Приложение 9.3.39

ОПОП-ППССЗ по специальности

11.02.06 Техническая эксплуатация

транспортного радиоэлектронного

оборудования (по видам транспорта)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ[[1]](#footnote-1)**

**ПМ.02 МОНТАЖ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ И СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

**для специальности**

**11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного**

**оборудования (по видам транспорта)**

*Базовая подготовка*

*среднего профессионального образования*

*(год приема: 2025)*

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **СТР.** |
| 1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **4** |
| 1. **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **7** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **9** |
| 1. **УСЛОВИЯРЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **24** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)** | **27** |

1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ. 02 МОНТАЖ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ И СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

* 1. **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Монтаж и техническая эксплуатация сетей связи и систем передачи данных (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы - программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Монтаж и техническая эксплуатация сетей связи и систем передачи данных и соответствующих общих и профессиональных компетенций (ОК) и (ПК):

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.

ПК  2.2. Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие различных видов связи и систем передачи данных.

ПК 2.3. Осуществлять техническую эксплуатацию и ремонт сетей и устройств связи.

Рабочая программа может быть использована при профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

19876 Электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи.

**1.2. Место профессионального модуля в структуре** (ОПОП-ППССЗ)**:**

Профессиональный цикл

**1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:**

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

**иметь практический опыт:**

ПО.1 Выполнения работ по контролю технического состояния транспортного радиоэлектронного оборудования, измерению параметров аппаратуры и каналов проводной связи и радиосвязи с использованием встроенных систем контроля и современных измерительных технологий;

ПО.2 Проверки работоспособности устройств радиосвязи, аппаратуры многоканальных систем передачи и оперативно-технологической связи,

ПО.3 Выявления и устранения неисправностей;

**уметь:**

У.1 Производить проверку работоспособности, измерение параметров аппаратуры

и основных характеристик аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи;

У.2 «Читать» и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы аналоговых и цифровых систем передачи проводной связи и радиосвязи;

У.3 Выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи;

У.4 Анализировать работу устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов;

У.5 Выполнять расчеты по проектированию первичных сетей связи с использованием цифровых систем передачи;

У.6 Выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию аналоговых и цифровых систем передачи и радиоэлектронного оборудования;

У.7 Выбирать методы измерения параметров передаваемых сигналов и оценивать качество полученных результатов;

У.8 Определять место и характер неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи;

У.9 Пользоваться кодовыми таблицами стандартных кодов;

У.10 Выполнять работы по техническому обслуживанию аппаратуры систем передачи данных;

У.11 Контролировать работоспособность аппаратуры и устранять возникшие неисправности;

**знать**:

З.1 Принципы передачи информации с помощью аналоговых и цифровых средств связи;

З.2 Принципы построения каналов низкой частоты;

З.3 Способы разделения каналов связи;

З.4 Построение систем передачи с частотным и временным разделением каналов;

З.5 Принципы построения и работы оконечных и промежуточных станций, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи;

З.6 Аппаратуру аналоговых систем передачи;

З.7 Аппаратуру плезиохронной и синхронной цифровых иерархий;

З.8 Топологию цифровых систем передачи;

З.9 Методы защиты цифровых потоков;

З.10 Физические основы и принципы построения радиорелейных систем передачи;

З.11 Методику измерения параметров и основных характеристик в радиоканалах;

З.12 Структурную схему первичных мультиплексоров;

З.13 Назначение синхронных транспортных модулей;

З.14 Основы проектирования первичной сети связи с использованием цифровых систем передачи;

З.15 Принципы построения и аппаратуру волоконно-оптических систем передачи;

З.16 Назначение и функции залов (цехов) для размещения радиоэлектронного оборудования и аппаратуры проводной связи;

З.17 Правила технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радиосистем передачи;

З.18 Методику измерений параметров каналов проводной связи и радиосвязи, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи;

З.19 Основы мониторинга и администрирования цифровых сетей связи, систем радиолокации и радионавигации;

З.20 Основные функции центров технического обслуживания;

**1.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

Виды, перечень и содержание внеаудиторной самостоятельной работы установлены преподавателем самостоятельно с учетом мнения обучающихся.

Объем времени, запланированный на каждый из видов внеаудиторной самостоятельной работы соответствует ее трудоемкости.

Для выполнения обучающимися запланированных видов внеаудиторной самостоятельной работы имеется следующее учебно-методическое обеспечение:

Методические указания по выполнению самостоятельных работ.

**1.5. Перечень используемых методов обучения:**

1.5.1 Пассивные: лекции (теоретические занятия), практические и лабораторные работы.

1.5.2 Активные и интерактивные: уроки-экскурсии.

**2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) *Монтаж и техническая эксплуатация сетей связи и систем передачи данных*, в том числе общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ПК 2.1 | Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи. |
| ПК 2.2 | Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие различных видов связи и систем передачи данных |
| ПК 2.3 | Осуществлять техническую эксплуатацию и ремонт сетей и устройств связи. |

В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен сформировать следующие личностные результаты:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ЛР 13 | Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий |
| ЛР 19 | Уважительное отношения обучающихся к результатам собственного и чужого труда |
| ЛР 25 | Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций |
| ЛР 27 | Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний |
| ЛР 30 | Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития |
| ЛР 31 | Умеющий эффективно работать в коллективе, общаться с коллегами, руководством, потребителями |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  **3.1. Тематический план профессионального модуля**  **Очная форма обучения** | | | | | | | | | | |
| **Код**  **профессиональных**  **компетенций** | | **Наименования разделов профессионального модуля\*** | **Всего часов** | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), ч** | | | | | | **Практика, ч** | |
| **Курс (семестр)** | **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | | **Самостоятельная**  **работа**  **обучающегося** | | **учебная** | **производственная**  **(по профилю специальности)\*\*** |
| **Всего** | | **в т.ч. лабораторные**  **работы и**  **практические**  **занятия** | **в т.ч.**  **курсовая**  **работа**  **(проект)** | **всего** | **в т.ч.**  **курсовая**  **работа**  **(проект)** |
| **часов** | **в т.ч.прак-тичес-кая подго-товка** |
| **ПК 2.1-23** | | **МДК 02.01. Основы монтажа и технической эксплуатации линий связи** | **102** | **102** | **70** | **8** | **-** | **24** | **-** | - | - |
| **Тема 1. Сети электросвязи** | **102** | **70** | **12** | **8** | **-** | **24** | **-** | - | - |
| **ПК 2.1-23** | | **МДК 02.02. Основы построения и технической эксплуатации систем связи** | **306** | **148** | **110** | **80** | **30** | **74** | **15** | **72** | **–** |
| **Тема 1. Многоканальные системы передачи** | 112 | 112 | 82 | 62 | 30 | 58 | 15 |  |  |
| **Тема 2. Системы передачи данных** | 40 | 40 | 18 | 18 | - | 16 | - |  |  |
| **Тема 3. Систем телекоммуникаций** | 56 | 32 |  | 10 | - | 14 | - | **-** | **-** |
| **Тема 4. Мобильная связь** | 50 | 32 | 18 | 18 | - | - | - | **-** | **-** |
| **Тема 5. Радиосвязь с подвижными объектами** | 48 | 24 | 10 | 10 | - | 14 | - | **-** | **-** |
| **ПК 2.1-2.3** | | **УП.02.01.Учебная практика (монтаж устройств связи)** | **72** |  |  |  |  |  |  | **72** | **-** |
| **ПК 2.1-2.3** | | **ПП.02.01 Производственная практика по профилю специальности (техническая эксплуатация обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования), ч** | **360** |  |  | | |  | |  | **360** |
|  | | **Всего** | **852** | **519** | **228** | **168** | **30** | **260** | **15** | **72** | **360** |

**3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ. 02 МОНТАЖ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ И СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

| **1** | **2** | | | **3** | **4** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов**  **профессионального модуля**  **(ПМ), междисциплинарных**  **курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект), технологическая (по профилю специальности) практика** | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **Базовая подготовка** |
| **МДК 02.01. Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи** |  | | | **102** |  |
| **Тема 1. Сети электросвязи** | **Содержание учебного материала** | | | **102** |  |
| **1** | Введение. Ознакомление с формами промежуточного контроля, основной и дополнительной литературой, интернет - ресурсами | | 2 | 1 |
| **2** | История развития сетей электросвязи | | 2 | 1 |
| **3** | Сигналы электросвязи и их спектры | | 2 | 1 |
| **4** | Классификация видов электросвязи | | 2 | 1 |
| **5** | Составные части сети электросвязи | | 2 | 1 |
| **6** | Принципы построения взаимоувязанной сети РФ и ведомственных сетей. Первичные и вторичные сети связи. | | 4 | 1 |
| **7** | Направляющие системы | | 2 | 1 |
| **8** | Классы и типы воздушных линий | | 2 | 1 |
| **9** | Состав элементов воздушных линий | | 2 | 1 |
| **10** | Основные типы опор на воздушных линиях | | 4 | 1 |
| **11** | Электрические кабели и провода | | 2 | 1 |
| **12** | Кабельные линии связи | | 2 | 1 |
| **13** | **Практическое занятие №1**  Ознакомление с конструкцией и маркировкой медножильных кабелей для монтажа кабельных линий связи | | 2 | 2 |
| **14** | Арматура, сооружения и материалы кабельных линий | | 4 | 1 |
| **15** | Коррозия кабелей. Меры защиты от коррозии | | 4 | 1 |
| **16** | Монтаж кабелей связи | | 2 | 1 |
| **17** | Проектирование и строительство кабельных линий сетей связи | | 4 | 1 |
| **18** | Техническое обслуживание и ремонт кабельных линий передачи | | 4 | 1 |
| **19** | **Практическое занятие №2**  Изучение средств защиты подземных кабелей от коррозии | | 2 | 2 |
| **20** | Волоконно-оптические кабели. Общие принципы передачи информации. | | 2 | 1 |
| **22** | Параметры оптических волокон | | 4 | 1 |
| **22** | Затухание и дисперсия оптических волокон | | 4 | 1 |
| **23** | Одномодовые и многомодовые кабели ВОК | | 2 | 1 |
| **24** | **Практическое занятие №3**  Ознакомление с конструкцией и маркировкой волоконно- оптических кабелей (ВОК) | | 2 | 2 |
| **25** | Основные топологии построения сети | | 2 | 1 |
| **26** | Основы технологии FDD(х) | | 2 | 1 |
| **27** | Основы технологии АТМ | | 2 | 1 |
| **28** | Влияние внешних электромагнитных полей на цепи связи | | 2 | 1 |
| **29** | Взаимные влияния цепей в линиях передачи информации и меры защиты от взаимных влияний | | 2 | 1 |
| **30** | **Практическая работа №4**  Ознакомление с принципом действия приборов для защиты устройств связи от внешних и взаимных влияний | | 2 | 2 |
| **31** | Обобщение и систематизация знаний | | 2 | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | | | **12** |  |
| **1** | Составление таблицы: «Характеристика основных типов кабеля» | | 1 |  |
| **2** | Составление таблицы «Скрутка жил в кабеле» | | 1 |  |
| **3** | Расшифровка обозначений основных элементов кабельных сооружений, арматуры и материалов кабельных линий передачи (КЛП) | | 1 |  |
| **4** | Составить таблицу «Кабельная арматура для монтажа ВОК» | | 1 |  |
| **5** | Симметрирование кабелей | | 1 |  |
| **6** | Способы соединения проводов | | 1 |  |
| **7** | Текущее обслуживание ВОЛС | | 1 |  |
| **8** | Охрана труда при строительстве и техническом обслуживании ВОЛС. Требования техники безопасности при выполнении работ | | 1 |  |
| **9** | Составление таблицы «Основные приборы, применяемые для защиты устройств связи» | | 1 |  |
| **10** | Мероприятия, проводимые на влияющих линиях | | 1 |  |
| **11** | Заземления на кабельных воздушных и радиотрансляционных линиях | | 1 |  |
| **12** | Оформление и сдача материалов самостоятельной работы преподавателю | | 1 |  |
| **Промежуточная аттестация:** | | | | **12** |  |
| **Экзамен по МДК.02.01 Т1 Основы монтажа и технической эксплуатации линий связи (3курс, 5 семестр)** | | | |  |  |
| **МДК 02.02. Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи** |  | | |  |  |
| **Тема 1. Многоканальные системы передачи** |  | | | **152** |  |
| **Тема 1.1 Принципы передачи информации** | **Содержание учебного материала** | | | **6** |  |
| **1** | Ознакомление обучающихся с инструктажем по технике безопасности, с формами промежуточного и текущего контроля, основной и дополнительной литературой.  Принципы передачи информации | | 4 | 1 |
| **2** | **Практическое занятие № 1**  Расчет характеристик электрического сигнала | | 2 | 2 |
| **Тема 1.2 Принципы построения**  **аналоговых систем передачи информации** | **Содержание учебного материала** | | | **4** |  |
| **1** | Принципы построения аналоговых систем передачи информации | | 2 | 1 |
| **2** | **Практическое занятие № 2**  Размещение усилительных пунктов на заданном участке железной дороги, разработка расчетной схемы связи. | | 2 | 2 |
| **Тема 1.3 Оборудование аналоговых систем передачи информации** | **Содержание учебного материала** | | | **6** |  |
| **1** | Основы цифровых систем передачи информации. Преобразование сигналов в цифровых системах передачи. | | 6 | 1 |
| **Тема 1.4 Принципы построения систем плезиохронной цифровой иерархии** | **Содержание учебного материала** | | | **10** |  |
| **1** | Принципы построения аппаратуры плезиохронной цифровой иерархии | | 8 | 1 |
| **2** | **Лабораторная работа № 1**  Исследование работы устройств плезиохронной цифровой иерархии | | 2 | 2 |
| **Тема 1.5 Принципы построения систем синхронной цифровой иерархии** | **Содержание учебного материала** | | | **12** |  |
| **1** | Системы передачи синхронной цифровой иерархии | | 8 | 1 |
| **2** | **Лабораторная работа № 2**  Исследование работы устройств синхронного транспортного модуля  STM-N | | 4 | 2 |
| **Тема 1.6 Принципы построения волоконно-оптических систем передачи** | **Содержание учебного материала** | | | **12** |  |
| **1** | Волоконно-оптические системы передачи (ВОСП). Системы со спектральным разделением каналов | | 8 | 1 |
| **2** | **Лабораторная работа № 3**  Исследование работы устройств аппаратуры ВОСП | | 2 | 2 |
| **3** | **Обобщение и систематизация знаний.** | | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | | | **4** |  |
| **1** | Обобщение пройденного материала | | 4 |  |
| **Промежуточная аттестация:** | | | | |  |
| **ДФК (5 семемтр, 3 курс)** | | | | |  |
| **Тема 1.7 Проектирование волоконно-оптических систем передачи** | **Содержание учебного материала** | | | **14** |  |
| **1** | Проектирование волоконно-оптических систем передачи | | 6 | 1  (6 сем) |
| **2** | **Практическое занятие № 3**  Разработка схемы организации связи | | 2 | 2 |
| **3** | **Практическое занятие № 4**  Инженерный расчет основных показателей ВОЛП | | 4 | 2 |
| **4** | **Практическое занятие № 5**  Размещение регенерационных пунктов ВОСП, выбор типа оптических секций и интерфейсов | | 2 | 2 |
| **Тема 1.8 Организация технической эксплуатации** | **Содержание учебного материала** | | | **9** |  |
| **1** | Организация процесса технической эксплуатации | | 2 | 1 |
| **2** | Линейно-аппаратный цех | | 2 | 1 |
| **Курсовое проектирование** | **Проектирование цифровой первичной сети связи на участке железной дороги** | | | **30** |  |
| **Содержание учебного материала** | | |  |  |
| **1** | Введение. Анализ исходных данных проектируемой сети | | 2 | 3 |
| **2** | Обзор рынка оборудования ЦСП и линейного тракта | | 2 | 3 |
| **3** | Разработка варианта организации сети связи с использованием аппаратуры PDH | | 2 | 3 |
| **4** | Разработка варианта организации сети связи с использованием аппаратуры SDH. «Линейная» топология | | 2 | 3 |
| **5** | Разработка варианта организации сети связи с использованием аппаратуры SDH. Разработка топологии базового варианта | | 2 | 3 |
| **6** | Обоснование выбора базового варианта организации магист­ральной сети связи | | 2 | 3 |
| **7** | Энергетический расчет магистральной ВОЛС | | 2 | 3 |
| **8** | Составление расширенной схемы связи на заданном участке железной дороги | | 4 | 3 |
| **9** | Компоновка модулей SDH | | 2 | 3 |
| **10** | Составление сети тактовой сетевой синхронизации | | 2 | 3 |
| **11** | Расчет полной стоимости затрат на оборудование для построения проектируемой первичной сети связи | | 2 | 3 |
| **12** | Мероприятия по технике безопасности и охране труда | | 2 | 3 |
| **13** | **Обобщение и систематизация знаний.** Защита курсового проекта. **ДЗ** | | 4 | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | | | **10** |  |
| **1** | Выполнение графических заданий. Обобщение пройденного материала | | 10 |  |
| **Промежуточная аттестация:** | | | |  |  |
| **Дифференцированный зачет, Курсовой проект (6 семестр, 3 курс)** | | | |  |  |
| **Тема 2. Системы передачи данных** | | | | **28** |  |
| **Тема 2.1**  **Основы теории передачи дискретной информации** | **Содержание учебного материала** | | | **6** |  |
| **1** | Ознакомление обучающихся с инструктажем по технике безопасности, с формами промежуточного и текущего контроля, основной и дополнительной литературой.  Основы теории передачи дискретной информации | | 4 | 1 |
| **2** | **Практическое занятие № 1**  Формирование кодовых комбинаций первичных стандартных кодов на основе кодовой таблицы КОИ-**7**.Описание кода ASCII. | | 2 | 2 |
| **Тема 2.2**  **Организация сетей передачи данных с коммутацией каналов и пакетов** | **Содержание учебного материала** | | | **8** |  |
| **1** | Организация сетей передачи данных с коммутацией каналов и пакетов | | 6 | 1 |
| **2** | **Практическое занятие № 2**  Составление структурной схемы ЛВС по заданной топологии. Описание данной топологии | | 2 | 2 |
| **Тема 2.3**  **Системы передачи данных** | **Содержание учебного материала** | | | **14** |  |
| **1** | Системы передачи данных | | 8 | 1 |
| **2** | **Лабораторная работа № 1**  Исследование работы коммутатора. | | 2 | 2 |
| **3** | **Лабораторная работа №2**  Исследование работы маршрутизатора. | | 2 | 2 |
| **4** | Итоговое занятие. Обобщение и систематизация знаний | | 2 | 1 |
| **Промежуточная аттестация:** | | | |  |  |
| **Экзамен по МДК 02.01. Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи Т2 Системы передачи данных (3 курс 5 семестр)** | | | |  |  |
| **УП.02.01.Учебная практика (монтаж устройств связи)** | | | | **72** |  |
| Техническое обслуживание многоканальных систем передачи: В-3-3, ИКМ-30 | | | | 6 | 2 |
| Настройка аппаратуры многоканальной системы передачи ИКМ-30 | | | | 6 | 2 |
| Выполнение монтажных работ на кроссовом оборудовании – плинты типа «Krona» | | | | 6 | 2 |
| Проверка и ремонт систем передачи и данных, системы коммутации мини АТС Panasonic | | | | 6 | 2 |
| Работа с технической документацией. Измерение и настройка параметров 30 каналов ТЧ на многоканальной системе передачи ИКМ-30 | | | | 6 | 2 |
| Замена цепей, каналов и обеспечение защиты одной пары кабеля на кроссовом оборудовании – плинты типа «Krona» | | | | 6 | 2 |
| Проверка, ремонт и настройка аппаратуры систем телекоммуникаций | | | | 6 | 2 |
| Проверка, ремонт и настройка радиоаппаратуры | | | | 6 | 2 |
| Техническое обслуживание устройств радиосвязи. | | | | 6 | 2 |
| Настройка и эксплуатация аппаратуры систем радиосвязи | | | | 6 | 2 |
| Измерение основных характеристик каналов и трактов аппаратуры и кабелей связи | | | | 6 | 2 |
| Измерение основных характеристик и параметров каналов и трактов аппаратуры радиосвязи | | | | 6 | 2 |
| **дифференцированный зачет УП.02.01 Учебная практика (проверка и обслуживание аппаратуры связи)** | | | |  |  |
| **Тема 3. Системы телекоммуникаций** |  | | | **56** |  |
| **Тема 3.1 Принципы телефонной передачи** | **Содержание учебного материала** | | | **12** |  |
| **1** | | Ознакомление обучающихся с инструктажем по технике безопасности, с формами промежуточного и текущего контроля, основной и дополнительной литературой.  Звук, его распространение, основные определения и законы акустики. | 2 | 1 |
| **2** | | Электроакустические преобразователи, их типы и эксплуатационные характеристики. Электроакустические преобразователи для телефонных аппаратов | 2 | 1 |
| **3** | | **Лабораторная работа№1**  Анализ эксплуатационных характеристик электроакустических преобразователей. | 2 | 2 |
| **4** | | Телефонные аппараты АТС, основные узлы, их классификация, схемы питания и принцип действия. Противоместные схемы ТА. | 2 | 1 |
| **5** | | **Лабораторная работа№2**  Исследование конструкции и работы аналоговых телефонных аппаратов различных типов | 2 | 2 |
| **6** | | **Лабораторная работа№3**  Исследование конструкции и работы одного из типов цифровых телефонных аппаратов. | 2 | 2 |
| **Тема 3.2 Основы автоматической коммутации** | **Содержание учебного материала** | | | **6** |  |
| **1** | | Способы коммутации, коммутация каналов и коммутация пакетов. | 2 | 1 |
| **2** | | Типы и принцип построения автоматических телефонных станций (АТС). Коммутационные приборы и управляющие устройства АТС. | 2 | 1 |
| **3** | | Системы нумерации в сетях телефонной связи на ж.д. транспорте. Системы межстанционной сигнализации на аналоговых и цифро-аналоговых сетях. | 2 | 1 |
| **Тема 3.3 Основы построения цифровых коммутационных**  **станций (АТСЦ)** | **Содержание учебного материала** | | | **8** |  |
| **1** | | Назначение и состав оборудования АТСЦ. | 2 | 1 |
| **2** | | Принцип построения цифровых коммутационных станций (АТСЦ). разной емкости. Способы построение АТСЦ. | 2 | 1 |
| **3** | | Способы построения цифрового коммутационного поля АТСЦ | 2 | 1 |
| **4** | | **Практическое занятие №1**  Ознакомление с конструкцией и исследование работы одного из типов цифровой АТС. | 2 | 2 |
| **Тема 3.4 Основы построения сети общетехнологической телефонной связи (ОбТС) ОАО «РЖД»** | **Содержание учебного материала** | | | **10** |  |
| **1** | | Общие принципы построения сети ОбТС, ее состав и уровни. | 2 | 1 |
| **2** | | Местные сети ОбТС и взаимодействие с телефонными сетями связи общего пользования. | 2 | 1 |
| **3** | | Междугородные сети ОбТС , принцип организации, виды соединений и способы их установления. | 2 | 1 |
| **4** | | Способы установления соединений , системы обслуживания заявок и РМТС | 2 | 1 |
| **5** | | **Практическое занятие №2**  Исследование состава и работы автоматизированного междугородного коммутатора | 2 | 2 |
| **Тема 3.5 Автоматизация междугородной сети ОбТС** | **Содержание учебного материала** | | | **6** |  |
| **1** | | Организация автоматической междугородной связи ОбТС. Комплект междугородной автоматический связи | 2 | 1 |
| **2** | | Системы нумерации и передачи функциональных сигналов. | 2 | 1 |
| **3** | | Систематизация и обобщение знаний | 2 | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающегося** | | | **2** |  |
| **1** | | Оформление и сдача материалов по лабораторным работам и практическим занятиям | 2 |  |
| **Промежуточная аттестация:** | | | | **12** |  |
| **Экзамен МДК.02.02 Тема 3. Системы телекоммуникаций (5 семестр, 3 курс)** | | | |  |  |
| **Тема 4. Мобильная связь** |  | | | **50** |  |
|  | **Содержание учебного материала** | | | **50** |  |
| **1** | Введение. Общие принципы построения и классификация систем мобильной связи. Эволюция систем мобильной связи (СМС) | | 2 | 1 |
| **2** | Архитектуры наземных сотовых СМС поколений 1G-4G. | | 2 | 1 |
| **3** | **Практическое занятие №1**  Пропускная способность систем мобильной связи. | | 2 | 2 |
| **4** | **Лабораторная работа №1**  Изучение параметров системы мобильной связи с технологией LTE | | 2 | 2 |
| **5** | Стандартизация на выделяемые полосы частот СМС. Особенности использования частот различных диапазонов | | 2 | 1 |
| **6** | Принципы повторного использования частот в системах мобильной связи | | 2 | 1 |
| **7** | **Практическое занятие №2**  Методы снижения помех и увеличения пропускной способности в СМС ( секторирование, кластирование сотовой структуры, разнесенный прием, MIMO) | | 2 | 2 |
| **8** | **Лабораторная работа №2**  Оценка пропускной способности системы мобильной связи с технологией LTE | | 2 | 2 |
| **9** | Особенности распространения радиоволн в СМС. Причины возникновения замираний радиосигнала. Модели предсказания уровня сигнала по Рекомендации МСЭ 1546 | | 2 | 1 |
| **10** | Особенности распространения радиоволн в городских условиях. Математические модели распространения радиоволн | | 2 | 1 |
| **11** | **Практическое занятие №3**  Расчет зон покрытия и зон обслуживания по математическим моделям | | 2 | 2 |
| **12** | **Лабораторная работа №3**  Изучение вероятностных характеристик замираний радиосигнала в соте. | | 2 | 2 |
| **13** | Понятие о ключевых параметрах эффективности (KPI) систем мобильной связи. Технические критерии оценки параметров KPI. | | 2 | 1 |
| **14** | Проблемы оптимизации сетей мобильной связи | | 2 | 1 |
| **15** | **Практическое занятие №4**  Оценка критерия радиопокрытия соты СМС | | 2 | 2 |
| **16** | **Лабораторная работа №4**  Исследование характеристик функционирования основного канала трафика СМС | | 2 | 2 |
| **17** | Самоорганизующиеся сети мобильной связи (SON). Архитектура самоорганизующихся сетей | | 2 | 1 |
| **18** | Самооптимизация систем мобильной связи 4G. Возможные решения для самооптимизации пропускной способности и радиопокрытия | | 2 | 2 |
| **19** | **Практическое занятие №5**  Расчет оптимальных энергетических параметров базовых станций и абонентских станций на примере нескольких стандартов СМС | | 2 | 1 |
| **20** | Сети мобильной связи 5G: принципы построения и архитектура. Гетерогенность архитектуры сетей 5G. | | 2 | 1 |
| **21** | Интеллектуализация систем мобильной связи. Интеграция технологий когнитивного радио и программно-определяемого радио в сети мобильной связи 5G | | 2 | 1 |
| **22** | Перспективы развития сетей мобильной связи. Ключевые технологии сетей 2030. | | 2 | 1 |
| **23** | Автоматизированные системы планирования и оптимизации сетей мобильной связи | | 2 | 1 |
| **24** | Автоматизированные системы планирования и оптимизации сетей мобильной связи | | 2 | 1 |
| **25** | Обобщение и систематизация знаний | | 2 | 1 |
| **Промежуточная аттестация:** | | | | | |
| **Зачет (8 семестр, 4 курс)** | | | | | |
| **Тема 5. Радиосвязь с подвижными объектами** |  | | | **48** |  |
| **Тема 5.1 Принципы построения сети подвижной радиосвязи** | **Содержание учебного материала** | | | **10** |  |
| **1** | Ознакомление обучающихся с инструктажем по технике безопасности, с формами промежуточного и текущего контроля, основной и дополнительной литературой. Принципы построения сети подвижной радиосвязи. | | 2 | 1 |
| **2** | Классификация сетей связи с подвижными объектами | | 2 | 1 |
| **3** | Электромагнитная совместимость в сетях подвижной радиосвязи | | 2 | 1 |
| **4** | Антенны и антенно-согласующие устройства стационарных радиостанций. | | 2 | 1 |
| **5** | **Практическое занятие №1**  Изучение конструкций антенн, направляющих линий железнодорожных радиостанций и порядок их ввода в эксплуатацию | | 2 | 2 |
| **Тема 5.2 Принципы построения сети подвижной радиосвязи** | **Содержание учебного материала** | | | **8** |  |
| **1** | **Практическое занятие № 2**  Ознакомление с правилами технической эксплуатации при использовании радиосредств | | 2 | 2 |
| **2** | Особенности построения станционной радиосвязи и требования к оперативности | | 2 | 1 |
| **3** | Принципы организации зонных и линейных радиосетей ПРС | | 2 | 1 |
| **4** | Организация и работа радиопроводных каналов | | 2 | 1 |
| **Тема 5.3 Принцип организации ремонтно-оперативной радиосвязи (РОРС)** | **Содержание учебного материала** | | | **10** |  |
| 1 | Назначение, классификация абонентов, виды радиосетей РОРС и структурные схемы их организации | | 2 | 1 |
| **2** | Особенности построения радиосетей РОРС-В и РОРС-Л | | 2 | 1 |
| **3** | **Лабораторная работа №1**  Проведение работ по монтажу, вводу в действие стационарной радиостанции | | 4 | 2 |
| **4** | **Лабораторная работа №2**  Измерение основных параметров стационарной радиостанции РС-46МЦ | | 2 | 2 |
| **Тема 5.4 Профессиональные системы сухопутной подвижной радиосвязи** | **Содержание учебного материала** | | | **6** |  |
| **1** | Назначение, краткая характеристика сотовой сети, транкинговых систем, мобильных спутниковых сетей связи | | 2 | 1 |
| **2** | Радиотехнология стандарта DECT. Системы радиодоступа к АТС | | 2 | 2 |
| **3** | Систематизация и обобщение знаний. | | 2 | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающегося** | | | **14** |  |
| **1** | Подготовка реферата по теме: «Принципы создания цифровой подвижной сети связи» | | 4 |  |
| **2** | Подготовка презентации по теме: «Назначение и характеристика работы станционных радиостанций» | | 4 |  |
| **3** | Профессиональные системы сухопутной подвижной радиосвязи | | 2 |  |
| **4** | Подготовка реферата по теме: «Назначение, классификация абонентов, виды радиосетей РОРС и структурные схемы их организации» | | 2 |  |
| **7** | Оформление и сдача материалов самостоятельной работы преподавателю | | 2 |  |
| **Промежуточная аттестация:** | | | | |  |
| **ДФК (6 семестр, 3 курс)** | | | | |  |
| **ПП.02.01. Производственная практика по профилю специальности (техническая эксплуатация обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования)** | | | | **360** | +36 |
| Участие в чистке и покраске кабельных шкафов | | | | 6 | 3 |
| Участие в креплении кабелей, боксов, распределительных коробок | | | | 6 | 3 |
| Участие в пайке кроссировок на распределительных коробках | | | | 6 | 3 |
| Участие в распайке кабелей на кабельных боксах и распределительных коробках | | | | 6 | 3 |
| Участие в прозвонке кабелей | | | | 6 | 3 |
| Техника безопасности при выполнении технического обслуживания кабельных линий связи | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании телефонных аппаратов МБ | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании телефонных аппаратов ЦБ | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании телефонных аппаратов промежуточных пунктов с тональным избирательным вызовом | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании аварийных телефонных аппаратов для связи с местом работ | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании аппаратуры оперативно-технологической связи | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании распорядительных станций с тональным избирательным вызовом | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании распорядительных станций с тональным избирательным вызовом постанционного типа | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании многоканальных аналоговых систем передачи | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании цифровых систем передачи | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании телеграфной аппаратуры | | | | 6 | 3 |
| Участие в обслуживании автоматических телефонных станций | | | | 6 | 3 |
| Техника безопасности при выполнении технического обслуживания различных типов аппаратуры | | | | 6 | 3 |
| Участие в ремонте и чистке контактов | | | | 6 | 3 |
| Участие в ремонте, чистке и регулировке переключателей | | | | 6 | 3 |
| Участие в ремонте, чистке и регулировке штепселей | | | | 6 | 3 |
| Участие в ремонте, чистке и регулировке микротелефонных трубок и гарнитур | | | | 6 | 3 |
| Техническое обслуживание источников электропитания | | | | 6 | 3 |
| Техника безопасности при выполнении технического обслуживания различных блоков аппаратуры | | | | 6 | 3 |
| Участие в выявлении и устранении неисправностей в аппаратуре оперативно-технологической связи, многоканальных аналоговых и цифровых систем передачи | | | | 12 | 3 |
| Участие в выявлении и устранении неисправностей в аппаратуре телеграфной связи и автоматической телефонной связи | | | | 12 | 3 |
| Участие в выполнении внутренней проводки в помещениях | | | | 6 | 3 |
| Техника безопасности при выполнении монтажных работ при прокладке внутренней проводки | | | | 6 | 3 |
| Участие в подготовке электролита для кислотных аккумуляторов | | | | 6 | 3 |
| Участие в заливке электролита в аккумуляторные банки различных типов | | | | 6 | 3 |
| Участие в измерении плотности электролита с учетом температуры | | | | 6 | 3 |
| Участие в подготовке аккумуляторной батареи и выпрямителей к заряду и выполнение процесса заряда | | | | 6 | 3 |
| Участие в подготовке аккумуляторной батареи к работе в буферном режиме | | | | 6 | 3 |
| Техника безопасности при обслуживании аккумуляторных батарей | | | | 6 | 3 |
| Участие в чистке кабельной арматуры, ревизия паяк, винтовых соединений | | | | 6 | 3 |
| Участие в прозвонке кабелей местной сети | | | | 12 | 3 |
| Участие в измерении параметров кабелей местной сети постоянным током | | | | 12 | 3 |
| Участие в определении мест повреждений кабелей местной сети | | | | 6 | 3 |
| Участие в ремонте кабельной канализации | | | | 6 | 3 |
| Техника безопасности при обслуживании кабельных сетей местной связи | | | | 6 | 3 |
| Участие в разделке кабелей для монтажа | | | | 6 | 3 |
| Участие в монтаже соединительных муфт с прозвонкой | | | | 6 | 3 |
| Участие в монтаже разветвительных и оконечных муфт с прозвонкой | | | | 6 | 3 |
| Участие в монтаже кабельных боксов и распределительных коробок с провзонкой | | | | 12 | 3 |
| Участие в монтаже кабелей с применением технологии «Армопласт» | | | | 6 | 3 |
| Техника безопасности при монтаже кабельных сетей | | | | 6 | 3 |
| Участие в прокладке кабелей в кабельной канализации со смотровыми колодцами | | | | 6 | 3 |
| Техника безопасности при прокладке кабелей в кабельной канализации | | | | 6 | 3 |
| Участие в осмотре кабельных трасс с оценкой их состояния | | | | 6 | 3 |
| Участие в устранении недостатков в содержании кабельных трасс | | | | 6 | 3 |
| Участие в использование технологических карт согласно выполняемых работ | | | | 6 | 3 |
| Участие во внесении изменений в техническую документацию после производства ремонтных работ | | | | 6 | 3 |
| Участие в планировании работ согласно графиков технологического процесса | | | | 12 | 3 |
| Участие в контроле за выполнением планируемых работ | | | | 6 | 3 |
| **Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет ПП.02.01. Производственная практика по профилю специальности (техническая эксплуатация обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования)** | | | |  |  |
| **Всего:** | | | | **852** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

**4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**4.1. Материально-техническое обеспечение реализации ПМ:**

профессиональный модуль реализуется в:

**учебных кабинетах:**

* Теории передачи сигналов проводной связи и радиосвязи

**лабораториях:**

* оперативно-технологической связи
* многоканальных систем передачи
* систем телекоммуникаций
* радиотехнических цепей и сигналов

**мастерских:**

* монтажа и регулировки устройств связи

Оборудование учебных кабинетов:

**3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете социально-экономических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* методические материалы по дисциплине;

Технические средства обучения рабочего места преподавателя: компьютерное оборудование, которое должно соответствовать современным требованиям безопасности и надёжности, предусматривать возможность многофункционального использования кабинета, с целью изучения соответствующей дисциплины, мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран или интерактивная доска), локальная сеть с выходом в Internet.

Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: рабочее место, компьютер (ноутбук) с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС.

Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Оснащенность: Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:**

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Пакетпрограмм Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

Microsoft Office 2007 Professional (Пакетпрограмм Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

Microsoft Windows 10 Professional 64-bit Russian DSP OEI

Microsoft Windows 7/8.1 Professional

СервисыЭИОСОрИПС

AutoCAD

КОМПАС-3D

**При изучении дисциплины в формате электронного обучения с использованием ДОТ**

Неограниченная возможность доступа обучающегося к ЭИОС из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории организации, так и вне ее.

Доступ к системам видеоконференцсвязи ЭИОС (мобильная и декстопная версии или же веб-клиент).

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы Интернет-ресурсов, базы данных библиотечного фонда:**

**Основные источники:**

1. Крухмалев, В.В.Многоканальные телекоммуникационные системы [Электронный ресурс]: учеб.пособие / В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, А.А. Ячменев. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 696 с.- Режим доступа:<https://umczdt.ru/books/44/18713/>
2. Тимонин, П.М.Техническая эксплуатация и обслуживание волоконно-оптических линий передачи : учеб. пособие / П.М. Тимонин . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 183 c. – ISBN 978-5-907055-44-5
3. Журавлева, М.А. Построение линейных устройств систем СЦБ и ЖАТ : учебное пособие / М. А. Журавлева. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 184 с. — 978-5-906938-42-8. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1194/18707/>
4. Куделькина, Н.Н. ПМ 02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования МДК 02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи : фонд примерных оценочных средств / Т. Ф. Дмитриева, А. А. Кабанова, Н. Н. Куделькина. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 32 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1245/251263/>
5. Польщиков, В.Я. Телегина Ю.П. Учебное пособие для изучения аппаратуры цифровой оперативно-технологической связи [Электронный ресурс]: учеб.пособие / В.Я. Польщиков, Ю.П. Телегина. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 44 с.

**Дополнительные источники:**

1. Федеральный закон от 7.07.2003 г. № 126-ФЗ «О связи».
2. Приказ Министерства транспорта РФ от 21.12.2010 г. № 286 «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации».
3. Приказ Министерства транспорта РФ от 08.02.2011 г. № 43 «Об утверждении Требований по обеспечению транспортной безопасности, учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта».
4. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи ОАО «Российские железные дороги». М.: ОАО «РЖД», 2009.
5. Распоряжение ОАО «РЖД» от 30.04.2009 г. № 905Р «Об утверждении и введении в действие Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту объектов электросвязи ОАО «РЖД».

**Периодические издания:**

Автоматика, связь, информатика

Вестник ПривГУПС

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Электронная информационная образовательная среда ОрИПС. - Режим доступа: <http://mindload.ru/>
2. СПС «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
3. ЭБС Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ) - Режим доступа: <https://umczdt.ru/>
4. ЭБС издательства «Лань»- Режим доступа:<https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС BOOK.RU- Режим доступа: https://www.book.ru/

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Контроль и оценка** результатов освоения профессионального модуля ПМ 02 Монтаж и техническая эксплуатация сетей связи и систем передачи данных осуществляется преподавателем в процессе: устного и письменного опросов, текущего контроля в форме защиты лабораторных работ и практических занятий; проведения контрольных работ; проведения зачетов по учебной и производственной практикам.

Задачей текущего и промежуточного контроля по МДК является оценивание сформированности элементов компетенций: умений и знаний.

Формами текущего контроля по МДК являются: выполнение и защита лабораторных и практических работ, курсовое проектирование, контрольные работы, тестирование по отдельным темам и разделам МДК, устный или письменный опрос на занятии.

Формами промежуточного контроля по МДК являются: зачет(З), дифференцированный зачет (ДЗ), другие формы контроля (ДФК), экзамен (Э).

Оценка по дифференцированному зачету выставляется автоматически - по совокупности текущих оценок при своевременном и успешном выполнении студентом всех форм текущего контроля.

Предметом оценки учебной и производственной практик являются дидактические единицы «приобретение практического опыта» и «умение».

Контроль и оценка этих дидактических единиц осуществляются с использованием следующих форм и методов:

-контроль и оценка по учебной практике проводится на основе характеристики студента с места прохождения практики, составленной и завизированной представителем образовательного учреждения и ответственным лицом образовательного учреждения организации (базы практики). В характеристике отражаются виды работ, выполненные студентом во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

-контроль и оценка по производственной практике проводится на основе характеристики студента с места прохождения практики, составленной и завизированной представителем образовательного учреждения и ответственным лицом организации (базы практики). В характеристике отражаются виды работ, выполненные студентом во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

Результатом оценки учебной и производственной практики является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/ е освоен/оценка».

Обязательной формой аттестации по итогам освоения профессионального модуля является экзамен (квалификационный). Результатом этого экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

Для составных элементов профессионального модуля предусмотрена промежуточная аттестация.**Таблица 5.1 - Запланированные формы промежуточной аттестации**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элементы модуля, профессиональный модуль** | **Семестр** | **Формы промежуточной аттестации** |
| МДК 02.01 | 5 | *Экзамен* |
| МДК 02.02. Т1 | 5 | *Другие формы контроля* |
| МДК 02.02. Т1 | 6 | *Дифференцированный зачет, курсовой проект* |
| МДК 02.02. Т2 | 5 | *Экзамен* |
| МДК 02.02. Т3 | 5 | *Экзамен* |
| МДК 02.02. Т4 | 8,7 | *Дифференцированный зачет, курсовой проект* |
| МДК 02.02. Т5 | 8 | *Зачет* |
| УП.02.01 | 6 | *Дифференцированный зачет* |
| ПП.02.01 | 7 | *Дифференцированный зачет* |

В результате освоения программы профессионального модуля у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции.

**Таблица 5.2 - Показатели оценки сформированности ОК**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Общие компетенции** | **Показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля** |
| **1** | **2** | **3** |
| **ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. | - демонстрация интереса к будущей профессии. | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студента в процессе освоения образовательной программы |
| **ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области монтажа, ввода в действие и эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования;  - оценка эффективности и качества выполнения поставленных задач. | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студента в процессе освоения образовательной программы |
| **ОК 04.** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. | - эффективный поиск необходимой информации;  - использование различных источников, включая электронные. | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студента в процессе освоения образовательной программы |
| **ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | - самоанализ и коррекция результатов собственной работы. | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студента в процессе освоения образовательной программы | |
| **ОК 09.** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | - анализ инноваций в области внедрения новых телекоммуникационных технологий. | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студента в процессе освоения образовательной программы | |

**Таблица 5.3 -Показатели оценки сформированности ПК**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Профессиональные компетенции** | **Показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля** |
| **1** | **2** | **3** |
| **ПК 2.1.** Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи. | - точность и скорость чтения схем и чертежей;  - точность и грамотность использования измерительных приборов и средств;  - точность и скорость локализации неисправности в аппаратуре и сетях связи;  - скорость и точность восстановления связи;  - качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры;  - точность и грамотность оформления технологической документации. | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий; контрольные работы; зачеты по учебной и производственной практике;  комплексный экзамен по модулю |
| **ПК 2.2.** Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие различных видов связи и систем передачи данных. | -точность и скорость чтения схем и чертежей;  -точность и грамотность использования измерительных приборов и средств;  -точность и скорость локализации неисправности в аппаратуре и сетях связи;  -скорость и точность восстановления связи;  -точность и грамотность оформления технологической документации. | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий; контрольные работы; зачеты по учебной и производственной практике;  комплексный экзамен по модулю |
| **ПК 2.3.** Осуществлять техническую эксплуатацию и ремонт сетей и устройств связи. | -точность и скорость чтения схем и чертежей;  -качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры;  -точность и грамотность использования измерительных приборов и средств при  обслуживании и ремонте устройств радиосвязи;  -точность и грамотность использования измерительных приборов при измерениях основных характеристик типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов;  -грамотность анализа результатов проведенных измерений. | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий; контрольные работы; зачеты по учебной и производственной практике;  комплексный экзамен по модулю |

**Таблица 5.4 - Комплексные показатели сформированности компетенций и личностных результатов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Профессиональные и общие компетенции, личностные результаты** | **Показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля** |
| **1** | **2** | **3** |
| **ПК 2.1.,**  **ОК 01, ОК 02, ОК 09,**  **ЛР 13, 19, 25, 27, 30, 31** | **наличие практического опыта:**  - выполнения работ по контролю технического состояния транспортного радиоэлектронного оборудования, измерению параметров аппаратуры и каналов проводной связи и радиосвязи с использованием встроенных систем контроля и современных измерительных технологий;  **умение:**  - выполнять анализ работы устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов  - выполнение работ по техническому обслуживанию аналоговых и цифровых систем передачи и радиоэлектронного оборудования;  - осуществлять обоснованный выбор методов измерения параметров передаваемых сигналов;  - выполнять диагностические работы с целью определения места и характера неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи;  **знание:**  - знание основ построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов;  – знание методов защиты цифровых потоков;  – знание основных правил технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радиорелейных систем передачи;  - знание функционала центров технического обслуживания. | Экзамен квалифика-ционный |
| **ПК 2.2.,**  **ОК 02, ОК 07, ОК 09**  **ЛР 13, 19, 25, 27, 30, 31** | **наличие практического опыта:**  – проверки работоспособности устройств радиосвязи, аппаратуры многоканальных систем передачи;  **умение:**  – выполнять диагностические работы с целью определения места и характера неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи;  - осуществлять контроль исправного состояния аппаратуры в процессе эксплуатации;  - осуществлять контроль работоспособности аппаратуры и устранять возникшие неисправности;  - знание основных правил технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радиорелейных систем передачи;  **знание:**  - знание основных видов и характеристик оперативно-технологической связи;  - знание основных правил технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радиорелейных систем передачи;  - знание методик измерения параметров каналов связи, трактов. | Экзамен квалифика-ционный |
| **ПК 2.3.,**  **ОК04, ОК 07**  **ЛР 13, 19, 25, 27, 30, 31** | **наличие практического опыта:**  – выявления и устранения неисправностей;  **умение:**  – выполнять анализ работы устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов;  - выполнять диагностические работы с целью определения места и характера неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи;  - выполнять диагностические работы (мониторинг, тесты) аппаратуры оперативно-технологической связи, анализировать полученные результаты;  - осуществлять контроль работоспособности аппаратуры и устранять возникшие неисправности;  **знание:**  - знание методов защиты цифровых потоков;  - знание принципов построения и аппаратуру волоконно-оптических систем передачи;  - знание функционала залов (цехов) для размещения радиоэлектронного оборудования и аппаратуры проводной  связи; | Экзамен квалифика-ционный |

### 

В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен освоить дидактические единицы.

**Таблица 5.5 – Показатели оценки сформированности вспомогательных результатов обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды** | **Наименования** | **Показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля** | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | | |
| **Иметь практический опыт:** | | | | | |
| **ПО 1** | - выполнения работ по контролю технического состояния транспортного радиоэлектронного оборудования, измерению параметров аппаратуры и каналов проводной связи и радиосвязи с использованием встроенных систем контроля и современных измерительных технологий | -точность и скорость чтения электротехнических схем и чертежей;  - точность и грамотность использования измерительных приборов и средств;  -точность и скорость локализации неисправности в аппаратуре и сетях связи;  -скорость и точность восстановления связи;  качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **ПО 2** | – проверки работоспособности устройств радиосвязи, аппаратуры многоканальных систем передачи | - обоснование выбора и применения методов и способов выполнения работ;  - демонстрация использования механизированного инструмента;  - эффективности и качества выполнения профессиональных задач | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **ПО 3** | - выявления и устранения неисправностей | -качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию радиопередающих, радиоприемных и антенно-фидерных устройств;  -точность и грамотность использования измерительных приборов и средств;  -точность и грамотность оформления технологической документации | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| **У 1** | – производить проверку  работоспособности, измерение параметров аппаратуры и основных характеристик аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи | - проверка работоспособности  и измерение параметров и основных характеристик аппаратуры аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи | текущий контроль в форме защиты  лабораторных работ и практических занятий; зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **У 2** | – «читать» и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы  аналоговых и цифровых систем передачи проводной связи и радиосвязи | - монтаж и чтение схем различных видов | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических  занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **У 3** | – выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи | - обоснованный выбор и оценка качества передачи сигналов по результатам расчетов | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **У 4** | – анализировать работу устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов | - анализ работы устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **У 5** | – выполнять расчеты по проектированию первичных сетей связи с использованием цифровых систем передачи | - анализ исходных данных проектируемой сети;  - обоснованный выбор базового варианта сети связи с использованием цифровых систем передачи | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий, курсового проекта; зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | | |
| **У 6** | – выполнять основные виды  работ по техническому обслуживанию аналоговых и цифровых систем передачи и радиоэлектронного оборудования | - диагностика технического состояния  аналоговых и цифровых систем передачи и радиоэлектронного оборудования | текущий контроль в форме защиты  лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **У 7** | – выбирать методы измерения параметров передаваемых сигналов и оценивать качество полученных результатов | - обоснованный выбор методов измерения параметров передаваемых сигналов | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **У 8** | – определять место и характер неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи | - диагностические работы с целью определения места и характера неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **У 9** | – пользоваться кодовыми таблицами стандартных кодов | - знание и применение кодовых таблиц стандартных кодов | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **У 10** | – выполнять работы по техническому обслуживанию аппаратуры систем передачи данных | - знание и выполнение основных видов работ по техническому обслуживанию аппаратуры систем передачи данных | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | | |
| **У 11** | – контролировать работоспособность аппаратуры и устранять возникшие неисправности | - контроль работоспособности аппаратуры и локализация возникших неисправностей | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **Знать:** | | | | | |
| **З 1** | – принципы передачи информации с помощью аналоговых и цифровых средств связи | - знание принципов передачи информации с помощью аналоговых и цифровых средств связи | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 2** | – принципы построения каналов низкой частоты | - знание основных принципов построения каналов низкой частоты | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 3** | – способы разделения каналов связи | - знание способов разделения каналов связи | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 4** | – построение систем передачи с частотным и временным разделением каналов | - знание основ построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 5** | – принципы построения и работы оконечных и промежуточных станций, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи | - знание принципов построения и работы оконечных и промежуточных станций, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 6** | – аппаратуру аналоговых систем передачи | - знание основных видов аппаратуры аналоговых систем передачи | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий; зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 7** | – аппаратуру плезиохронной и синхронной цифровых иерархий | - знание основных видов аппаратуры плезиохронной и синхронной цифровых иерархий | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной  практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 8** | – топологию цифровых систем передачи | - знание основ топологии цифровых систем передачи | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 9** | – методы защиты цифровых потоков | - знание методов защиты цифровых потоков | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и  практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 10** | – физические основы и принципы построения радиорелейных систем передачи | - знание физических основ и принципов построения радиорелейных систем передачи | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 11** | – методику измерения параметров и основных характеристик в радиоканалах | - знание методики измерения параметров и основных характеристик в радиоканалах | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 12** | – структурную схему первичных мультиплексоров | - знание структурной схемы первичных мультиплексоров | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 13** | – назначение синхронных транспортных модулей | - знание назначения синхронных транспортных модулей | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 14** | – основы проектирования первичной сети связи с использованием цифровых систем передачи | - знание основ проектирования первичной сети связи с использованием цифровых систем передачи | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий, курсового проекта;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 15** | - принципы построения и аппаратуру волоконно-оптических систем передачи | - знание принципов построения и аппаратуру волоконно-оптических систем передачи | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 16** | - назначение и функции залов (цехов) для размещения радиоэлектронного оборудования и аппаратуры проводной связи | - знание функционала залов (цехов) для размещения радиоэлектронного оборудования и аппаратуры проводной связи | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 17** | – правила технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радио систем передачи | - знание основных правил технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радиорелейных систем передачи | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 18** | – методику измерений параметров каналов  проводной связи и радиосвязи, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи | - знание методик измерения параметров каналов связи, трактов | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и  практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 19** | – основы мониторинга и администрирования цифровых сетей связи, систем радиолокации и радионавигации | - знание основ мониторинга и администрирования цифровых сетей связи, систем радиолокации и радионавигации | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |
| **З 20** | - основные функции центров технического обслуживания | - знание функционала центров технического обслуживания | | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;  зачеты по учебной и производственной практике;  дифференцированный зачет | |

1. Рабочая программа подлежит ежегодной актуализации в составе основной профессиональной образовательной программы-программы подготовки специалистов среднего звена (ОПОП-ППССЗ). Сведения об актуализации ОПОП-ППССЗ вносятся в лист актуализации ОПОП-ППССЗ. [↑](#footnote-ref-1)