Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«**Южно-Уральский государственный технический колледж**»

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

Челябинск, 2021

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образователь-ного стандарта СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, а также в соответствии с требованиями работодателей | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией  протокол № \_\_\_\_\_\_  от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ю.Н.Михайленко | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю.Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

**Авторы: Михайленко Юлия Николаевна, преподаватель ГБПОУ «ЮУрГТК», Воителева Любовь Сергеевна, преподаватель ГБПОУ «ЮУрГТК»**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **2** |
| **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **7** |
| 3.  условия реализации РАБОЧЕЙ программы ПРОФЕССИОНАЛЬного модуля | **21** |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)** | **25** |

.

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи**для квалификации **«Специалист по обслуживанию телекоммуникаций».**

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

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

***Спецификация профессиональных компетенций***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Формируемые компетенции*** | ***Практический опыт*** | ***Умения*** | ***Знания*** |
| **ПК 2.1.**Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуника-ционных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами | выполнения монтажа, демонтажа, первичной инсталляции, мониторинга, диагностики инфокоммуникаци-онных системпередачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; | проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникацион-ной сети для опреде-ленияосновных на-правлений ее модер-низации;  разрабатывать реко-мендации по модер-низацииэксплуати-руемойтелекоммуни-кационной сети;  читать техническую документацию, ис-пользуемую при экс-плуатации систем коммутации и опти-ческих транспортных систем;  осуществлять первич-ную инсталляцию программногообеспе-ченияинфокоммуни-кационных систем;  осуществлять органи-зацию эксплуатации и техническогообслу-живанияинфокомму-никационных систем на основе концепции Telecommunicationmanagementnetwork (TMN);  разрабатывать на языке SDL алгоритмы автоматизации от-дельных процедур ТЭ систем коммутации;  использовать языки программирования C++; Java, применять языки Web–настрой-кителекоммуникаци-онных систем;  конфигурировать обо-рудование цифровых систем коммутации и оптических транспор-тных систем в соот-ветствии с условиями эксплуатации;  производить настрой-ку и техническоеобс-луживание цифровых систем коммутации и систем передачи,  проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать резуль-таты полученных измерений;  выполнять диагнос-тику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифро-вых систем коммута-ции и оптических систем и выполнять процедуры, прописан-ные в оперативно-тех-ническойдокумен-тации;анализировать базовые сообщения протоколов IP-телефо-нии и обмен сообще-ний сигнализации SS7, CAS и DSS1 для обеспечения работо-способности инфо-коммуникационных систем связи; | методы коммутации и их использование в сетевых технологиях;  архитектуру и прин-ципы построения сетей с коммутацией каналов;  принципы работы, про-граммное обеспечение оборудования и алго-ритмы установления соединений в цифро-вых системах коммута-ции;организацию системы сигнализации по общему каналу ОКС №7 и сетевой синхро-ниизации в сетях с коммутацией каналов;  принципы пакетной передачи,функциональнуюмо-дельинфокоммуника-ционной сети с комму-тацией пакетов NGN, оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией;  принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией;  структуру программ-много обеспечения (ПО) в сетях с пакетной коммутацией;  технологии пакетной передачи данных и го-лоса по IP- сетям:  модели построения се-тей IP-телефонии, архи-тектуру IP-сети;  построение сетей IP-телефонии на базе про-токолов реального вре-мениRTP, RTCP, UDP; стека протоколов H.323, SIP/SIP-T, MGCP, MEGACO/ H.248, BICC, SIGTRAN, SCTP;  узлы управления NGN Softswitch, SBC: эта-лонную архитектуру, оборудование Softswitch; оборудова-ние уровня управления вызовом и сигнализа-цией;систему общека-нальной сигнализации №7 в IP-сети, принципы обеспечения качества обслуживания в сетях с пакетной передачей данных;  сетевые элементы опти-ческих транспортных сетей, архитектуру, за-щиту, синхронизацию и управление в оптичес-ких транспортных се-тях, запросы и ответы SIP-процедур, исполь-зуя интерфейс клиент-сервер;способы уста-новления соединения SIP и H.323;  сигнализацию на осно-ве протокола управле-ния RAS;  цифровой обмен даны-ми на основе установ-ления соединения Q.931;технологию MPLS: архитектуру се-ти, принцип работы;  протоколы маршрути-зации протоколы OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE; принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мульти-плексированиемTDM и волновым мультиплек-сированием WDM; |
| **ПК 2.2.** Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем. | устранения аварий и повреждений оборудования инфокоммуникаци-онных систем; | устранять неисправности и повреждения в телекоммуникационных системах коммутации и передачи. | алгоритмы устранения неисправностей и повреждений в телекоммуникационных системах коммутации и передачи. |
| **ПК 2.3.**Разрабатывать проекты инфо-коммуникацион-ных сетей и сис-тем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса. | разработки про-ектовинфокомму-никационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса. | осуществлять разработку проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компа-ний малого и среднего бизнеса;  составлять сценарии возможного развития телекоммуникацион-ной сети и ее фраг-ментов;  составлять базовые сценарии установ-ления соединений в сетях IP-телефонии. | принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей;модели оптических транспортных сетей: SDH, ATM, OTN-OTH, Ethernet;модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платфор-мах;технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях; |

***Спецификация общих компетенций***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Шифр инаименование компетенций* | *Умения* | *Знания* |
| **ОК1**Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. | распознавать задачу и/или проблему в различных контекстах;  анализировать задачу, выделять ее составные части;определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или про-блемы;  составить план действия; определить необходимые ресурсы;  владеть актуальнымимето-дами работы в профес-сиональной и смежных сфе-рах; реализовать составлен-ный план; оценивать результат и последствия своих действий. | актуальный профессиональ-ный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач наставника) |
| **ОК2**Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники ин-формации; планировать про-цесс поиска;  структурировать получае-мую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска;  оформлять результаты поиска | номенклатуру инфор-мационных источников применяемых в профес-сиональной деятельности; приемы структурирования информации;  формат оформления резуль-татов поиска информации |
| **ОК3**Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | определять актуальность нормативно-правовой доку-ментации в профессиональ-ной деятельности; применять современную научную профессиональную термино-логию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования | содержание актуальной нормативно-правовой документации;  современную научную и профессиональную терминологию; возможные траектории профессиональ-ного развития и само-образования |
| **ОК4**Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с колле-гами, руководством, клиен-тами в ходе профес-сиональной деятельности | психологические основы деятельности коллектива, психологические особен-ности личности; основы проектной деятельности |
| **ОК6** Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознан-ное поведение на основе традиционных общечелове-ческих ценностей, приме-нять стандарты антикорруп-ционного поведения. | описывать значимость своей специальности; презентовать структуру профессиональ-ной деятельности по профессии (специальности), применять стандарты анти-коррупционного поведения. | сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческихценнос-тей; правила поведения в ходе выполнения профес-сиональной деятельности и стандарты антикорруп-ционного поведения. |
| **ОК7**Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | соблюдать нормы эколо-гической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятель-ности по специальности | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятель-ности; основные ресурсы, задействованные в профес-сиональной деятельности; пути обеспечения ресурсо-сбережения |
| **ОК9**Использовать информационные техноло-гии в профессиональной деятельности | применять средства инфор-мационных технологий для решения профессиональных задач; использовать совре-менноепрограммноеобеспе-чение | современные средства и устройства информати-зации; порядок их приме-нения и программное обеспечение в профессио-нальной деятельности |
| **ОК10**Пользоваться профессиональной докумен-тацией на государственном и иностранном языке | понимать общий смысл четко произнесенных высказыва-ний на известные темы (профессиональные и быто-вые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказы-вания о себе и о своей про-фессиональной деятельности; кратко обосновывать и объ-яснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессио-нальные темы | правила построения про-стых и сложных предло-жений на профессио-нальные темы; основные общеупотребительные гла-голы (бытовая и профес-сиональная лексика); лекси-ческий минимум, относя-щийся к описанию пред-метов, средств и процессов профессиональной деятель-ности; особенности произ-ношения; правила чтения текстов профессиональной направленности |

**1.3. Количество часов, отводимое на освоение рабочей программы профессионального модуля**

Объем образовательной нагрузки – 570 часов,

Из них во взаимодействии с преподавателем на МДК: 520 часов

теоретическое обучение 304 часа

практическая подготовка 304 часа

лабораторные и практические работы: 78 часов

курсовое проектирование – 30 часов

экзамены и консультации – 36 часов

на практики: учебную - 36 часов

производственную–72 часа

самостоятельная работа - 14 часов*.*

**2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**2.1 Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессио-нальных,общихкомпетен-ций | Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\* | Объем образовательной нагрузки | | Практи-ческой подго-товки | | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | | Практика | |
| Обязательные аудиторные учебные занятия | | | Консультации и экзамены | | внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа | учебная  часов | Производственная  часов  (если предусмотрена рассредото-ченная практика) |
| всего,  часов | в т.ч. лабора-торные работы и практи-ческие занятия, часов | в т.ч., курсовая проект (работа)\*,  часов |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 | 10 | 11 |
| ПК 2.1-2.3  ОК 01-10 | **Раздел 1.** Монтаж и обслуживание инфокоммуника-ционных систем с коммутацией пакетов и каналов | **244** | | 116 | | 220 | 40 | 30 | 10 | | 14 |  | - |
| ПК 2.1-2.3  ОК 01-10 | **Раздел 2.** Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей | **202** | | 80 | | 192 | 38 | - | 10 | | - |  | - |
| ПК 2.1-2.3  ОК 01-10 | Учебная практика *(по профилю специальности, часов(концентрированная) практика)* | **36** | | 36 | |  | | | | | | |  |
| ПК 2.1-2.3  ОК 01-10 | Производственная практика *(по профилю специальности), часов (концентрированная) практика)* | **72** | | 72 | |  | | | | | | |  |
|  | *Экзамен по модулю* | | | | | | | | 16 | |  | | |
|  | ***Всего:*** | **570** | **304** | | **520** | | **78** | **30** | | **36** | **14** | **36** | **72** |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | **Объем часов** | ***Уровень освоения*** |
| ***1*** | ***2*** | | ***3*** |  |
| **Раздел 1.**  **Монтаж и эксплуатация инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов** | | | ***150*** |
| **МДК 02.01**  **Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов** | | | ***150*** |
| **Тема 02.01.01** Основные понятия автоматической коммутации | ***Содержание*** | | ***48*** |
| **Введение.** Понятие системы и сети связи. Этапы развития сетей и их классификация. Эволюция телефонных сетей и систем коммутации.Краткий исторический экскурс. | |  | ***2*** |
| **Принципы построения телефонных сетей.** СтруктураТФОП. Уровни иерархии ТФОП. *Принципы построения международной, междугородной, зоновой и местных телефонных сетей.* \* | | ***3*** |
| **Оконечные устройства тракта телефонной передачи.** Классификация телефонных аппаратов. *Телефонные аппараты: основные элементы, принципы действия. Использование компьютера в качестве оконечного устройства сетей связи.\** | | ***3*** |
| **Основы автоматической коммутации.** Структура системы коммутации. Классификация коммутационных систем. Элементная база коммутационных систем. Принципы построения коммутационных полей. Управляющие устройства. | | ***3*** |
| **Теория телетрафика.** Предмет и задачи теории телетрафика. Понятие о телефонной нагрузке и потерях. Дисциплины обслуживания вызовов. Время обслуживания вызовов. Потоки вызовов. Понятие пропускной способности коммутационных систем. | | ***3*** |
| **Цифровые системы коммутации.** Обобщённая структурная схема цифровой системы коммутации. *Основные функциональные подсистемы ЦСК.* *\** | | ***3*** |
| **Подсистема коммутации.** Задачи подсистемы коммутации. Цифровой пространственный коммутатор (ПК). Построение ПК на базе мультиплексоров и демультиплексоров. Управление ПК.Временной коммутатор (ВК).Функционирование ВК при синхронной записи/асинхронном чтении информации и при асинхронной записи/синхронном чтении информации. | | ***3*** |
| **Построение пространственно-временного коммутатора.** Комбинированный коммутатор (КК). | | ***3*** |
| **Варианты построения цифрового коммутационного поля (ЦКП).**Звеньевой и матричный принцип построения ЦКП. Требования, предъявляемые к ЦКП и их реализация. | | ***3*** |
| **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. | | ***3*** |
| **Подключение цифровых соединительных линий.** Задачи, возникающие при включении цифровых соединительных линий. Линейное кодирование. | | ***3*** |
| **Цикловая синхронизация.** Согласование тактовых частот. | | ***3*** |
| **Системы управления в ЦСК.** Принципы построения систем управления в ЦСК. Классификация систем управления. *Архитектура систем централизованного, иерархического, и распределенного управления. Структура и режимы работы ЦУУ.\** | | ***3*** |
| **Программное обеспечение ЦСК.** Состав и функции программного обеспечения (ПО) ЦСК. Основные фазы жизненного цикла ПО. Этапы и уровни разработки ПО. Качество ПО. Примеры архитектуры ПО ЦСК. Структура данных ПО. | | ***3*** |
| ***Практическая подготовка*** | | ***22*** |  |
| ***Практические занятия*** | | ***14*** |  |
| 1. *Разработка схем ТФОП разных уровней иерархии.\** | |  |  |
| 1. *Составление планов нумерации на ТФОП.\** | |  |  |
| 1. *Исследование схем телефонных аппаратов.\** | |  |  |
| 1. *Исследование работы пространственного коммутатора цифровых каналов.\** | |  |  |
| 1. *Исследование работы временного коммутатора цифровых каналов.\** | |  |  |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |  |
| **Тема 02.01.02**Методология спецификации и описания систем сигнализации | ***Содержание*** | | ***16*** |  |
| **1. *Язык описаний и спецификаций SDL\****  Особенности сигнальной информации. Способы доставки сигнальной информации. Аналоговые и цифровые системы сигнализации. Современное состояние и перспективы развития централизованных систем сигнализации современных цифровых сетей. Преимущества централизованных систем сигнализации. Сценарии протоколов сигнализации на языке MSC | |  | ***3*** |
| **2. *Абонентская сигнализация DSS1\****  Типы сигналов абонентской сигнализации на ТФОП и функциональные модули, её обеспечивающие. Сигнализация по двухпроводным аналоговым абонентским линиям. Система абонентской сигнализации по цифровым линиям (E-DSS1). Сигнализация по интерфейсу V5 | | ***3*** |
| **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». | | ***3*** |
| **4. *Сигнализация по общему каналу сигнализации (ОКС).*** \*Преимущества сигнализации по ОКС. Сеть ОКС и её компоненты. Режимы сигнализации. Коды пунктов сигнализации. Построение сетей ОКС. Функциональная структура (стек протоколов) системы сигнализации SS7. Задачи по обмену сигнальными сообщениями в процессе реализации услуг. Уровневая структура протоколов. Распределение задач сигнализации | | ***3*** |
| ***Практическая подготовка*** | | ***22*** |  |
|  | ***Практические занятия*** | | ***6*** |  |
| 1. *Исследование систем сигнализации абонентской и межстанционной ТФОП. \** | |  |  |
| 1. *Исследование системы сигнализации ОКС 7. \** | |  |  |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |  |
| **Тема 02.01.03 *Цифровые системы коммутации*** | ***Содержание*** | | ***20*** |  |
| **МТ-20/25.**Назначение и технические характеристики системы МТ-20/25.Архитектура системы МТ-20/25.*Составление процессов установления внутристанционных и межстанционных соединений в системе МТ-20/25.\** | |  | ***3*** |
| **EWSD.** Назначение и технические характеристики системы EWSD. Структура системы EWSD. *Составление процессов установления внутристанционных и межстанционных соединений в системе EWSD.\** | | ***3*** |
| **АХЕ-10.** Назначение и технические характеристики системы АХЕ-10. Структура системы AXE-10.*Составление процессов установления внутристанционных и межстанционных соединений в системе АХЕ-10.\** | | ***3*** |
| **SI-2000**.Назначение и технические характеристики системы SI-2000. Структура системы SI-2000.*Составление процессов установления внутристанционных и межстанционных соединений в системе SI-2000.\** | | ***3*** |
| **Alcatel 1000 S12.** Назначение и технические характеристики системы Alcatel 1000 S12. Архитектура Alcatel 1000 S12.*Составление процессов установления внутристанционных и межстанционных соединений в системе Alcatel 1000 S12*.\* | | ***3*** |
| ***Практическая подготовка*** | | ***20*** |  |
| ***Практическиезанятия*** | | ***10*** |  |
| 1. *Исследование системы коммутации МТ 20/25\** | |  |  |
| 1. *Исследование системы коммутации EWSD\** | |  |  |
| 1. *Исследование системы коммутации AXE-10\** | |  |  |
| 1. *Исследование системы коммутации SI-2000\** | |  |  |
| 1. *Исследование системы коммутации Alcatel 1000 S12\** | |  |  |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |  |
| **Тема 02.01.04**Принципы технической эксплуатации (ТЭ), язык человек-машина для технической эксплуатации систем коммутации | ***Содержание*** | | ***8*** |  |
| **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 вфункциональной модели СК | |  | ***3*** |
| **2. Характеристика СК как объектов технической эксплуатации.** Общие принципы ТЭ систем коммутации. Интерфейсы (стыки) системы коммутации для эксплуатации, управления и технического обслуживания (ЭУТО) | | ***3*** |
| **3. Спецификация функций ТЭ, управляемых с помощью языка человек - машина**Назначения и основные требования к языку человек- машина ЯЧМ (MML- Man-MachineLanguage) Алфавит ЯЧМ. Мета язык для описания синтаксиса и диалоговых процедур | | ***3*** |
| **4. Базисные элементы, синтаксис языка ввода (команд) и диалоговых процедур**. Понятие о методологии разработки спецификаций интерфейса человек- машина. Эволюция языка человек-машина (HMI) в области эксплуатации телекоммуникационных систем | | ***3*** |
| ***Практическая подготовка*** | | ***-*** |  |
| ***Практические занятия*** | | ***-*** |  |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |  |
| **Тема 02.01.05** Техническое обслуживание (ТО) систем коммутации | ***Содержание*** |  | ***6*** |  |
| **1. Общая концепция ТО сети связи. Понятие объектов технического обслуживания**.Методы ТО. Сравнительная оценка методов ТО. Фазы ТО.  Понятие блоков защиты и блоков ремонта. Состояния блоков с точки зрения системы ТО. Обобщенный SDL алгоритм ТО. Обобщенная структурно – функциональная схема системы ТО | |  | ***3*** |
| **2. Состав и построение аппаратурных и программных средств ТО.**Структурная схема ПО системы ТО в АТС с распределенным управлением. Структурная схема модуля ТЭ. Оборудование ЦТЭ. Блок аварийной сигнализации | | ***3*** |
| **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 | | ***3*** |
| ***Практическая подготовка*** | | ***2*** |  |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |  |
| *1. Техническое обслуживание и эксплуатация Si-2000\** | |  |  |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |  |
| **Тема 02.01.06**Общая модель передачи речи и данных по сетям передачи данных с пакетной коммутацией | ***Содержание*** | | ***20*** |  |
| **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 | |  | ***3*** |
| **2. Структура программного обеспечения (ПО) в сетях передачи данных для реализации возможности передачи речи по с пакетной коммутацией**  ПО пакетирования речи, структура модуля пакетирования речи протоколов сетях передачи данных с пакетной коммутацией.  ПО шлюза телефонной сигнализации, структура программного обеспечения шлюза телефонной сигнализации протоколов сетях передачи данных с пакетной коммутацией. ПО сетевых протоколов в сетях передачи данных с пакетной коммутацией | | ***3*** |
| **3. Факторы, влияющие на качество речи, передаваемой по сетям**  Меры по обеспечению гарантированного качества услуг(QualityofService, QoS):назначение приоритетов, организация и обслуживание очередей, управление нагрузкой, формирование трафика в сетях передачи данных с пакетной коммутацией | | ***3*** |
| **4. Оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией.**  **Архитектура системных интерфейсов.**  Разновидности и иерархия сетевых коммутаторов. Коммутаторы с управлением портов | | ***3*** |
| **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\** | |  | ***3*** |
| ***Практическая подготовка*** | | ***4*** |  |
| ***Практические занятия*** | | ***-*** |  |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |  |
| **Тема 02.01.07**Основы технического обслуживания и администрирования цифровых систем коммутации | ***Содержание*** | | ***32*** |  |
| **1. Программные продукты для администрирования цифровых систем коммутации.** Комплекс услуг предоставляемых абонентам | |  | ***3*** |
| **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\** | | ***3*** |
| **3. Установка в 19” RackSystem.** *Технология расшивки на кроссе. Заземление АТС\** | | ***3*** |
| **4. Установка плат и модулей в конвергентных системах связи.** Правильное включение интерфейсов и питания на АТС. | | ***3*** |
| **5. Программное обеспечение оборудования цифровых систем коммутации.** Разновидности ПО, используемые в ЦСК. Установка ПО | | ***3*** |
| **6. Методика настройки и первичная инсталляция программного обеспечения телекоммуникационных систем.** Анализ правильности инсталляции программного обеспечения телекоммуникационных систем. | | ***3*** |
| **7. Конфигурирование оборудования цифровых систем коммутации в соответствии с условиями эксплуатации** | | ***3*** |
| **8. Восстановление версии ПО на АТС.** Способы и правила восстановления ПО на ЦСК | | ***3*** |
| **9. Мониторинг работоспособности оборудования цифровых систем коммутации.** Стандарты и протоколы информационных сигналов | | ***3*** |
| **10. Показатели ошибок цифровых каналов, нормирование ошибок в каналах ЦСК.** Мониторинг работоспособности транковой группы | | ***3*** |
| **11. Определение состояния оборудования.** Виды повреждений станционного оборудования | | ***3*** |
| **12. *Техническая документация и ее оформление.*** *Правильное оформление документации при обслуживании и повреждении трактов и каналов.\** | | ***3*** |
| **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. | | ***3*** |
| **14. *Виды сигнализации.*** *Линейная и станционная сигнализация оборудования ЦСК\** | | ***3*** |
| **15. Определение места и вида повреждений при возникновении аварийных ситуаций.** Способы определения места повреждения. Виды повреждений: обрыв кабеля, пропадание дистанционного питания, повреждение станционного и линейного оборудования | | ***3*** |
| **16. Восстановление работоспособности оборудования** | | ***3*** |
| ***Практическая подготовка*** | | ***16*** |  |
| ***Практические занятия*** | | ***8*** |  |
| 1. *Расчета нагрузки и состава оборудования коммутационного узла на базе SI-3000\** | |  |  |
| 1. *Монтаж оборудования АТС\** | |  |  |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |  |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту** | | | ***30*** |  |
| Тематика курсовых проектов:Разработка проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи.  Проектирование систем коммутации: МТ-20/25, EWSD, АХЕ-10, SI2000, S-12. Разработка схем: организации связи, сети абонентского доступа, функциональной схемы ЦСК. Методы расчёта: интенсивности нагрузки, числа каналов, объёма оборудования. Размещение оборудования. | | |  |  |
| ***Практическая подготовка*** | | | ***30*** |  |
| **Самостоятельная работа студентов при изучении раздела**  Системная проработка, анализ нормативно-технической документации по проектированию систем коммутации на сетях разных уровней иерархии. Анализ стратегий проектирования, особенностей внедрения оборудования. Выбор, обоснование топологии сети, анализ схем сетей организации связи. Разработка сигнальной сети. Разработка планов нумерации. Разработка структурной схемы проектируемой системы. Выполнение расчета оборудования. Разработка плана размещения оборудования. Разработка процесса обслуживания. | | | ***14*** |  |
| **Раздел 2**  **Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей** | | | ***192*** |  |
| **МДК 02.02**  Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей | | |  |  |
| **Тема 2.1** Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи**.** Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи | ***Содержание*** | | ***100*** |  |
| 1. ***Системы многоканальной связи.\****   Частотное разделение каналов. Временное разделение каналов. Обеспечение дальности связи. | |  | ***2*** |
| **2. Принципы работы индивидуальных преобразователей.** Цифровая обработка сигналов. Принципы равномерного и неравномерного квантования. | | ***3*** |
| 1. **3. *Кодирующие и декодирующие устройства.\**** 2. *Виды модуляции.* | | ***3*** |
| **4. Генераторное оборудование ЦСП.** Формирование управляющих сигналов в ГО | | ***3*** |
| 1. ***Построение аналого-цифрового и цифро-аналогового оборудования ЦСП*.\***   Цифровые системы передачи. Структура АЦО и ЦАО. | | ***3*** |
| **6. *Линейные коды и их преобразователи.\**** | | ***3*** |
| **7. *Регенерация цифрового сигнала.*\***  Принципы построения обслуживаемых и необслуживаемых регенерационных пунктов. Скремблирование. | | ***3*** |
| **8. *Основные компоненты волоконно-оптических систем передачи. Источники и приемники оптического излучения*.\***  Когерентные и некогерентные источники оптического излучения. Передающие и приемные оптические модули. | | ***2*** |
| **9. *Оптические усилители и оптические повторители*.\***  Оптические коммутаторы. Модуляция и демодуляция оптической несущей. | | ***2*** |
| **10. *Принципы построения оконечных и промежуточных стаций ЦСП и ВОСП*.\*** Назначение и состав оборудования оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП. Согласующее оборудование в ЦСП. Аналого-цифровое оборудование в ЦСП. | | ***3*** |
| **11. *Оборудование линейного тракта ЦСП и ВОСП.\**** | | ***3*** |
| **12. *Плезиохронная цифровая иерархия ПЦИ (PDH)\**** | | ***2*** |
| **13. *Синхронизация цифровых телекоммуникационных систем.***\*  Виды синхронизации цифровых и волоконно-оптических систем передачи. | | ***3*** |
| **14. Спектральное уплотнение каналов.** Технология плотногомультиплек-сирования с разделением по длине волны (DWDM). Виды мультиплексирования и основные преимущества. | | ***2*** |
| **15. *Принципы построения ОРП и НРП ВОСП.*\***  Организация подсистем ДП, СС, ТК ВОСП | | ***3*** |
| **16. *Синхронная цифровая иерархия СЦИ (SDH).***\*  Отличия от ПЦИ, основные преимущества. Формирование модулей STM-N. Функциональные задачи и модули сетей SDH. Топология сетей. Перспективы развития ЦСП ВОСП. | | ***3*** |
| ***Практическая подготовка*** | | ***46*** |  |
| ***Практические занятия*** | | ***14*** |  |
| *1. Дискретизация аналогового сигнала и восстановление его формы.\** | | ***4*** |  |
| *2. Принцип временного уплотнения каналов.\** | | ***2*** |  |
| *3. Кодирование сигналов в системе связи с ИКМ.\** | | ***2*** |  |
| *4. Декодирование сигналов в системе связи с ИКМ.\** | | ***2*** |  |
| *5.Анализ работы приемника цикловой синхронизации.\** | | ***2*** |  |
| *6. Анализ работы регенераторов цифровой линии передачи ЦСП.\** | | ***2*** |  |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |  |
| **Тема 2.2**  Цифровые и волоконно-оптические системы передачи | ***Содержание*** | | ***20*** |  |
| **1. Оборудование мультиплексирования.** Оборудование типа ОГМ-30 (OGM-30E) | |  | ***3*** |
| **2**. **Цифровые и волоконно-оптические система передачи местной сети**. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети. | | ***3*** |
| **3. *Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети.\**** | | ***3*** |
| **4. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи внутризоновой сети.** Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети | | ***3*** |
| **5. *Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети.\**** | | ***3*** |
| **6. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи магистральной сетей.** Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей | |  | ***3*** |
| **7. Состав оборудования и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей** | | ***3*** |
| ***Практическая подготовка*** | | ***26*** |  |
| ***Практическиезанятия*** | | ***22*** |  |
| 1. *. Анализ работы аналого-цифрового оборудования АЦО-30.\** | | ***4*** |  |
| 1. *. Анализ работы оборудования линейного тракта.\** | | ***2*** |  |
| 1. *. Организация связи в СП ИКМ-30.\** | | ***4*** |  |
| 1. *. Организация связи в СП ИКМ-120.\** | | ***4*** |  |
| 1. *. Формирование синхронных транспортных модулей.\** | | ***4*** |  |
| 1. *. Организация связи в ВОСП «Соната-2»\** | | ***4*** |  |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |  |
| **Тема 2.3.** Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи | ***Содержание*** | | ***34*** |  |
| **1. *Основные принципы и организация технической эксплуатации ЦСП и ВОСП*.\*** Эксплуатационный контроль и оперативно-технический контроль ЦСП и ВОСП | |  | *3* |
| **2. Паспортизация сетевых трактов и каналов передачи** | |  | *2* |
| **3. Измерение параметров цифровых каналов и трактов.** Основные параметры сетевых трактов и каналов цифровых и волоконно-оптических систем передачи | |  | *2* |
| **4. Нормы на параметры каналов и трактов** | |  | *2* |
| **5. Методика измерений параметров каналов и трактов** | |  | *2* |
| **6. *Монтаж, настройка и обслуживание цифровых и волоконно-оптических систем передачи.*\***  Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых и волоконно-оптических систем передачи | |  | *3* |
| **7. Программное обеспечение телекоммуникационного оборудования** | |  | *2* |
| **8. Конфигурирование оборудования в соответствии с условиями эксплуатации** | |  | *3* |
| **9. Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем.** Стандарты и протоколы информационных сигналов | |  | *2* |
| **10. Показатели ошибок цифровых каналов и трактов** | |  | *2* |
| **11. Техническая документация и ее оформление** | |  | *2* |
| **12. *Аварийные ситуации и восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем****.\**  Виды аварийных сигналов и аварийная сигнализация. | |  | *3* |
| **13. Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании.** | |  | *3* |
| ***Практическая подготовка*** | | ***6*** |  |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |  |
| 1*. Расчет длины регенерационного участка оптических систем связи.\** | | ***2*** |  |
| ***Контрольные работы*** | |  |  |
| **Самостоятельная работа студентов при изучении раздела** | | | ***-*** |  |
| ***Экзамен*** | | | ***6*** |  |
| ***Консультации к экзамену*** | | | ***4*** |  |
| **Учебная практика разделов 1, 2.\***  **Виды работ**  Проектирование и разработка сети на базе системы коммутации.  Знакомство с АТС для малого и среднего бизнеса.  Разработка алгоритма первичной настройки АТС и установка версии системы.  Установка телефонных аппаратов и создание нумерационного плана на АТС.  Исследование процедур обслуживания, классов сервиса и системных параметров АТС.  Конфигурация функций АТС (сокращенный набор, голосовая почта, автосекретарь и др.)  Работы по установке и настройке виртуальной IP АТС.  Проектирование фрагмента транспортной сети.  Расчет параметров транспортной сети. | | | ***36*** |  |
| **Производственная практика (если предусмотрено рассредоточенное прохождение практики)\***  **Виды работ**  Работа с нормативно-технической документацией по проектированию, монтажу и эксплуатации оборудования.  Установка и монтаж телекоммуникационных систем, подключение абонентского оборудования.  Первичная инсталляция программного обеспечения телекоммуникационных систем.  Обслуживание системы управления телекоммуникационных систем.  Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем.  Техническое обслуживание систем коммутации, анализ работы оборудования.  Работа в кроссе, бюро ремонта.  Техническое обслуживание и мониторинг оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передач.  Измерения параметров цифровых каналов и трактов, ремонт отдельных блоков аппаратуры.  Техническое обслуживание и эксплуатация электропитающих устройств систем телекоммуникаций. | | | ***72*** |  |
|  | | |  |  |
| ***Экзамен по модулю*** | | | ***8*** |  |
| ***Консультации к экзамену по модулю*** | | | ***8*** |  |
| ***Всего*** | | | ***570*** |  |

*\* - практическая подготовка*

**3  УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация рабочей программы модуля осуществляетсяв:

**Кабинет компьютерного моделирования**, оснащенный оборудованием:

* компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»);
* локальная сеть с выходом в Интернет;
* мультимедийное оборудование;
* программное обеспечение.

**Лаборатория «Основы телекоммуникаций»:**

• компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»);

• локальная сеть с выходом в Интернет;

• комплект проекционного оборудования (мультимедийный проектор с экраном);

• управляемый коммутатор L2;

• управляемый межсетевой экран-маршрутизатор L3;

• устройства преобразования оптических-, электро- и радиосигналов (конвертеры, точки доступа WLAN, мультиплексоры);

• комплекты пассивных элементов (расходных материалов) для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки;

• набор инструментов для выполнения кроссировочных работ;

* учебная установка «Изучение принципов временного разделения каналов»;
* учебная установка «Изучение ИКМ-кодека».

**Лаборатория «Телекоммуникационные системы»:**

• компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»);

• локальная сеть с выходом в Интернет;

• комплект проекционного оборудования (мультимедийный проектор с экраном);

• управляемый коммутатор L2;

• управляемый межсетевой экран-маршрутизатор L3;

• комплект SFP-модулей FTTx для коммутаторов и маршрутизаторов;

• устройства преобразования оптических-, электро- и радиосигналов (конвертеры, точки доступа WLAN, мультиплексоры);

• комплекты пассивных элементов (расходных материалов) для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки;

• набор инструментов для выполнения кроссировочных работ;

* учебная установка по курсу «Электропитание устройств и систем связи».

**Лаборатория «Сети абонентского доступа»:**

• компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»);

• локальная сеть с выходом в Интернет;

• комплект проекционного оборудования (мультимедийный проектор с экраном);

• учрежденческая программно-аппаратная АТС (softswitch) с комплектом модулей (плат) расширения для подключения абонентских терминалов;

• станционный кросс (комплект плинтов);

• мультиплексоры и демультиплексоры потоков E1, ADSL, GPON/GEPON, FTTx;

• оборудование абонентского доступа GPON/GEPON;

• оборудование линейного тракта GPON/GEPON;

• абонентские терминалы (аналоговые, цифровые телефоны, VoIP телефон, радиотелефоны стандарта DECT, терминальное оборудование стандарта GPON/GEPON);

• комплекты пассивных элементов (расходных материалов) для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки;

• набор инструментов для выполнения кроссировочных работ;

* учебная установка «Изучение электронных телефонных аппаратов»;
* АТС Panasonic.

**Лаборатория «Мультисервисные сети»:**

• компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь»),

• локальная сеть с выходом в Интернет,

• комплект проекционного оборудования (мультимедийный проектор с экраном)

• учрежденческая программно-аппаратная АТС (softswitch) с комплектом модулей (плат) расширения для подключения абонентских терминалов;

• станционный кросс (комплект плинтов),

• мультиплексоры и демультиплексоры потоков E1, ADSL, GPON/GEPON, FTTx

• оборудование абонентского доступа GPON/GEPON,

• оборудование линейного тракта GPON/GEPON,

• абонентские терминалы (аналоговые, цифровые телефоны, VoIP телефон, радиотелефоны стандарта DECT, терминальное оборудование стандарта GPON/GEPON);

• комплекты пассивных элементов (расходных материалов) для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки,

• набор инструментов для выполнения кроссировочных работ.

**Мастерская «Электромонтажная»:**

• комплект проекционного оборудования (мультимедийный проектор с экраном)

• комплекты оборудования для сварки оптоволокна (сварочный аппарат, скалыватель, расходные материалы),

• измерительное оборудование: рефлектометры, lan-тестеры, тестер оптического волокна,

• комплекты пассивных элементов (расходных материалов) для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки,

• комплекты инструментов для выполнения кроссировочных работ,

• комплекты инструментов для разделки, монтажа и оконцевания ОВ и медных кабелей,

• соединительное оборудование (распределительные устройства и телекоммуникационные розетки, сплайсы, шнуры и перемычки, патчкорды, пигтейлы)

• станционное кроссировочное оборудование (коммутационная панель, коммутационные коробки, кроссовая панель);

• муфты оптические в комплекте с крепежом;

* установка «Модель оптического линейного тракта»;
* стенды «Типы кабелей» - 3шт;
* стенды «Распределительные и оконечные устройства» 1шт;
* стенды «Соединительные и разветвительные муфты» ;
* стенд «Технологии 3М»;
* макет "Способы прокладки ВОЛП";
* комплект оборудования для сварки волокна на базе оборудования сварочного аппарата Fujikura 17S - 3шт, скалыватель;
* измерительное оборудование -рефлектометр, тестер оптического волокна.

Оснащенные базы практики, в соответствии по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации.

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

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

1. Берлин, А. Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Н. Берлин. – Электрон.дан. – М., 2016. – 276 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100553. – Загл. с экрана.
2. Гулевич, Д.С. Сети связи следующего поколения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.С. Гулевич. — Электрон.дан. — Москва : , 2016. — 213 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100490>.

Дополнительные источники:

1. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Н. Берлин. – Электрон.дан. – М., 2016. – 395 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100525. – Загл. с экрана.
2. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е. Б. Алексеев [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкого. – Электрон.дан. – М. : Горячая линия-Телеком, 2017. – 392 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111002. – Загл. с экрана.
3. Олифер, В.Г. Основы сетей передачи данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. — Электрон.дан. — Москва : , 2016. — 219 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100346.
4. Методические рекомендации к выполнению практических работ по МДК 02.01 «Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов»для специальности 11.02.15Инфокоммуникационные сети и системы связи[Текст]/ГБПОУ «ЮУрГТК»; сост. Михайленко Ю.Н. – Челябинск, 2018. – 120с.
5. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по МДК 02.01 «Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов» для специальности 11.02.15Инфокоммуникационные сети и системы связи[Текст]/ГБПОУ «ЮУрГТК»; сост. Михайленко Ю.Н. – Челябинск, 2018. – 120с.
6. Методические рекомендации к выполнению практических работ по МДК 02.02 «Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи и транспортных сетей»для специальности 11.02.15Инфокоммуникационные сети и системы связи.Ч1[Текст]/ГБПОУ «ЮУрГТК»; сост. Воителева Л.С. – Челябинск, 2018. – 44с.
7. Методические рекомендации к выполнению практических работ по МДК 02.02 «Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи и транспортных сетей» для специальности 11.02.15Инфокоммуникационные сети и системы связи.Ч2[Текст]/ГБПОУ «ЮУрГТК»; сост.Воителева Л.С.– Челябинск, 2018. – 48с.
   1. **Организация образовательного процесса**

Освоению данного модуля предшествует освоение дисциплин общепрофессионального цикла.

Для реализации содержания МДК предусмотрено проведение лекционных, комбинированных, практических занятий. Практические занятия проводятся в подгруппах и предусматривают выполнение и оформление отчетов.

Учебная практика так же проводится в подгруппах.

Производственная практика проводится согласно графика на предприятиях и организациях по профилю специальности концентрированно.

Обязательным условием допуска к экзамену по модулю является успешное прохождение промежуточной аттестации по всем структурным элементам профессионального модуля.

**4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Педагогические кадры, обеспечивающие обучение по междисциплинарным курсам в рамках данного профессионального модуля – преподаватели МДК- имеют высшее образованиепо профилю специальности, не реже 1 раза в три года проходят курсы повышения квалификации и стажировки на профильных предприятиях или организациях, один из трех преподавателей имеет опыт работы на предприятиях и в организациях по профилю подготовки.

Руководство практикой осуществляют преподаватели – руководители практик, дипломированные специалисты по профилю специальности, один из трех преподавателей имеет опыт работы на предприятиях и в организациях по профилю подготовки.

Руководители практики от предприятий (организаций) - представители организации, на базе которой проводится практика: дипломированные специалисты с образованием, соответствующим профилю специальности.

1. **4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (по разделам)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Профессио-нальные компетенции | Оцениваемые знания и умения | Методы оценки | Критерии оценки |
| **ПК 2.1.**Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуни-кационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами | *Знания*  методы коммутации и их исполь-зование в сетевых технологиях;  архитектуру и принципы постро-ения сетей с коммутацией кана-лов;  принципы работы, программное обеспечение оборудования и ал-горитмы установления соедине-ний в цифровых системах комму-тации;  организацию системы сигнали-зации по общему каналу ОКС №7 и сетевой синхрониизации в сетях с коммутацией каналов;  принципы пакетной передачи, функциональную модель инфо-коммуникационной сети с ком-мутацией пакетов NGN, оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией;  принципы адресации и маршру-тизации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией;  структуру программногообеспе-чения (ПО) в сетях с пакетной коммутацией;  технологии пакетной передачи данных и голоса по IP- сетям:  модели построения сетей IP-теле-фонии, 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; обору-дование уровня управления вызо-вом и сигнализацией;систему общеканальной сигнализации №7 в IP-сети, принципы обеспе-чения качества обслуживания в сетях с пакетной передачей дан-ных;  сетевые элементы оптических транспортных сетей, архитекту-ру, защиту, синхронизацию и управление в оптических транс-портных сетях, запросы и ответы SIP-процедур, используя интер-фейс клиент-сервер;способы установления соединения SIP и H.323;  сигнализацию на основе прото-кола управления RAS;  цифровой обмен данными на ос-нове установления соединения Q.931;технологию MPLS: архи-тектуру сети, принцип работы;  протоколы маршрутизации протоколы OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE;  принципы построения аппара-туры оптических систем пере-дачи и транспортных сетей с вре-менным мультиплексированием TDM и волновым мультиплек-сированием WDM**;** | Тестирование  Экзамен | **Оценка «отлично»**: 91% - 100%правильных ответов.  **Оценка «хорошо»:** 81% - 90%правильных ответов.  **Оценка «удовлетворительно»:**71% - 80% правильных ответов  **Оценка «неудовлетворительно»:менее** 70% правильных ответов |
| *Умения*  проводить анализ эксплуатиру-емой телекоммуникационной сети для определения основных направлений ее модернизации;  разрабатывать рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети;  читать техническую документа-цию, используемую при эксплуа-тации систем коммутации и оп-тических транспортных систем;  осуществлять первичнуюинстал-ляцию программного обеспече-ния инфокоммуникационных систем;  осуществлять организацию экс-плуатации и техническогообслу-живанияинфокомму-никацион-ных систем на основе концепции Telecommunicationmanagementnetwork (TMN);  разрабатывать на языке SDL алгоритмы автоматизации от-дельных процедур ТЭ систем коммутации;  использовать языки программи-рования C++; Java, применять языки Web– настройки телеком-муникационных систем;  конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем в соответствии с условиями экс-плуатации;  производить настройку и техни-ческое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи,  проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать результаты полученных измерений;  выполнять диагностику, тести-рование, мониторинг и анализ работоспособности оборудова-ния цифровых систем коммута-ции и оптических систем и выполнять процедуры, прописан-ные в оперативно-технической документации; анализировать базовые сообщения протоколов IP-телефонии и обмен сообще-ний сигнализации SS7, CAS и DSS1 для обеспечения работо-способности инфокоммуникаци-онных систем связи; | Практические занятия  Курсовой проект | **Оценка «отлично»** выставляется, если студент обстоятельно, с достаточной полнотой излагает программный материал, дает правильные формулировки, точные определения ключевых понятий, обнаруживает полное понимание материала и может обосновать свой ответ, привести примеры, демонстрирует самостоятельность мышления, правильно отвечает на дополнительные вопросы.  **Оценка «хорошо»** выставляется, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечаний преподавателя.  **Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если студент демонстрирует знание и понимание основных положений программного материала, но при этом допускает неточности в формулировке правил или определений, излагает материал недостаточно связно и последовательно.  **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если студент обнаруживает незнание большей части программ-много материала, допускает ошибки в формулировке правил и определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, сопровождая изложение частыми запинками,перерывами. |
| **ПК 2.2.** Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуни-кационных систем. | *Знания*  алгоритмы устранения неис-правностей и повреждений в телекоммуникационных систе-мах коммутации и передачи | Тестирование  Экзамен | **Оценка «отлично»**: 91% - 100% правильных ответов.  **Оценка «хорошо»:** 81% - 90%правильных ответов.  **Оценка «удовлетворительно»:** 71% - 80% правильных ответов  **Оценка «неудовлетворительно»:менее** 70% правильных ответов |
| *Умения*  устранять неисправности и повреждения в телекоммуника-циионных системах коммутации и передачи | Практические занятия | **Оценка «отлично»** выставляется, если студент обстоятельно, с достаточной полнотой излагает программный материал, дает правильные формулировки, точные определения ключевых понятий, обнаруживает полное понимание материала и может обосновать свой ответ, привести примеры, демонстрирует самостоятельность мышления, правильно отвечает на дополнительные вопросы.  **Оценка «хорошо»** выставляется, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечаний преподавателя.  **Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если студент демонстрирует знание и понимание основных положений программного материала, но при этом допускает неточности в формулировке правил или определений, излагает материал недостаточно связно и последовательно.  **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если студент обнаруживает незнание большей части программ-много материала, допускает ошибки в формулировке правил и определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, сопровождая изложение частыми запинками,перерывами. |
| **ПК 2.3.**Разрабатывать проекты инфо-коммуникаци-онных сетей и систем связи для предприя-ий и компаний малого и сред-него бизнеса. | *Знания* принципы проектирования и по-строения оптических транспорт-ных сетей;модели оптических транспорт-ныхсетей: SDH, ATM, OTN-OTH, Ethernet; модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах;  технологии мультиплексирова-ния и передачи в транспортных сетях | Тестирование  Экзамен | **Оценка «отлично»**: 91% - 100% правильных ответов.  **Оценка «хорошо»:** 81% - 90%правильных ответов.  **Оценка «удовлетворительно»:** 71% - 80% правильных ответов  **Оценка «неудовлетворительно»:менее** 70% правильных ответов |
| *Умения*  осуществлять разработку проек-тов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса;  составлять сценарии возможного развития телекоммуникацион-ной сети и ее фрагментов;  составлять базовые сценарии установления соединений в сетях IP-телефонии. | Практические занятия  Курсовой проект  Экзамен | **Оценка «отлично»** выставляется, если студент обстоятельно, с достаточной полнотой излагает программный материал, дает правильные формулировки, точные определения ключевых понятий, обнаруживает полное понимание материала и может обосновать свой ответ, привести примеры, демонстрирует самостоятельность мышления, правильно отвечает на дополнительные вопросы.  **Оценка «хорошо»** выставляется, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечаний преподавателя.  **Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если студент демонстрирует знание и понимание основных положений программного материала, но при этом допускает неточности в формулировке правил или определений, излагает материал недостаточно связно и последовательно.  **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если студент обнаруживает незнание большей части программ-много материала, допускает ошибки в формулировке правил и определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, сопровождая изложение частыми запинками,перерывами. |

1. [↑](#footnote-ref-1)