безопасности при обслуживании оборудования телекоммуникационной системы	
	7	Изучение эксплуатационной документации телекоммуникационных систем	
	8	Анализ статистики о функционировании телекоммуникационных систем	
	9	Обслуживание группы ввода-вывода	
	10	Обслуживание системы аварийной сигнализации	
	11	Организация диалога оператор-машина	
	12	Изучение синтаксиса языка MML	
	13	Анализ распечаток аварийных сообщений телекоммуникационных систем	
	14	Изучение аппаратных средств диагностики отказов телекоммуникационных систем	
	15	Изучение программных средств диагностики отказов телекоммуникационных систем	
	16	Управление станционными данными телекоммуникационной системы	
	17	Создание абонентских доступов	
	18	Создание исходящего маршрута	
	19	Снятие сигнального трейсера (сигнализация DTMF, SS7, DSS, CAS)	
	20	Анализ результатов сигнального трейса сигнализации DTMF	
	21	Анализ результатов сигнального трейса сигнализации DSS	
	22	Анализ результатов сигнального трейса сигнализации SS7	
	23	Анализ результатов сигнального трейса сигнализации CAS	
	24	Администрирование дополнительных видов обслуживания	
	25	Проверка состояния устройств системы ввода-вывода	
	26	Создание и использование системных копий	
	27	Перезагрузка центрального процессора	
28	Подключение сетевого элемента		

	29	Администрирование сетевого элемента	
	30	Администрирование пользователей ADSL	
	31	Администрирование коммутаторов узлов доступа	
	32	Создание виртуальной локальной сети VLAN. Администрирование виртуальной локальной сети VLAN	
	33	Администрирование STP	
	34	Настройка качества сервиса QoS	
	35	Управление многоадресной рассылкой	
	36	Администрирование измерений	
	37	Администрирование статистики	
	38	Конфигурирование мультисервисного узла абонентского доступа	
	39	Администрирование мультисервисного узла абонентского доступа	
	40	Установка и инсталляция программного коммутатора iCS	
	41	Конфигурирование интегрированного программного коммутатора iCS	
	42	Администрирование интегрированного программного коммутатора iCS	
	43	Установка и инсталляция программного коммутатора CS	
	44	Конфигурирование программного коммутатора CS	
	45	Администрирование программного коммутатора CS	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>			<b>2</b>
<b>Раздел 2. Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей</b>			<b>284</b>
<b>МДК 02.02</b>			<b>284</b>
Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей			
<b>Тема 2.1.</b> Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи	<b>Содержание</b>		
	1	Принципы работы индивидуальных преобразователей	22
	2	Построение аналого-цифрового и цифро-аналогового оборудования ЦСП	
	3	Линейные коды и их преобразователи	
	4	Основные компоненты волоконно-оптических систем передачи. Источники и приемники оптического излучения	
	5	Оптические усилители и оптические повторители	
	6	Принципы построения оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП. Назначение и состав оборудования оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП	
	7	Оборудование линейного тракта ЦСП и ВОСП	



8	Плeзиохронная цифровая иерархия ПЦИ (PDH)	
9	Синхронизация цифровых телекоммуникационных систем. Виды 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.	
11	Синхронная цифровая иерархия СЦИ (SDH). Отличия от ПЦИ, основные преимущества.	
<b>Лабораторные работы</b>		
1	Канал ТЧ, построенный по принципу ВРК	20
2	Приемник цикловой синхронизации ЦСП	
3	Регенераторы цифровой линии передачи ЦСП	
4	Контрольно-измерительные приборы часть 1	
5	Контрольно-измерительные приборы часть 2	
6	Контрольно-измерительные приборы часть 3	
7	Импульсно-кодовая модуляция ИКМ	
8	Демодуляция ИКМ - сигнала	
9	Моделирование системы передачи с временным разделением каналов TDM часть 1	
10	Моделирование системы передачи с временным разделением каналов TDM часть 2	
<b>Практические занятия</b>		
1	Нелинейный кодер ЦСП	14
2	Нелинейный декодер ЦСП	
3	Узлы генераторного оборудования ЦСП	
4	Преобразователи кодов ЦСП	
5	Дискретизация при ИКМ и частота Котельникова-Найквиста	
6	Линейное кодирование и восстановление сигнала битовой синхронизации часть 1	
7	Линейное кодирование и восстановление сигнала битовой синхронизации часть 2	
<b>Самостоятельная работа</b>		
1. Решение задачи на расчет частоты дискретизации		14
2. Решение задач на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП		
3. Решение задач на расчет управляющих частот генераторного оборудования ЦСП		
4. Решение задач на построение линейных кодов ЦСП и ВОСП		
5. Анализ параметров источников и приемников оптического излучения		
6. Сравнительный анализ оптических усилителей		

Тема 2.2. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи	<b>Содержание</b>		
	1	Оборудование мультиплексирования. Оборудование типа ОГМ-30 (ОГМ-30Е)	14
	2	Цифровые и волоконно-оптические системы передачи местной сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети.	
	3	Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети	
	4	Цифровые и волоконно-оптические системы передачи внутризоновой сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	
	5	Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	
	6	Цифровые и волоконно-оптические системы передачи магистральной сетей. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	
	7	Состав оборудования и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	
	<b>Лабораторные работы</b>		
	11	Передача данных по оптоволокну часть 1	20
	12	Передача данных по оптоволокну часть 2	
	13	Моделирование технологии РСМ-TDM T1/E1 передачи данных часть 1	
	14	Моделирование технологии РСМ-TDM T1/E1 передачи данных часть 2	
	15	Фильтрация, разделение и объединение оптических сигналов часть 1	
	16	Фильтрация, разделение и объединение оптических сигналов часть 2	
	17	Двухсторонняя оптоволоконная связь часть 1	
	18	Двухсторонняя оптоволоконная связь часть 2	
	19	Выбор передающих и приемных оптических модулей часть 1	
	20	Выбор передающих и приемных оптических модулей часть 2	
	<b>Практические занятия</b>		
	8	Спектральное уплотнение часть 1	8
	9	Спектральное уплотнение часть 2	
	10	Формирование линейных кодов волоконно-оптических систем часть 1	
	11	Формирование линейных кодов волоконно-оптических систем часть 2	

	<b>Самостоятельная работа</b>		
	1.	Подготовить презентацию по плезиохронным мультиплексорам	8
	2.	Подготовить презентацию по ВОСП местных сетей, внутризоновых сетей или магистральных сетей	
	3.	Схема организации связи ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой и магистральной сети	
	4.	Технические характеристики и состав оборудования ЦСП и ВОСП местной сети, внутризоновой сети и магистральной сети	
<b>Тема 2.3. Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи</b>	<b>Содержание</b>		
	1	Основные принципы и организация технической эксплуатации ЦСП и ВОСП. Эксплуатационный контроль и оперативно-технический контроль ЦСП и ВОСП	26
	2	Паспортизация сетевых трактов и каналов передачи	
	3	Измерение параметров цифровых каналов и трактов. Основные параметры сетевых трактов и каналов цифровых и волоконно-оптических систем передачи	
	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	
	7	Программное обеспечение телекоммуникационного оборудования	
	8	Конфигурирование оборудования в соответствии с условиями эксплуатации	
	9	Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Стандарты и протоколы информационных сигналов	
	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.	
	13	Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании.	
<b>Лабораторные работы</b>			
21	Измерение параметров источников оптического излучения	18	
22	Измерение параметров приемников оптического излучения		
23	Тестирование оборудования с помощью прибора ОТ-2-6		
24	Измерение оптических потерь оптоволокна часть 1		
25	Измерение оптических потерь оптоволокна часть 2		

	26	Измерение оптических потерь WDM-фильтров часть 1	
	27	Измерение оптических потерь WDM-фильтров часть 2	
	28	Измерение оптических потерь оптических разветвителей часть 1	
	29	Измерение оптических потерь оптических разветвителей часть 2	
	<b>Практические занятия</b>		
	12	Паспортизация каналов, групповых и сетевых трактов	8
	13	Производственная документация	
	14	Расчет длины регенерационного участка оптических систем часть 1	
	15	Расчет длины регенерационного участка оптических систем часть 2	
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>14</b>
	1. Составление паспорта на каналы, сетевые тракты и на аппаратуру систем передачи		14
	2. Составление схем измерений параметров каналов		
	3. Оформление образцов производственной документации		
	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		
<b>Курсовой проект</b>	<b>Виды работ</b>		
	1	Выдача задания. Введение	40
	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	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Расчет оборудования, нагрузки. Подготовка работы, презентации к защите. Оформление разделов курсового проекта.		

Учебная практика	<b>Виды работ</b>		
	1	Первичная инсталляция, настройка и мониторинг работоспособности оборудования первичной ЦСП (стойка САЦО-30)	36
	2	Проверка и настройка комплектов генераторного оборудования первичной ЦСП (стойка САЦО-30)	
	3	Проверка и настройка индивидуального оборудования (ПП) первичной ЦСП (стойка САЦО-30)	
	4	Организация линейного тракта первичной ЦСП и проверка параметров каналов ТЧ в ЛТ	
	5	Определение места и вида повреждения в линейном тракте первичной ЦСП ИКМ-30	
	6	Составление алгоритма поиска неисправностей в линейном тракте первичной ЦСП. Восстановление работоспособности оборудования линейного тракта	
	7	Проверка работоспособности оборудования сельской связи блока БУК в режиме «шлейфа» с помощью измерений и оценки основных параметров	
	8	Организация линейного тракта оборудования сельской связи и проверка параметров каналов ТЧ в ЛТ	
	9	Определение места и вида неисправностей в линейном тракте оборудования сельской связи. Восстановление работоспособности оборудования.	
	10	Первичная инсталляция и настройка оборудования вторичной ЦСП ИКМ-120У	
	11	Проверка работоспособности комплектов ВВГ-У, измерение основных параметров	
	12	Проверка работоспособности оборудования линейного тракта вторичной ЦСП стойки СЛЮ-У	
	13	Организация линейного тракта оборудования вторичной ЦСП ИКМ-120У, настройка и мониторинг основных параметров	
	14	Определение места и вида неисправностей в линейном тракте, восстановление работоспособности оборудования	
	15	Настройка оборудования транспортной сети мультиплексов вода/вывода на базе оборудования «Супертел» и «Nokia»	
	16	Настройка оборудования транспортной сети терминальных мультиплексов на базе оборудования «Супертел» и «Nokia»	
	17	Настройка оборудования транспортной сети регенераторов	
18	Настройка оборудования транспортной сети кросс-коннекторов.		
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>			<b>2</b>
Производственная практика (по профилю)	<b>Виды работ</b>		
	1	Установка и монтаж телекоммуникационных систем	36

<b>специальности)</b>	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, SS7	
	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	
	17	Заполнение дневника по практике.	
	18	Сдача рабочего места.	
	<b>Самостоятельная работа при подготовке к экзамену по профессиональному модулю</b>		
<b>Консультации</b>			<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена по профессиональному модулю</b>			<b>8</b>
<b>Всего</b>			<b>602</b>

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

##### **4.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет компьютерного моделирования, оснащенный оборудованием: рабочие места обучающихся (25), ПК 12 шт., ПК преподавателя; экран; доска школьная; мультимедиапроектор; печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методические пособия в электронном/печатном виде.

Лаборатория «Основ телекоммуникаций», оснащенная оборудованием: рабочие места обучающихся (25), ПК 12 шт., ПК преподавателя; доска школьная; мультимедиапроектор; экран; печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методические пособия в электронном/печатном виде; коммутаторы DES 3526; межсетевой экран D-Link DFL-1660; точка доступа, беспроводные адаптеры D-Link; модемы: cisco 1000 series, ASMi-50, M 115H; стойка открытая телекоммуникационная 19"×42U; патч панели 19"; комплект монтажного инструмента.

Лаборатория «Телекоммуникационных систем», оснащенная оборудованием: рабочие места обучающихся (25), ПК 12 шт., ПК преподавателя; доска школьная; мобильное демонстрационное оборудование (ноутбук, мультимедиапроектор); печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методические пособия в электронном/печатном виде; стенды Связьстройдеталь; стенды для монтажа абонентского оптического доступа; участок распределительной сети GPON; стенд оптического доступа GPON на 3 абонента; стенд оптического доступа GPON на 3 абонента; кросс высокой плотности ВОКС-ФП; стойка открытая 19" с 4 оптическими кроссами; шкаф ШТ-45U 600-ЭЛ; стойка однорамная телекоммуникационная; сервер Asterisk; сервер MiddlewareStalker; персональные компьютеры – 2 шт.; ноутбук hPCompaq – 7 шт.; кросс ШКОС-Л -1U/2 -8 -SC ~8 -SC/APC ~8 -SC/APC; кросс ШКОН-КПВ-64(2)-SC ~48-SC/APC ~48-SC/APC (ОПШ-32); кросс ШКОН-П -8 -SC ~8 -SC/APC ~8 -SC/APC; кросс ШКОН-ПА-1-SC-SC/APC, без пигтейла; коммутатор 2-го уровня D-Link DES-3526; коммутатор 3-го уровня D-Link DGS-3312 SR; IP-телефоны: D-Link DPH-150S, D-Link DPH-400S, Linksys SPA 921, Cisco 7906; шлюзы D-Link: DVG-5004S, DVG-6004S, DVG-7022S, DVG-7111S, DVG-2105; точки доступа ADSL2/2+ Wi-Fi D-Link DSL-G804U; D-Link DIR-300; D-Link DVX-7090; D-Link DVG 6008S FxoVoIPRouter; ADSL IP DSLAM DAS 3224 D-Link; DSL-2500U; оптический тестер Grandway FHH2A01; оптический источник излучения C/H 0000825; оптический сетевой терминал ONT HUAWEI; приставка телевизионная STB Motorola VIP 1003; набор монтажного инструмента для медного кабеля.

Лаборатория «Сетей абонентского доступа», оснащенная оборудованием: рабочие места обучающихся (25), ПК 12 шт., ПК преподавателя; доска школьная; мобильное демонстрационное оборудование (ноутбук, мультимедиапроектор); печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методические пособия в электронном/печатном виде; стенды Связьстройдеталь; стенды для монтажа абонентского оптического доступа; участок распределительной сети GPON; стенд оптического доступа GPON на 3 абонента; стенд оптического доступа GPON на 3 абонента; кросс высокой плотности ВОКС-ФП; стойка открытая 19" с 4 оптическими кроссами; шкаф ШТ-45U 600-ЭЛ; стойка однорамная телекоммуникационная; сервер Asterisk; сервер MiddlewareStalker; персональные компьютеры – 2 шт.; ноутбук hPCompaq – 7 шт.; кросс ШКОС-Л -1U/2 -8 -SC ~8 -SC/APC ~8 -SC/APC; кросс ШКОН-КПВ-64(2)-SC ~48-SC/APC ~48-SC/APC (ОПШ-32); кросс ШКОН-П -8 -SC ~8 -SC/APC ~8 -SC/APC; кросс ШКОН-ПА-1-SC-SC/APC, без пигтейла; коммутатор 2-го уровня D-Link DES-3526; коммутатор 3-го уровня D-Link DGS-3312 SR; IP-телефоны: D-Link DPH-150S, D-Link DPH-400S, Linksys SPA 921, Cisco 7906; шлюзы D-Link: DVG-5004S, DVG-6004S, DVG-7022S, DVG-7111S, DVG-2105; точки

доступа ADSL2/2+ Wi-Fi D-Link DSL-G804U; D-Link DIR-300; D-Link DVX-7090; D-Link DVG 6008S FxoVoIPRouter; ADSL IP DSLAM DAS 3224 D-Link; DSL-2500U; оптический тестер Grandway FHH2A01; оптический источник излучения C/H 0000825; оптический сетевой терминал ONT HUAWEI; приставка телевизионная STB Motorola VIP 1003; набор монтажного инструмента для медного кабеля.

Лаборатория «Мультисервисных сетей», оснащенная оборудованием: рабочие места обучающихся (25), ПК 12 шт., ПК преподавателя; доска школьная; мобильное демонстрационное оборудование (ноутбук, мультимедиапроектор); печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методические пособия в электронном/печатном виде; стенды Связьстройдеталь; стенды для монтажа абонентского оптического доступа; участок распределительной сети GPON; стенд оптического доступа GPON на 3 абонента; стенд оптического доступа GPON на 3 абонента; кросс высокой плотности ВОКС-ФП; стойка открытая 19" с 4 оптическими кроссами; шкаф ШТ-45U 600-ЭЛ; стойка однорамная телекоммуникационная; сервер Asterisk; сервер MiddlewareStalker; персональные компьютеры – 2 шт.; ноутбук HP Compaq – 7 шт.; кросс ШКОС-Л -1U/2 -8 -SC ~8 -SC/APC ~8 -SC/APC; кросс ШКОН-КПВ-64(2)-SC ~48-SC/APC ~48-SC/APC (ОПШ-32); кросс ШКОН-П -8 -SC ~8 -SC/APC ~8 -SC/APC; кросс ШКОН-ПА-1-SC-SC/APC, без пигтейла; коммутатор 2-го уровня D-Link DES-3526; коммутатор 3-го уровня D-Link DGS-3312 SR; IP-телефоны: D-Link DPH-150S, D-Link DPH-400S, Linksys SPA 921, Cisco 7906; шлюзы D-Link: DVG-5004S, DVG-6004S, DVG-7022S, DVG-7111S, DVG-2105; точки доступа ADSL2/2+ Wi-Fi D-Link DSL-G804U; D-Link DIR-300; D-Link DVX-7090; D-Link DVG 6008S FxoVoIPRouter; ADSL IP DSLAM DAS 3224 D-Link; DSL-2500U; оптический тестер Grandway FHH2A01; оптический источник излучения C/H 0000825; оптический сетевой терминал ONT HUAWEI; приставка телевизионная STB Motorola VIP 1003; набор монтажного инструмента для медного кабеля.

Мастерская «Электромонтажная», оснащенная оборудованием: рабочее место преподавателя; доска школьная; мультимедиапроектор; экран; печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методические пособия в электронном/печатном виде; электрические кабели связи разных марок; комплекты инструмента для разделки электрических кабелей связи; материалы и инструмент компании 3M; волоконно-оптические кабели связи разных марок; набор инструментов НИМ-25 для монтажа ВОК; муфты оптические, катушки нормализующие; кабельный фен; автоматический сварочный аппарат оптического волокна; источник лазерный; измеритель на меди.

Оснащенные базы практики: 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, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Информационные кабельные сети» (или их аналогов).

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

## **4.2. Информационное обеспечение реализации программы**



Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные издания и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

#### **Нормативные документы:**

1. Правила технической эксплуатации первичных сетей взаимовязанной сети связи Российской Федерации. Кн.1, 2 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_257133/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_257133/);  
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=307896#04294290057183334>.
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) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=306796#08973183158522247>.

#### **Основные источники**

1. Берлин, А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства/ А.Н.Берлин. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.
2. Гвоздева, В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем: учебник для студ. учреждений СПО/ В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. — М.: «ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019.
3. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник для студ. учреждений СПО/ В.А. Гвоздева. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019.
4. Гольдштейн, Б.С. Сети связи/Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г.Яновский. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014.
5. Гольдштейн, Б.С. Сети связи пост-NGN/ Б.С.Гольдштейн, А.В. Кучерявый. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014.
6. Гольдштейн, Б. С. Сигнализация в сетях связи. Том 1/Б.С.Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014.
7. Гольдштейн, Б. С. Системы коммутации: учебник для вузов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014.
8. Крухмалев, В.В. Цифровые системы передачи: учебное пособие для вузов/ В.В.Крухмалев, В.Н.Гордиенко, А.Д.Моченов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2018.
9. Оптические телекоммуникационные системы: учебник для вузов/под ред. В.Н.Гордиенко [и др.]. - М.: Горячая линия-Телеком, 2011.
10. Павлова, Е.В. Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем АХЕ 10/АХЕ 810: учебное пособие для СПО/ Е.В.Павлова. – М.: Горячая линия-Телеком, 2016.
11. Паринов, А.В. Сети связи и системы коммутации: учебное пособие / А.В.Паринов, С.В.Ролдугин, В.А.Мельник. - Воронеж: Научная книга, 2016.
12. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учебное пособие для вузов/Е.Б.Алексеев, В.Н.Гордиенко, В.В.Крухмалев и др.; под ред. В.Н.Гордиенко, М.С.Тверецкого.- М.: Горячая линия-Телеком, 2017.
13. Родина, О.В. Волоконно-оптические линии связи: практическое руководство/О.В.Родина.- М.: Горячая линия-Телеком, 2016.
14. Соколов, С.А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний: учебное пособие / С.А. Соколов. – М.: Инфра-Инженерия, 2019
15. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т.1. Современные технологии: учебное пособие для вузов и колледжей/Б.И.Крук, В.Н.Попантонопуло, В.П.Шувалов; под ред. В.П.Шувалова. - М.: Горячая линия-Телеком, 2012.

16. Тищенко, А.Б. Многоканальные телекоммуникационные системы. Ч.1. Принципы построения телекоммуникационных систем с временным разделением каналов: учебное пособие/ А.Б.Тищенко. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2019.
17. Цуканов, В.Н. Волоконно-оптическая техника: практическое руководство/ В.Н. Цуканов, М.Я. Яковлев. – М.: Инфра-Инженерия, 2019.

#### **Дополнительные источники**

1. Баркун, М.А. Цифровые системы синхронной коммутации/М.А. Баркун, О.Р.Ходасевич. - М.: Эко-Трендз, 2001.
2. Берлин, А.Н. Коммутация в системах и сетях связи/А.Н.Берлин. – М.: Эко-Трендз, 2006.
3. Берлин, А.Н. Оконечные устройства и линии абонентского участка информационной сети/ А.Н.Берлин. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.
4. Битнер, В.И. Сети нового поколения – NGN: учебное пособие / В.И. Битнер, Ц.Ц.Михайлова.— М.: Горячая линия – Телеком, 2011.
5. Винокуров, В.М. Сети связи и системы коммутации/В.М.Винокуров. – Томск: ТУСУР, 2012.
6. Винокуров, В.М. Цифровые системы передачи: учебное пособие/В.М.Винокуров. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.
7. Голиков, А.М. Транспортные и мультисервисные системы и сети связи/А.М.Голиков. – Томск: ТУСУР, 2015.
8. Гольдштейн, Б.С. Автоматическая коммутация: учебник для студентов учреждений СПО/Б.С.Гольдштейн. – М.: Академия, 2007.
9. Карташевский, В.Г. Цифровые системы коммутации для ГТС/В.Г.Карташевский, А.В.Росляков. – М.: ЭКО-Трендз, 2008.
10. Королева, Л.В. Цифровые системы коммутации: учебное пособие в схемах. – М.: УМЦ СПО ФАС: КТ МТУСИ, 2005.
11. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебник для вузов/В.В.Крухмалев, В.Н.Гордиенко, А.Д.Моченов и др.; под ред. В.Н.Гордиенко и В.В.Крухмалева. - М.: Горячая линия-Телеком, 2017.
12. Павлова, Е.В. Оборудование цифровых систем коммутации: учебное пособие/Е.В.Павлова. – М.: УМЦ СПО ФАС: КТ МТУСИ, 2006.
13. Портнов, Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи: учебное пособие для вузов. - М.: Горячая Линия–Телеком, 2017.
14. Пуговкин, А.В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: учебное пособие /А.В.Пуговкин. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники: Эль Контент, 2014.
15. Фокин, В.Г. Оптические системы передачи и транспортные сети/В.Г.Фокин. – М.: ЭКО-Трендз, 2008.

#### **Интернет-ресурсы**

1. Федеральное агентство связи (Россвязь) [Электронный ресурс]: официальный сайт. Документы. - Режим доступа: <http://www.rossvyaz.ru/documents/>, свободный.
2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]: официальный сайт. - Режим доступа: <http://www.minsvyaz.ru/>, свободный.
3. Comnews. Новости телекоммуникаций, вещания и ИТ [Электронный ресурс]: ежедневная Интернет-газета. - Режим доступа: <http://www.comnews.ru/>, свободный.
4. Connect! Мир связи [Электронный ресурс]: сетевой журнал. - Режим доступа: <http://www.connect.ru/>, свободный.

5. RusCable.Ru. Энергетика. Электротехника. Связь [Электронный ресурс]: отраслевое электронное СМИ. - Режим доступа: <http://www.ruscable.ru/>, свободный.
6. ГП Телеком [Электронный ресурс]: официальный сайт. - Режим доступа: <http://www.gptelecom.ru/>, свободный.
7. Зингеренко, Ю.А. Оптические цифровые телекоммуникационные системы и сети синхронной цифровой иерархии [Электронный ресурс]: учебное пособие/Ю.А.Зингеренко. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/440/80440>, свободный.
8. Иванов, В.И. Волоконно-оптические системы передачи [Электронный ресурс]: /В.И.Иванов; Поволжский гос. университет телекоммуникаций и информатики. - Самара: ПГУТИ, 2011. - Режим доступа: <https://vk.cc/8xhCn0>, свободный.
9. Компоненты и технологии [Электронный ресурс]: сетевой журнал. - Режим доступа: <http://www.kit-e.ru/>, свободный.
10. Открытые системы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.osp.ru/>, свободный.
11. Охрана труда в России [Электронный ресурс]: профессиональный информационный портал. Правила по охране труда при работах на линейных сооружениях кабельных линий передачи. - Режим доступа: [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/norma/252478/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/252478/), свободный.
12. Сети и системы связи [Электронный ресурс]: архив журнала. - Режим доступа: <http://www.ccc.ru/>, свободный.
13. Системы управления, связи и безопасности [Электронный ресурс]: сетевой электронный журнал. - Режим доступа: <http://sccs.intelgr.com/>, свободный.
14. Современные телекоммуникации России [Электронный ресурс]: отраслевой информационно-аналитический онлайн-журнал. - Режим доступа: <http://www.telecomru.ru/>, свободный.
15. Трошин, А.В. Цифровые системы передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/А.В.Трошин; Поволжский гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Самара: ГОУВПО ПГУТИ, 2013. - Режим доступа: <https://vk.cc/8xhN2k>, свободный.
16. Электросвязь [Электронный ресурс]: сайт журнала. - Режим доступа: <http://www.elsv.ru/>, свободный.

## 5. 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации проводится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</li> <li>- разработанные рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети являются оптимальными и достаточными;</li> <li>- техническая документация, используемая при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем читается верно;</li> <li>- первичная инсталляция программного обеспечения инфокоммуникационных систем осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</li> <li>- организация эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции Telecommunicationmanagementnetwork (TMN) осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами;</li> <li>- разработанные на языке SDL алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации являются рабочими;</li> <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> </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>

	- настройка и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	
<b>ПК 2.2.</b> Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.	<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>	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
<b>ПК 2.3.</b> Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.	<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>	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
ОК 01. Выбирать	– обоснованность постановки цели,	Интерпретация

способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	<p>результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю</p>
ОК 02. 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.	- 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.	- 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 культурного контекста.	- грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.	- 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.	- 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	- эффективность выполнения правил ТБ	

<p>средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</p>	
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;</p>	
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</p>	