

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



Рабочая программа профессионального модуля

ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию
телекоммуникаций

Екатеринбург
2021

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
«__» _____ 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля

ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию
телекоммуникаций

Екатеринбург
2021

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 года № 1584.

Программу составили:

Овчинников Д.А. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

Пермяков Е.Б. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

Юрченко Е.В. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

Одобрено цикловой комиссией

Многоканальных
телекоммуникационных систем
кафедры Многоканальной
электрической связи.

Протокол ___ от _____

Председатель цикловой комиссии

_____ Е.Б. Пермяков

Согласовано

Заместитель директора
по учебной работе

_____ А.Н. Белякова

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля	стр. 4
2 Структура и содержание профессионального модуля	7
3 Условия реализации профессионального модуля	24
4 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	31

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1 Перечень общих компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
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.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем.
ПК 2.1	Выполнять монтаж, демонтаж, первичную установку, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
ПК 2.2	Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.
ПК 2.3	Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none"> -выполнения монтажа, демонтажа, первичной инсталляции, мониторинга, диагностики инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; -устранения аварий и повреждений оборудования инфокоммуникационных систем; -разработки проектов инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> -проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направлений ее модернизации; -разрабатывать рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети; -читать техническую документацию, используемую при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем; -осуществлять первичную инсталляцию программного обеспечения инфокоммуникационных систем; -осуществлять организацию эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции <i>Telecommunication management network (TMN)</i>; -разрабатывать на языке <i>SDL</i> алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации; -использовать языки программирования <i>C++</i>; <i>Java</i>, применять языки <i>Web</i> - настройки телекоммуникационных систем; -конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем в соответствии с условиями эксплуатации; -производить настройку и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи; -проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать результаты полученных измерений; -выполнять диагностику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем и выполнять процедуры, прописанные в оперативно-технической документации; -анализировать базовые сообщения протоколов <i>IP</i>-телефонии и обмен сообщений сигнализации <i>SS7</i>, <i>CAS</i> и <i>DSS1</i> для обеспечения работоспособности инфокоммуникационных систем связи; -устранять неисправности и повреждения в телекоммуникационных системах коммутации и передачи; -осуществлять разработку проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса; -составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов; -составлять базовые сценарии установления соединений в сетях <i>IP</i>-телефонии.
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> -методы коммутации и их использование в сетевых технологиях; -архитектуру и принципы построения сетей с коммутацией каналов; -принципы работы, программное обеспечение оборудования и алгоритмы установления соединений в цифровых системах коммутации; -организацию системы сигнализации по общему каналу ОКС №7 и сетевой синхронизации в сетях с коммутацией каналов;

- принципы пакетной передачи, функциональную модель инфокоммуникационной сети с коммутацией пакетов *NGN*, оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией;
- принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией;
- структуру программного обеспечения (ПО) в сетях с пакетной коммутацией;
- технологии пакетной передачи данных и голоса по *IP*-сетям;
- модели построения сетей *IP*-телефонии, архитектуру *IP*-сети;
- построение сетей *IP*-телефонии на базе протоколов реального времени *RTP*, *RTCP*, *UDP*; стека протоколов *H.323*, *SIP/SIP-T*, *MGCP*, *MEGACO/H.248*, *BICC*, *SIGTRAN*, *SCTP*;
- узлы управления *NGN Softswitch*, *SBC*: эталонную архитектуру, оборудование *Softswitch*;
- оборудование уровня управления вызовом и сигнализацией;
- систему общеканальной сигнализации №7 в *IP*-сети, принципы обеспечения качества обслуживания в сетях с пакетной передачей данных;
- сетевые элементы оптических транспортных сетей;
- архитектуру, защиту, синхронизацию и управление в оптических транспортных сетях;
- запросы и ответы *SIP*-процедур, используя интерфейс клиент-сервер;
- способы установления соединения *SIP* и *H.323*;
- сигнализацию на основе протокола управления *RAS*;
- цифровой обмен данными на основе установления соединения Q.931;
- технологию *MPLS*: архитектуру сети, принцип работы;
- протоколы маршрутизации протоколы *OSPF*, *IS-IS*, *BGP*, *CR-LDP* и *RSVP-TE*;
- принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мультиплексированием *TDM* и волновым мультиплексированием *WDM*;
- принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей;
- модели оптических транспортных сетей: *SDH*, *ATM*, *OTN-OTH*, *Ethernet*;
- модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах;
- технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях.

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 936,

из них:

-на освоение МДК - 564,

-на практики - 288,

в том числе:

на учебную практику - 144,

на производственную практику - 144,

-на консультации - 10,

-на промежуточную аттестацию - 16,

в том числе:

на экзамен по модулю - 8,

-на самостоятельную работу - 58.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.						
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		Консультации / Промежуточная аттестация	
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)								
ПК 2.1-ПК 2.3, ОК 01-ОК 10	Раздел 1 Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов	188	170	92	-	-	-	2/2	14
ПК 2.1-ПК 2.3, ОК 01-ОК 10	Раздел 2 Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей	276	232	106	40	-	-	4/2	38
ПК 2.3, ОК 01-ОК 10	Раздел 3 Основы спутниковых и наземных систем радиосвязи	96	88	36	-	-	-	2/2	4
ПК 2.3, ОК 01-ОК 10	Раздел 4 Основы цифрового телерадиовещания	80	74	24	-	-	-	2/2	2
ПК 2.1-ПК 2.3, ОК 01-ОК 10	Учебная практика	144	-	-	-	144	-	-	-
ПК 2.1-ПК 2.3, ОК 01-ОК 10	Производственная практика	144	-	-	-	-	144	-	-
	Экзамен по модулю	8	-	-	-	-	-	-/8	-
	Всего:	936	564	258	40	144	144	10/16	58

2.2 Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Элемент модуля	Форма промежуточной аттестации
МДК.02.01 Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов	Дифференцированный зачет
МДК.02.02 Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей	Дифференцированный зачет
МДК.02.03 Основы спутниковых и наземных систем радиосвязи	Дифференцированный зачет
МДК.02.04 Основы цифрового телерадиовещания	Дифференцированный зачет

УП.02.01 Учебная практика	Комплексный дифференцированный зачет
ПП.02.01 Производственная практика	Дифференцированный зачет
ПМ.02.ЭК Экзамен по модулю	Экзамен

2.3 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1 Монтаж и обслуживание инфокоммуникационных систем с коммутацией пакетов и каналов		188
МДК.02.01 Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов		188
Тема 1.1 Основные понятия автоматической коммутации	Содержание учебного материала:	26
	1 Обобщённая функциональная схема цифровой системы коммутации ТФОП (PSTN). Влияние использования цифровой коммутации на функциональное построение цифровой системы коммутации. Функциональная схема цифровой системы коммутации и её подсистемы.	2
	2 Подсистема коммутации. 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.	2
	3 Построение пространственно-временного коммутатора. Комбинированный коммутатор (КК).	2
	4 Варианты построения цифрового коммутационного поля (ЦКП). Звеньевой и матричный принцип построения ЦКП. Требования, предъявляемые к ЦКП и их реализация.	2
	5 Подключение аналоговых абонентских линий. Подсистема доступа. Задачи подсистемы доступа и её функциональные модули. Функциональное построение абонентского комплекта. Варианты построения модулей аналоговых абонентских линий. Подсистема доступа.	2
	6 Подключение цифровых соединительных линий. Задачи, возникающие при включении цифровых соединительных линий. Линейное кодирование. Цикловая синхронизация. Согласование тактовых частот.	2
	Практические занятия: 1,2 Изучение состава оборудования телекоммуникационных систем. Технологический процесс обслуживания вызова в телекоммуникационной системе с коммутацией каналов. Установление соединения в коммутационном поле. 3,4 Модули пространственной коммутации. 5,6 Модули временной коммутации.	4 4 4
	Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий.	2

Тема 1.2 Методология спецификации и описания систем сигнализации	Содержание учебного материала:	13
	1 Язык описаний и спецификаций <i>SDL</i>. 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 <i>MSC</i> .	2
	2 Абонентская сигнализация <i>DSS1</i>. Типы сигналов абонентской сигнализации на ТФОП и функциональные модули, её обеспечивающие. Сигнализация по двухпроводным аналоговым абонентским линиям. Система абонентской сигнализации по цифровым линиям (<i>E-DSS1</i>). Сигнализация по интерфейсу <i>V5</i> .	2
	3 Межстанционная сигнализация. Задачи межстанционной сигнализации и её организация по индивидуальным сигнальным каналам. Особенности обмена линейными сигналами в цифровой системе коммутации, функциональная схема устройства линейной сигнализации. Особенности обмена сигналами управления в ЦСК, функциональная схема многочастотного приемопередатчика кодом «2 из 6».	2
	4 Межстанционная сигнализация по общему каналу сигнализации (ОКС). Преимущества сигнализации по ОКС. Сеть ОКС и её компоненты. Режимы сигнализации. Коды пунктов сигнализации. Построение сетей ОКС. Функциональная структура (стек протоколов) системы сигнализации <i>SS7</i> . Задачи по обмену сигнальными сообщениями в процессе реализации услуг. Уровневая структура протоколов. Распределение задач сигнализации.	2
	Практические занятия: 7 Методы реализации систем сигнализации.	2
	8 Расчет структуры временного цикла и сверхцикла.	2
Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий.	1	
Тема 1.3 Принципы технической эксплуатации (ТЭ) систем коммутации	Содержание учебного материала:	4
	1 Основные понятия и термины в области ТЭ. Эксплуатация как стадия жизненного цикла изделий техники. Задачи технической эксплуатации СК. Место функций эксплуатации и технического обслуживания в функциональной модели СК.	2
	2 Характеристика СК как объектов технической эксплуатации. Общие принципы ТЭ систем коммутации. Интерфейсы (стыки) системы коммутации для эксплуатации, управления и технического обслуживания (ЭУТО).	2

Тема 1.4 Язык человек-машина для технической эксплуатации СК	Содержание учебного материала:	9
	1 Спецификация функций ТЭ, управляемых с помощью языка человек-машина. Назначения и основные требования к языку человек-машина ЯЧМ (<i>MML Man-MachineLanguage</i>). Алфавит ЯЧМ. Метаязык для описания синтаксиса и диалоговых процедур.	2
	2 Базисные элементы, синтаксис языка ввода (команд) и диалоговых процедур. Понятие о методологии разработки спецификаций интерфейса человек-машина. Эволюция языка человек-машина (<i>HMI</i>) в области эксплуатации телекоммуникационных систем.	2
	Практические занятия: 9,10 Язык <i>MML</i> .	4
	Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий.	1
Тема 1.5 Техническое обслуживание (ТО) систем коммутации	Содержание учебного материала:	22
	1 Общая концепция ТО сети связи. Понятие объектов технического обслуживания. Методы ТО. Сравнительная оценка методов ТО. Фазы ТО. Понятие блоков защиты и блоков ремонта. Состояния блоков с точки зрения системы ТО. Обобщенный <i>SDL</i> алгоритм ТО. Обобщенная структурно-функциональная схема системы ТО.	2
	2 Состав и построение аппаратурных и программных средств ТО.	
	2.1 Структурная схема ПО системы ТО в АТС с распределенным управлением.	2
	2.2 Структурная схема модуля ТЭ. Оборудование ЦТЭ. Блок аварийной сигнализации.	2
	3 Реализация системы ТО. 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.	2
	Практические занятия: 11,12 Расчет показателей надежности различных схем.	4
	13 Контрольно-корректирующие коды. 14 Тесты проверки ЗУ. 15,16 Тесты проверки комбинационных схем.	2 2 4
Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка ответов на контрольные вопросы практических занятий.	2	
Тема 1.6 Общая модель передачи речи и данных по сетям передачи данных с пакетной коммутацией	Содержание учебного материала:	10
	1 Основные сведения о передачи речи и данных по пакетной сети. Способы организации речевой связи по сетям передачи. Схема организации телефонной связи по сети передачи данных с пакетной коммутацией. Методы синхронизации сетей с коммутацией пакетов. Достоинства и недостатки коммутации пакетов.	2

	<p>2 Структура программного обеспечения (ПО) в сетях передачи данных для реализации возможности передачи речи с пакетной коммутацией. ПО пакетирования речи, структура модуля пакетирования речи протоколов сетях передачи данных с пакетной коммутацией. ПО шлюза телефонной сигнализации, структура программного обеспечения шлюза телефонной сигнализации протоколов сетях передачи данных с пакетной коммутацией. ПО сетевых протоколов в сетях передачи данных с пакетной коммутацией.</p>	2
	<p>3 Факторы, влияющие на качество речи, передаваемой по сетям. Меры по обеспечению гарантированного качества услуг (<i>Quality of Service, QoS</i>): назначение приоритетов, организация и обслуживание очередей, управление нагрузкой, формирование трафика в сетях передачи данных с пакетной коммутацией.</p>	2
	<p>4 Оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией. Архитектура системных интерфейсов. Разновидности и иерархия сетевых коммутаторов. Коммутаторы с управлением портов.</p>	2
	<p>5 Принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных. Система нумерации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией. Маршрутизация в ТфОП с пакетной коммутацией. Объекты, входящие в систему маршрутизации. Типы используемых маршрутизаторов. Особенности алгоритмов маршрутизации.</p>	2
<p>Тема 1.7 Основы технического обслуживания и администрирования цифровых систем коммутации</p>	<p>Содержание учебного материала:</p>	100
	<p>1 Программные продукты для администрирования цифровых систем коммутации. Комплекс услуг предоставляемых абонентам.</p>	2
	<p>2 Монтаж, настройка и обслуживание цифровых систем коммутации. Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых систем коммутации. Монтаж оборудования в соответствии с руководством по технической эксплуатации цифровых систем коммутации.</p>	2
	<p>3 Установка в 19" RackSystem. Технология расшивки на кроссе. Заземление АТС.</p>	2
	<p>4 Установка плат и модулей в конвергентных системах связи. Правильное включение интерфейсов и питания на АТС.</p>	2
	<p>5 Программное обеспечение оборудования цифровых систем коммутации. Разновидности ПО, используемые в ЦСК. Установка ПО.</p>	2
	<p>6 Методика настройки и первичная инсталляция программного обеспечения телекоммуникационных систем. Анализ правильности инсталляции программного обеспечения телекоммуникационных систем.</p>	2

7 Конфигурирование оборудования цифровых систем коммутации в соответствии с условиями эксплуатации.	2
8 Восстановление версии программного обеспечения на АТС. Способы и правила восстановления ПО на ЦСК.	2
9 Мониторинг работоспособности оборудования цифровых систем коммутации. Стандарты и протоколы информационных сигналов.	2
10 Показатели ошибок цифровых каналов, нормирование ошибок в каналах ЦСК. Мониторинг работоспособности транковой группы.	2
11 Определение состояния оборудования. Виды повреждений стационарного оборудования.	2
12 Техническая документация и ее оформление. Правильное оформление документации при обслуживании и повреждении трактов и каналов.	2
13 Аварийные ситуации и восстановление работоспособности на АТС. Виды аварийных сигналов и их назначение. Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании. Организация замен трактов и каналов.	2
14 Виды сигнализации. Линейная и станционная сигнализация оборудования ЦСК.	2
15 Определение места и вида повреждений при возникновении аварийных ситуаций. Способы определения места повреждения. Виды повреждений: обрыв кабеля, пропадание дистанционного питания, повреждение стационарного и линейного оборудования.	2
16 Восстановление работоспособности оборудования.	2
Лабораторные работы: 1,2,3 Программирование полупостоянных данных <i>Si-2000</i> . 4,5,6 Техническое обслуживание ЦСК <i>AXE-10</i> . 7,8,9 Техническое обслуживание <i>S 12</i> . 10,11,12 Техническое обслуживание <i>EWSD</i> . 13,14,15 Микропрограммы выполнения основных типов команд. 16,17,18 Организация запоминающих устройств большой емкости.	6 6 6 6 6 6
Практические занятия: 17,18 Техническое обслуживание УЭС. 19,20 Двухмашинный УВК. 21,22 Способы адресации. 23,24 Коррекция абонентских данных. 25,26 Интеллектуальная сеть. 27,28 Кодирование информации в аппаратуре АОН.	4 4 4 4 4 4
Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка ответов на контрольные вопросы лабораторных работ и практических занятий.	8
Консультации обучающихся:	2
Промежуточная аттестация:	2

Раздел 2 Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей		276
МДК.02.02 Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей		276
Тема 2.1	Содержание учебного материала:	94
Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи	1 Принципы работы индивидуальных преобразователей.	2
	2 Построение аналого-цифрового оборудования ЦСП.	2
	3 Построение цифро-аналогового оборудования ЦСП.	2
	4 Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании ЦСП.	2
	5 Тактовая синхронизация управляющих устройств.	2
	6 Цикловая и сверхцикловая синхронизация управляющих устройств.	2
	7 Проводные цифровые линейные тракты, особенности передачи цифровых сигналов.	2
	8 Линейные коды и их преобразователи в проводных цифровых линейных трактах.	2
	9 Организация подсистем дистанционного питания в цифровых линейных трактах.	2
	10 Основные компоненты волоконно-оптических систем передачи. Пассивные оптические компоненты.	2
	11 Источники оптического излучения. Передающие оптические модули.	2
	12 Приемники оптического излучения. Приемные оптические модули.	2
	13 Оптические усилители и оптические повторители.	2
	14 Принципы построения оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП. Назначение и состав оборудования оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП.	2
	15 Оборудование линейного тракта ЦСП и ВОСП.	2
	16 Плезиохронная цифровая иерархия ПЦИ (<i>PDH</i>).	2
	17 Синхронизация цифровых телекоммуникационных систем. Виды синхронизации цифровых и волоконно-оптических систем передачи.	2
	18 Спектральное уплотнение каналов. Технология плотного мультиплексирования с разделением по длине волны (<i>DWDM</i>). Виды мультиплексирования и основные преимущества.	2
	19 Синхронная цифровая иерархия СЦИ (<i>SDH</i>). Отличия от ПЦИ, основные преимущества.	2
	Лабораторные работы:	
1 Исследование свойств источников оптического излучения.	2	
2 Исследование свойств приемников оптического излучения.	2	
Практические занятия:		
1,2 Дискретизация при ИКМ и частота Котельникова-Найквиста.	4	
3 Квантование дискретных сигналов.	2	
4 Моделирование системы передачи с временным разделением каналов <i>TDM</i> .	2	
5 Нелинейный кодер ЦСП.	2	
6 Нелинейный декодер ЦСП.	2	

	7 Решение задач на нелинейное кодирование и декодирование ЦСП.	2
	8 Узлы генераторного оборудования ЦСП.	2
	9 Расчет управляющих частот сигналов генераторного оборудования ЦСП.	2
	10 Приемник цикловой синхронизации ЦСП.	2
	11 Преобразователи кодов ЦСП.	2
	12,13 Формирование линейных кодов сигналов в ЦСП и ВОСП.	4
	14 Регенераторы цифровой линии передачи ЦСП.	2
	15 Формирование структуры циклов передачи агрегатных потоков.	2
	16 Источники оптического излучения.	2
	17 Приёмники оптического излучения.	2
	18 Прибор эксплуатационных измерений ПЭИ-ИКМ.	2
	19 Прибор анализатор телефонных каналов <i>AnCom TDA-3</i> .	2
	20 Контрольно-измерительные приборы для линий связи. Оптические тестеры, электрический рефлектометр.	2
	21 Оптические рефлектометры.	2
	Самостоятельная работа обучающихся:	
	1 Подготовка ответов на контрольные вопросы лабораторных работ и практических занятий.	10
Тема 2.2	Содержание учебного материала:	66
Цифровые и волоконно-оптические системы передачи	1 Оборудование цифровой системы передачи ИКМ-30-4, ИКМ-15. Назначение, основные технические данные, состав оборудования.	2
	2 Оборудование гибкого мультиплексирования ОГМ-30. Назначение, основные технические данные, состав оборудования, программное обеспечение.	2
	3 Многофункциональный мультиплексор <i>OGM-30E</i> производственного объединения «Морион». Назначение, основные технические данные, структурная схема и состав оборудования.	2
	4 Многофункциональный мультиплексор М-30А фирмы РТК (Русская телефонная компания). Назначение, основные технические данные, структурная схема и основные варианты подключения.	2
	5 Мультиплексор <i>MC04-SDH-3U</i> ООО «АДС» для организации связи в синхронных сетях. Технические данные, состав оборудования, варианты схем включения.	2
	6 Полнофункциональный мультиплексор <i>FlexGain A155</i> для транспортных сетей <i>SDH</i> . Технические характеристики, функциональные возможности.	2
	7 Мультисервисная транспортная платформа на базе мультиплексора <i>FlexGain FOM 2,5 GL2</i> . Назначение, технические характеристики, типовые схемы организации связи.	2
	8 Интеллектуальная оптическая система передачи <i>Huawei OptiX OSN 2500</i> . Технические характеристики, функциональные возможности применения на транспортных сетях связи.	2
	9 Построение сетей связи со спектральным уплотнением на оборудовании систем передачи <i>DWDM</i> .	2

	<p>Лабораторные работы: 3 Организация связи в системе передачи ИКМ-15. 2 4 Организация связи в системе передачи ИКМ-30/4. 2 5,6 Настройка блока ОГМ-30 при создании проекта местной сети связи. 4</p>	
	<p>Практические занятия: 22,23 Построение участка местной сети на гибких мультиплексах <i>OGM-30E</i>. 4 24 Настройка мультиплекса <i>MC 04</i> для организации участка внутризоновой сети связи. 2 25 Настройка оборудования мультиплекса <i>FlexGain A155</i>. 2 26,27 Организация резервирования в сетях <i>SDH</i>. 4 28 Расчет состава телекоммуникационного оборудования сетей <i>PDH</i>. 2 29 Расчет состава телекоммуникационного оборудования сетей <i>SDH</i>. 2 30 Расчет состава телекоммуникационного оборудования сетей <i>WDM</i>. 2 31 Фильтрация, разделение и объединение оптических сигналов. 2 32 Двухсторонняя оптоволоконная связь. 2 33 Спектральное уплотнение. 2 34 Выбор передающих и приемных оптических модулей. 2 35 Пассивные и активные оптические компоненты ВОСП. 2 36 Построение участка транспортной сети на оборудовании <i>WDM</i>. 2</p>	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка ответов на контрольные вопросы лабораторных работ и практических занятий. 10</p>	
Тема 2.3 Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи	<p>Содержание учебного материала: 58</p>	
	1 Основные принципы построения и организация технической эксплуатации ЦСП и ВОСП. 2	
	2 Эксплуатационный и оперативно-технический контроль ЦСП и ВОСП. 2	
	3 Методы и виды технического обслуживания. 2	
	4 Монтаж, настройка и обслуживание цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых и волоконно-оптических систем передачи. 2	
	5 Расчет показателей надежности цифровых телекоммуникационных систем. 2	
	6 Конфигурирование оборудования в соответствии с условиями эксплуатации. 2	
	7 Организация резервирования в сетях синхронной цифровой иерархии. 2	
	8 Нормирование параметров каналов и трактов цифровых и волоконно-оптических систем передачи. 2	
	9 Нормы на электрические параметры каналов тональной частоты. 2	
10 Эксплуатационные нормы на показатели качества функционирования каналов и трактов передачи цифровых транспортных сетей. 2		

	11 Паспортизация и ввод в эксплуатацию телекоммуникационных систем. Общие положения по ведению производственной документации.	2
	12 Управление цифровыми телекоммуникационными системами. Модель управления сетью. Архитектура сети управления электросвязью (TMN).	2
	13 Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Стандарты и протоколы информационных сигналов.	2
	14 Аварийные ситуации и восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Виды аварийных сигналов и аварийная сигнализация.	2
	15 Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании.	2
	Лабораторные работы: 7,8 Паспортизация каналов ТЧ анализатором ТДА-3. 9 Измерение параметров ОВ рефлектометром.	4 2
	Практические занятия: 37 Измерение параметров ОВ рефлектометром. 38 Производственная документация. 39 Техническая эксплуатация систем передачи. 40 Расчет длины регенерационного участка оптических систем. 41,42 Расчет длины регенерационного участка оптических систем внутризонового участка. 43,44 Расчет магистрального участка.	2 2 2 2 4 4
	Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка ответов на контрольные вопросы лабораторных работ и практических занятий.	6
	Курсовой проект: Тема «Синхронная сеть связи». 1 Задание к курсовому проекту. 2 Общие указания по выполнению курсового проекта. 3 Разработка ситуационной схемы трассы ВОЛС. 4 Определение уровня мультиплексорного оборудования для организации связи. 5 Расчет энергетического бюджета сети. 6 Выбор оборудования. 7 Разработка схемы организации связи для проектируемой сети SDH.	40 2 6 6 6 6 6 8
	Самостоятельная работа обучающихся: 1 Выполнение курсового проекта.	12
	Консультации обучающихся:	4
	Промежуточная аттестация:	2
	Раздел 3 Основы спутниковых и наземных систем радиосвязи	96
	МДК.02.03 Основы спутниковых и наземных систем радиосвязи	96
Тема 3.1 Радиорелейные линии прямой видимости	Содержание учебного материала:	30
	1 Введение. Основные принципы радиорелейной связи. Основные понятия и определения. Классификация радиорелейных линий связи. Диапазоны частот, используемые для радиорелейной и спутниковых систем связи. Зоны Френеля, рефракция, дифракция и интерференция.	2

	2 Основные параметры сигналов, передаваемых по радиорелейным и спутниковым линиям связи.	2
	3 Состав и особенности построения радиорелейных станций. Основные технические характеристики и состав аппаратуры магистральных, внутрizonовых и местных аналоговых и цифровых РРСП.	2
	4 Структурные схемы оконечных радиорелейных станций. Структурные схемы узловых и промежуточных радиорелейных станций.	2
	5 Оконечное оборудование радиорелейных станций. Структурные схемы оконечного оборудования аналоговых и цифровых радиорелейных линий (РРЛ).	2
	6 Особенности организации передачи аналоговой и дискретной информации по аналоговым и цифровым РРСП.	2
	7 Радиорелейные системы передачи <i>PDH</i> и <i>SDH</i> их место в единой сети электросвязи (ЕСЭ) РФ.	2
	8 Передающие устройства РРСП. Основные технические характеристики радиопередающих устройств РРСП.	2
	9 Преобразователи частоты радиопередающих устройств.	2
	10 Выходные усилители мощности радиопередатчиков РРС аналоговых и цифровых РРСП.	2
	11 Антенно-фидерный тракт РРСП. Основные типы антенн, их характеристики. Элементы СВЧ РРСП.	2
	12 Радиоприемные устройства РРСП. Основные характеристики радиоприемников РРС. Входные устройства и малошумящие усилители.	2
	13 Гетеродины СВЧ приемников аналоговых и цифровых РРСП. Преобразователи частоты радиоприемников РРС.	2
	14 Тракты промежуточной частоты, устройства автоматической регулировки усиления.	2
	15 Вспомогательное оборудование радиорелейных станций. Организация служебной связи и телеобслуживания на аналоговых и цифровых РРС. Автоматическое резервирование и надежность работы РРСП. Особенности эксплуатации РРСП. Основы организации технической эксплуатации РРСП. Организация мониторинга на аналоговых и цифровых радиорелейных линиях связи.	2
Тема 3.2 Радиосвязь	Содержание учебного материала:	38
	1 Радиосети и их виды. Общие принципы построения радиосетей. Виды радиосетей. Используемые частоты. Подвижная радиосвязь. Структура системы подвижной радиосвязи. Базовая и мобильные станции подвижной радиосвязи. Пейджинговая связь.	2
	2 Транкинговая связь. Схемы построения транкинговых сетей. Базовая и мобильные станции.	2
	3 Сотовая связь. Схемы построения сотовых сетей. Базовая и мобильные станции. Структурная схема сети сотовой связи. Назначение основных элементов сети.	2
	4 Беспроводный абонентский доступ. Сети беспроводного абонентского доступа. Стандарты. Сети <i>WiFi</i> и <i>WiMax</i> . Сети <i>DECT</i> .	2

	Лабораторные работы: 1,2,3 Изучение передающего оборудования аналоговой РРСП прямой видимости.	6
	4,5,6 Изучение приемного оборудования аналоговой РРСП прямой видимости.	6
	7,8 Изучение оборудования цифровой РРСП прямой видимости.	4
	Практические занятия: 1 Анализ параметров цифровых радиорелейных систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH).	2
	2 Выбор трассы, определение структуры проектируемой РРЛ.	2
	3 Построение профиля интервала, определение высот подвеса антенн.	2
	4 Расчет минимально допустимого множителя ослабления.	2
	5 Расчет устойчивости связи.	2
	6 Расчет мощности сигнала на входе приемника.	2
	Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям.	2
Тема 3.3 Спутниковые системы связи	Содержание учебного материала:	24
	1 Орбиты и зоны обслуживания. Функции систем и качественные показатели каналов спутниковых линий. Принципы и особенности спутниковой связи. Типы систем. Организация циркулярных сетей спутниковой связи. Малоканальные и многоканальные сети.	2
	2 Орбиты спутников. Определение зон покрытия. Эффект Доплера, затенение ИСЗ и засветки антенн земных станций. Отношение сигнал-шум.	2
	3 Аппаратура земных и космических станций. Бортовые ретрансляционные комплекты спутниковой связи. Станции VSAT для телефонии и передачи данных.	2
	4 Приёмные станции спутникового телевидения. Земные станции систем спутниковой связи.	2
	5 Аппаратура спутниковых систем связи. Принципы построения и особенности спутниковых систем связи (ССС). Основные характеристики отечественных и зарубежных СССР. Аппаратура земных станций СССР. Особенности бортовой аппаратуры СССР.	2
	6 Проектирование систем радиорелейной и спутниковой связи. Порядок проектирования.	2
	7 Экономические соотношения. Заключительные этапы проектирования.	2
	Лабораторные работы: 9,10 Изучение приемной спутниковой станции цифрового телевидения.	4
	Практические занятия: 7,8 Расчет спутниковой линии связи.	4
	Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям.	2
	Консультации обучающихся:	2
	Промежуточная аттестация:	2

Раздел 4 Основы цифрового телерадиовещания		80
МДК.02.04 Основы цифрового телерадиовещания		80
Тема 4.1 Основы радиовещания	Содержание учебного материала:	4
	1 Введение. Основы радиовещания. Общие принципы и история развития радиосвязи. Линии радиосвязи. Структурная схема системы радиовещания.	2
	2 Распространение радиоволн. Особенности распространения радиоволн. Диапазоны частот для радио и телевизионного вещания. Особенности использования частот для телевизионного и радиовещания.	2
Тема 4.2 Радиопередающие и радиоприемные устройства	Содержание учебного материала:	23
	1 Радиопередающие устройства. Основы построения радиопередающих устройств. Технические характеристики. Структурная электрическая схема. Назначение каскадов.	2
	2 Методы модуляции. Автогенератор. Генератор с внешним возбуждением. Оконечный каскад, связь с антенной.	2
	3 Радиоприемные устройства. Структурные электрические схемы. Гетеродин. Входная цепь. Усилитель высокой частоты.	2
	4 Методы демодуляции. Гетеродин. Схемы детекторов. АРУ. Усилитель НЧ.	2
	5 Антенно-фидерные устройства. Назначение антенн. Общие принципы излучения электромагнитных волн. Типы антенн. Диаграмма направленности. Фидерные тракты.	2
	6 Цифровое радиовещание. Классификация. Структурная схема системы радиовещания. Стандарты цифрового радиовещания.	2
	7 Приемники цифрового радиовещания.	2
	Лабораторные работы:	
	1,2 Изучение радиовещательного передатчика «ELENOS».	4
	3,4 Изучение профессионального супергетеродинного радиоприемника.	4
Самостоятельная работа обучающихся:		
1 Подготовка к лабораторным работам.	1	
Тема 4.3 Телевизионное вещание	Содержание учебного материала:	35
	1 Физические основы телевидения. Принцип получения изображения. Виды разверток. Синхронизация.	2
	2 Полный телевизионный сигнал черно-белого изображения. Калориметрия.	2
	3 Системы цветного телевидения. Формирование полного цветного телевизионного сигнала. Кодирование и декодирование цветных телевизионных сигналов.	2
	4 Цифровой телевизионный сигнал. Преобразование аналоговых сигналов в цифровую форму. Дискретизация, квантование, кодирование.	2
	5 Стандарты цифрового телевидения. Способы сжатия изображения и звука. Стандарт <i>MPEG-2</i> .	2
	6 Преобразователи свет-сигнал, сигнал-свет. Передающая телевизионная трубка, принцип работы, конструкция. Конструкция и основные характеристики кинескопов.	2
	7 Приборы с зарядовой связью. Жидкокристаллические и плазменные экраны.	2

	8 Контроль качества телевизионных трактов. Оценка состояния телевизионного тракта с помощью испытательных строк. Оценка качества телевизионного изображения с помощью УЭ-ИТ.	2
	9 Приемники телевизионного вещания. Структурная электрическая схема аналогового телевизионного приемника цветного изображения. Назначение каскадов.	2
	10 Особенности построения структурной электрической схемы цифрового телевизионного приемника. Элементная база современных ТВ приемников.	2
	11 Системы цифрового телевизионного вещания. Классификация. Структурная схема цифрового телевизионного вещания. Системы и стандарты цифрового телевизионного вещания.	2
	Лабораторные работы: 5,6 Изучение квадратурно-фазовой модуляции.	4
	7,8 Изучение цветного телевизионного приемника.	4
	9,10 Изучение формирователя телевизионного радиосигнала ФТР-1.	4
	Самостоятельная работа обучающихся: 1 Подготовка к лабораторным работам.	1
Тема 4.4 Спутниковые и кабельные системы телерадиовещания	Содержание учебного материала:	14
	1 Телерадиовещательная спутниковая служба. Организация непосредственного телевизионного вещания. Особенности построения приемо-передающих устройств непосредственного телевизионного вещания.	2
	2 Приёмные станции спутникового телевидения.	2
	3 Системы кабельного телерадиовещания. Построение сетей. Головные станции аналогового и цифрового кабельного телерадиовещания.	2
	4 Распределительные сети кабельного телерадиовещания.	2
	5 Интерактивное телевидение в сетях кабельного телерадиовещания.	2
	Лабораторные работы: 11,12 Измерения уровня сигнала в распределительной сети кабельного телевидения.	4
	Консультации обучающихся:	2
	Промежуточная аттестация:	2
	Учебная практика:	144
	Виды работ: <i>по МДК.02.01:</i>	36
	1 Изучение процессов обслуживания вызовов в цифровых системах коммутации.	4
	2 Организация эксплуатации и технического обслуживания цифровых систем коммутации Si2000 V5.	6
	3 Организация эксплуатации и технического обслуживания цифровых систем коммутации Si3000.	8
	4 Организация эксплуатации и технического обслуживания цифровых систем коммутации АТСЭ Coral.	6
	5 Организация сигнализации по общему каналу сигнализации ОКС (CCS7 - Common Channel Signaling). Изучение структуры системы ОКС.	4
	6 Установка оконечных терминалов, обслуживание оконечных терминалов.	3

7 Монтаж коммутационного оборудования, администрирование оборудования телекоммуникационных систем.	3
8 Оформление отчета по практике.	2
<i>по МДК.02.02:</i>	108
1 Анализ применения оборудования транспортных сетей с учётом особенностей топологии сети и архитектуры мультиплексов.	6
2 Расчет состава оборудования разных уровней плезиохронной иерархии.	10
3 Установка гибких мультиплексов плезиохронной иерархии на электрических и оптических сетях связи.	8
4 Построение оптических сетей связи на синхронном оборудовании.	8
5 Расчёт состава оборудования оптических систем SDH различных производителей.	10
6 Анализ технических характеристик и функциональных возможностей оптического оборудования со спектральным уплотнением на транспортных сетях связи.	10
7 Изучение основных принципов построения и организации технической эксплуатации ЦСП и ВОСП, методов и видов технического обслуживания.	8
8 Монтаж, настройка и обслуживание цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых и волоконно-оптических систем передачи.	8
9 Выбор и конфигурирование оборудования в соответствии с условиями эксплуатации.	6
10 Изучение последовательности работ по нормированию параметров каналов и трактов цифровых и волоконно-оптических систем передачи.	8
11 Изучение этапов и процедур паспортизации и ввода в эксплуатацию телекоммуникационных систем, общих положений по ведению производственной документации.	8
12 Изучение процесса управления цифровыми телекоммуникационными системами, модели управления сетью, архитектуры сети управления электросвязью (TMN).	4
13 Изучение принципов мониторинга работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Рассмотрение стандартов и протоколов информационных сигналов.	6
14 Изучение алгоритмов поиска и устранения неисправностей в оборудовании.	4
15 Оформление отчета по практике.	4
Производственная практика:	144
Виды работ:	
1 Знакомство с предприятием: инструктаж по охране труда и технике безопасности; экскурсия по предприятию; изучение правил внутреннего распорядка, режима работы сотрудников и практикантов.	6
2 Изучение структуры предприятия. Знакомство с ролью данного предприятия связи в структуре отрасли; изучение организационной структуры предприятия; изучение перечня предоставляемых услуг; изучение схемы организации связей.	8
3 Работа в автозале, кроссе:	
1) изучение состава оборудования цифровых систем коммутации;	12
2) изучение схем организации связи сетей всех уровней;	6
3) изучение характеристик, состава оборудования и процессов обслуживания вызовов в цифровых системах коммутации;	6
4) мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем;	6
5) определение места и вида повреждения при возникновении аварийной ситуации;	6
6) восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем;	6
7) обобщение материала, оформление отчета.	4
4 Работа в линейно-аппаратном цехе:	
1) изучение оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи: назначение и технические характеристики; функциональные схемы секции каналов; оборудование линейных трактов; генераторное оборудование;	18

2) изучение построения транспортных сетей связи на базе: плезиохронной технологии <i>PDH</i> ; синхронной технологии <i>SDH</i> ; систем со спектральным уплотнением <i>WDM</i> ;	18
3) изучение основных принципов эксплуатации оборудования СП: мониторинг, эксплуатационный контроль работоспособности оборудования, каналов и трактов; методы обнаружения и устранения неисправности; порядок ведения технической документации ЛАЦ; паспортизация каналов, трактов и систем;	12
4) изучение порядка взаимодействия ЛАЦ с другими цехами предприятия;	4
5) изучение схемы прохождения цепей по ЛАЦ;	6
6) изучение порядка составления кабель - плана.	6
5 Самостоятельная работа на закрепленном рабочем месте.	8
6 Выполнение индивидуального задания по практике.	6
7 Обобщение материала, оформление дневника и отчета по практике.	6
Экзамен по модулю:	8
Всего:	936

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Для реализации рабочей программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

3.1.1 Лаборатория мультисервисных сетей:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 25.

Доска интерактивная *IQBord* - 1 шт.

Проектор *BenQ MS504* - 1 шт.

Ноутбук *Lenovo G500* - 1 шт.

Ноутбук *DELL D500 15.4 Celeron M540 1.86 Ghz/1024/120/intelX3100/DVDRW/WiFi/Bluetooth/ Win V Home Basic* - 10 шт.

Ноутбук *Acer ExtensaEX4230-90 1g 16Mi(WXGA)* - 2 шт.

Лабораторное оборудование:

- кросс оптический настенный *Maxi* на 32 порта - 2 шт.;

- кросс оптический стоечный 24 порта - 1 шт.;

- терминал Абонентский *ONT GPON* - 10 шт.;

- модуль *SPF WDM GPON* - 4 шт.;

- коммутатор *D-Link «Des-1100-26/A1A»* - 1 шт.;

- терминал станционный *OLT* с 4 портами *GPON* - 1 шт.

Программное обеспечение: *Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice.*

3.1.2 Лаборатория мультисервисных сетей:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 17.

Доска магнитно-маркерная 1500×1000 - 1 шт.

Компьютер персональный *ATHLON II* - 18 шт.

Коммутационное оборудование:

- система доступа мультисервисная *MSAN Si30000*;

- телефон *Panasonic KX-TS2361RUW data port* - 6 шт.;

- наушники с микрофоном *Genius HS-04SU* - 9 шт.;

- камера *Logtech Web Cam C120 (RTL) (USB 2.0, 640×480)* - 9 шт.;

- *D-Link PoE,SIP2,10/100BASE-TX,Acoustic echo cancellation, Qos (DPN-150SE)* - 9 шт.;

- Модем *ADSL2+SINOPE568+R2* Аннекс А, 2x *AXS/POTS, 4FE WLAN, V5.1* - 5 шт.;

- коммутатор *D-Link DGS-3526*;

- коммутатор *Ethernet 2124 G.*

Инструмент соединительный *LSA-Plus* - 1 шт.

Программное обеспечение: *Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice.*

3.1.3 Лаборатория мультисервисных сетей:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 16.

Доска маркерная напольная 1500x100 - 1 шт.

Компьютер *Celeron 2400 MHz* - 1 шт.

Компьютер *Celeron D430*, монитор 17" *Samsung 720N (VKS) TFT 8ms* - 16 шт.

Телекоммуникационное оборудование:

- точка доступа *DWL-3200AP 802,11g/2,4GHz Managed PoE Access Point in Metal Chasis, Up to 108 Mbps* - 4 шт.;

- межсетевой экран *D-Link DLK-DFL-210/Net Defender VPV Firewall* - 2 шт.;

- коммутатор *D-Link DAS-3526 28 ports* - 2 шт.;

- коммутатор *D-Link DAS-3224/E/B 24 port* - 3 шт.;

- коммутатор *D-Link DGS-3627 24 port 10/100/1000Base-T L3 Stackable Management Switch with 4 combo SFP and 3 open Slots for optional 10GE modules* - 1 шт.;

- телефон *Panasonic KX-TS2350 RUW* (телефакс) - 4 шт.;

- антенна *ANT24-0600 Directional indoor antenna 6dBi deg/1.5m* - 4 шт.;

- маршрутизатор *DSL-2640U/BRU Wireless 802.11g/Ethernet ADSL/ADSL2 +router* - 4 шт.;

- антенна абонентская 12,5 дБ - 2 шт.;

- антенна секторная 120 град - 1 шт.

Инструмент соединительный *LSA-Plus* - 1 шт.

Программное обеспечение: *Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice*.

3.1.4 Лаборатория основ спутниковых и наземных систем радиосвязи:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 20.

Доска аудиторная поворотная 1000×1500 белая - 1шт.

Телевизор *LED LG 32LM620T Black* - 1 шт.

Телевизор *LED 42" LG 42LN570V* - 1 шт.

Компьютер в сборке *Black TN LED* - 5 шт.

Лабораторное оборудование:

- область 1В 1Н - 2 шт.;

- ЭПУ "Область" - 1 шт.;

- оконечное телевизионное оборудование *Восход ОС-3* - 1 шт.;

- радиорелейная станция *ДР-240-1800 NOKIA* - 1шт.;

- спутниковый приёмник *Tanberg TT 1222* - 1 шт.;

- ресивер *Euston FTA 4000* - 1 шт.;

- осциллограф *С1-83* - 1 шт.;

- прибор *X1-42* - 1 шт.;

- милливольтметр *ВЗ-36* - 1 шт.;

- генератор низкочастотный *ГЗ-112* - 1 шт.;

- блок питания постоянного тока *Б5-47* - 1 шт.;

- источник бесперебойного питания *Smart-UPS SUA750I APC 750 UB* - 1 шт.;

- прибор Г4-102 - 1 шт.

Программное обеспечение: *Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice.*

3.1.5 Лаборатория телекоммуникационных систем:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 25.

Доска интерактивная *IQBord* - 1 шт.

Проектор *BenQ MS504* - 1 шт.

Ноутбук *Lenovo G500* - 1 шт.

Ноутбук *DELL D500 15.4 Celeron M540 1.86 Ghz/1024/120/intelX3100/DVDRW/WiFi/Bluetooth/ Win V Home Basic* - 10 шт.

Ноутбук *Acer ExtensaEX4230-90 1g 16Mi(WXGA)* - 2 шт.

Лабораторное оборудование:

- кросс оптический настенный *Maxi* на 32 порта - 2 шт.

- кросс оптический стоечный 24 порта - 1 шт.;

- терминал Абонентский *ONT GPON* - 10 шт.;

- модуль *SPF WDM GPON* - 4 шт.;

- коммутатор *D-Link «Des-1100-26/A1A»* - 1 шт.;

- терминал станционный *OLT* с 4 портами *GPON* - 1 шт.

Программное обеспечение: *Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice.*

3.1.6 Лаборатория телекоммуникационных систем:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 16.

Доска маркерная напольная 1500x100 - 1 шт.

Компьютер *Celeron 2400 MHz* - 1 шт.

Компьютер *Celeron D430*, монитор 17" *Samsung 720N (VKS) TFT 8ms* - 16 шт.

Телекоммуникационное оборудование:

- точка доступа *DWL-3200AP 802,11g/2,4GHz Managed PoE Access Point in Metal Chasis, Up to 108Mbps* - 4 шт.;

- межсетевой экран *D-Link DLK-DFL-210/Net Defender VPV Firewall* - 2 шт.;

- коммутатор *D-Link DAS-3526 28ports* - 2 шт.;

- коммутатор *D-Link DAS-3224/E/B 24port* - 3 шт.;

- коммутатор *D-Link DGS-3627 24-port 10/100/1000Base-T L3 Stackable Management Switch with 4 combo SFP and 3 open Slots for optional 10GE modules* - 1 шт.;

- телефон *Panasonic KX-TS2350 RUW* (телефакс) - 4 шт.;

- антенна *ANT24-0600 Directional indoor antenna 6dBi deg/1.5m* - 4 шт.;

- маршрутизатор *DSL-2640U/BRU Wireless 802.11g/Ethernet ADSL/ADSL2 +router* - 4 шт.;

- антенна абонентская 12,5 дБ - 2 шт.;

- антенна секторная 120 град - 1 шт.

Телефон *Panasonic KX-TS2350 RUW* (телефакс) - 4 шт.

Инструмент соединительный *LSA-Plus* - 1 шт.

Программное обеспечение: *Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice.*

3.1.7 Лаборатория основ цифрового телерадиовещания:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 20.

Доска аудиторная поворотная 1000×1500 белая - 1 шт.

Плеер DVD «*Pioneer*» DV-575s - 1 шт.

Видео магнитофон DAEWOO - 1 шт.

Компьютер в сборке *Black TN LED* - 5 шт.

Телевизор 29 с плоским экраном «*Rolsen*» C29 SR157T Platinum - 1 шт.

Лабораторное оборудование:

- ФТР-1 - 1 шт.;

- осциллограф С9-1 - 1 шт.;

- генератор телевизионных измерительных сигналов Г6-8 - 1 шт.;

- измеритель группового времени запаздывания Ф4-3 - 1 шт.;

- блок СКЧ-59 - 1 шт.;

- осциллограф С1-55 - 1 шт.;

- прибор Х1-42 - 1 шт.;

- генератор импульсов Г5-67 - 1 шт.;

- частотомер электросчётный ЧЗ-51 - 1 шт.;

- милливольтметр ВЗ-36 - 1 шт.;

- радиоприёмник «Рябина 1М» - 1 шт.;

- прибор С1-91/1.

Программное обеспечение: *Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice.*

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации рабочей программы профессионального модуля библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе:

3.2.1 МДК.02.01 Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов

Основные электронные издания:

1. Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 252 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84081.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Степанова, И. В. Принципы построения и проектирования цифровых систем коммутации каналов / И. В. Степанова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2017. — 246 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/92441.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительные печатные и электронные издания:

1 Симоненко, И. В. Основы технического обслуживания телекоммуникационных систем связи и автоматизации : учебное пособие / И. В. Симоненко, О. В. Петров, В. С. Озарчук. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020. — 62 с. — ISBN 978-5-7422-6875-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99826.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2 Росляков, А. В. Сети связи : учебное пособие по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» / А. В. Росляков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 165 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75406.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Телекоммуникационные системы и сети [Текст] : В 3 т. : учебное пособие для вузов и колледжей. Т. 3. Мультисервисные сети / В. В. Величко, Е. А. Субботин, В. П. Шувалов, Е. В. Кокорева ; под ред. В. П. Шувалова .- 3-е изд., перераб. и доп.- М. : Горячая линия - Телеком, 2017. - 540 с.

3.2.2 МДК.02.02 Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей

Основные печатные и электронные издания:

1. Росляков, А. В. Сети связи : учебное пособие по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» / А. В. Росляков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 165 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75406.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Скородумов, А. И. Сети и системы радиосвязи : учебно-методическое пособие / А. И. Скородумов, И. Ю. Сухорукова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 34 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92478.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Телекоммуникационные системы и сети [Текст] : В 3 т. : учебное пособие для вузов и колледжей. Т. 3. Мультисервисные сети / В. В. Величко, Е. А. Субботин, В. П. Шувалов, Е. В. Кокорева ; под ред. В. П. Шувалова .- 3-е изд., перераб. и доп.- М. : Горячая линия - Телеком, 2017. - 540 с.

Дополнительные электронные издания:

1. Шерстнева, О. Г. Интерфейсы и протоколы цифровых систем коммутации : учебное пособие для СПО / О. Г. Шерстнева, А. А. Шерстнева. — Саратов

: Профобразование, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-4488-1176-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106616.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84083.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Деарт, В. Ю. Пакетно-оптические транспортные сети. Технологии оптических транспортных сетей. Ч. 2 : учебное пособие / В. Ю. Деарт, Т. Д. Фатхулин. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 73 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92437.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3.2.3 МДК.02.03 Основы спутниковых и наземных систем радиосвязи **Основные электронные издания:**

1. Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. — Саратов : Профобразование, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-4488-1181-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительные электронные издания:

1. Грищенко, С. Г. Проектирование сетей наземной радиосвязи, телевидения и радиовещания : учебное пособие / С. Г. Грищенко, Н. Н. Кисель. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-9275-3369-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100192.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Скородумов, А. И. Спутниковые и наземные системы радиосвязи : учебно-методическое пособие / А. И. Скородумов, И. Ю. Сухорукова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 40 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92480.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3.2.4 МДК.02.04 Основы цифрового телерадиовещания **Основные электронные издания:**

1. Плаксиенко, В. С. Радиоприемные устройства и телевидение : учебное пособие / В. С. Плаксиенко, Н. Е. Плаксиенко. — Ростов-на-Дону, Таганрог :

Издательство Южного федерального университета, 2018. — 99 с. — ISBN 978-5-9275-2955-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87754.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 564 с. — ISBN 978-5-7782-3825-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительные электронные издания:

1. Грищенко, С. Г. Проектирование сетей наземной радиосвязи, телевидения и радиовещания : учебное пособие / С. Г. Грищенко, Н. Н. Кисель. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-9275-3369-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100192.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Формирование радиосигналов для цифрового телерадиовещания : учебное пособие / С. С. Абрамов, И. И. Павлов, Е. С. Абрамова, М. С. Павлова. — 2-е изд. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 243 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102145.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1 Выполнять монтаж, демонтаж, первичную установку, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направлений 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 установка программного обеспечения инфокоммуникационных систем осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - организация эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции <i>Telecommunication management network (TMN)</i> осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - разработанные на языке <i>SDL</i> алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации являются рабочими; - использование языков программирования <i>C++</i>; <i>Java</i>, применение языков <i>Web</i> - настройки телекоммуникационных систем происходит в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем осуществляется в соответствии с условиями эксплуатации; - настройка и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование, - экзамен по модулю, - экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, - экспертное наблюдение выполнения практических работ, - оценка решения ситуационных задач, - оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.

<p>ПК 2.2 Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - измерения каналов и трактов транспортных систем, анализ результатов полученных измерений производится верно; - диагностика, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем, выполнение процедур, прописанных в оперативно-технической документации, производится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - анализ базовых сообщений протоколов <i>IP</i>-телефонии и обмен сообщений сигнализации <i>SS7</i>, <i>CAS</i> и <i>DSS1</i> проводится верно, и обеспечивает работоспособность инфокоммуникационных систем связи; - устранение неисправностей и повреждений в телекоммуникационных системах коммутации и передачи осуществляется оперативно и в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование, - экзамен по модулю, - экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, - экспертное наблюдение выполнения практических работ, - оценка решения ситуационных задач, - оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.
<p>ПК 2.3 Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проекты коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса разработаны оптимально и с учетом пожеланий заказчика; - сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов составлены оптимально; - базовые сценарии установления соединений в сетях <i>IP</i>-телефонии составлены в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование, - экзамен по модулю, - экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, - экспертное наблюдение выполнения практических работ, - оценка решения ситуационных задач, - оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> - интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы,
<p>ОП 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение и оценка на лабораторно-практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике, - экзамен по модулю.

<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения; - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы. 	
<p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных). 	
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - грамотность устной и письменной речи; - ясность формулирования и изложения мыслей. 	
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик. 	
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций. 	
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик. 	

<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>	