

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тамбовский техникум железнодорожного транспорта
(ТаТЖТ – филиал РГУПС)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕТЕЙ И УСТРОЙСТВ СВЯЗИ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ТРАНСПОРТНОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

для специальности

**11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного
оборудования (по видам транспорта)**

Тамбов
2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы, изданной ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» в 2011 году, и Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

Организация-разработчик: Тамбовский техникум железнодорожного транспорта – филиал РГУПС

Разработчики:

Неудахина Н.Е. – преподаватель высшей категории;

Назаров С.М. – преподаватель высшей категории;

Бирюков В.И. – преподаватель первой категории.

Рецензенты:

Кузнецов С.А. – начальник Мичуринского регионального центра связи

Пикалов О.Н.- замдиректора ТаТЖТ – филиала РГУПС

Рекомендована цикловой комиссией специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

Протокол № 11 от 19 мая 2023 г

Председатель цикловой комиссии



Назаров С.М.

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|---|-----------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... | 8 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... | 9 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... | 25 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)..... | 29 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее — рабочая программа) является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.06

Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) и в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

2. Производить осмотр и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.

3. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.

4. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.

5. Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.

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

19827 Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиодификации;

19876 Электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи;

19878 Электромонтер станционного оборудования радиорелейных линий связи;

19881 Электромонтер станционного оборудования телеграфной связи;

19883 Электромонтер станционного оборудования телефонной связи;

19885 Электромонтер станционного радиооборудования.

1.2. 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:

- выполнения работ по контролю технического состояния транспортного радиоэлектронного оборудования.
- измерению параметров аппаратуры и каналов проводной связи и радиосвязи с использованием встроенных систем контроля современных измерительных технологий;
- проверки работоспособности устройств радиосвязи, аппаратуры многоканальных систем передачи и оперативно-технологической связи, выявления и устранения неисправностей;

уметь:

- производить проверку работоспособности, измерение параметров аппаратуры и основных характеристик аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи;
- «читать» и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы аналоговых и цифровых систем передачи проводной связи и радиосвязи;
- выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи;
- анализировать работу устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов;
- выполнять расчеты по проектированию первичных сетей связи с использованием цифровых систем передачи;
- выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию аналоговых и цифровых систем передачи и радиоэлектронного оборудования;
- выбирать методы измерения параметров передаваемых сигналов и оценивать качество полученных результатов;
- определять место и характер неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, аппаратуре и каналах связи;
- пользоваться кодовыми таблицами стандартных кодов;
- выполнять работы по техническому обслуживанию аппаратуры систем передачи данных;
- эксплуатировать аналоговую и цифровую аппаратуру оперативно-технологической связи (ОТС);
- осуществлять мониторинг и техническую эксплуатацию оборудования и устройств цифровой аппаратуры оперативно-технологической связи (ОТС);
- разрабатывать структурные схемы организации сети цифровой ОТС;
- осуществлять контроль качества передачи информации по цифровым каналам ОТС;
- контролировать работоспособность аппаратуры и устранять возникшие неисправности;

знать:

- принципы передачи информации с помощью аналоговых и цифровых средств связи;
- принципы построения каналов низкой частоты;
- способы разделения каналов связи;
- построение систем передачи с частотным и временным разделением каналов;
- принципы построения и работы оконечных и промежуточных станций, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи;
- аппаратуру аналоговых систем передачи;
- аппаратуру плезиохронной и синхронной цифровых иерархий;
- топологию цифровых систем передачи;
- методы защиты цифровых потоков;
- физические основы и принципы построения радиорелейных систем передачи;
- методику измерения параметров и основных характеристик в радиоканалах;
- структурную схему первичных мультиплексоров;
- назначение синхронных транспортных модулей;
- основы проектирования первичной сети связи с использованием цифровых систем передачи;
- принципы построения и аппаратуру волоконно-оптических систем передачи;
- назначение и функции залов (цехов) для размещения радиоэлектронного оборудования и аппаратуры проводной связи;
- правила технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радиорелейных систем передачи;
- методику измерений параметров каналов проводной связи и радиосвязи, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи;
- назначение и основные виды оперативно-технологической связи (ОТС), характеристики этих видов связи, принципы их организации и области применения;
- принципы организации и аппаратуру связи совещаний;
- принципы построения цифровых сетей ОТС на транспорте;
- аналоговую и цифровую аппаратуру для организации видов оперативно-технологической связи и радиосвязи;
- состав типового комплекса цифровой аппаратуры оперативно-технологической связи;
- принцип организации радиопроводного канала в цифровой сети ОТС;
- элементы проектирования цифровой сети оперативно-технологической связи и радиосвязи;
- основы технического обслуживания (ТО) и ремонта аппаратуры оперативно-технологической связи и радиосвязи;
- основы мониторинга и администрирования цифровых сетей связи, систем радиолокации и радионавигации;
- основные функции центров технического обслуживания;

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего — **969** часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — **645** часов, включая обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося - **431** часа;

самостоятельную работу обучающегося — **214** часа;

производственной практики — **324** часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) *Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования*, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Наименование результата обучения |
|--------|---|
| ПК 2.1 | Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов |
| ПК 2.2 | Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования |
| ПК 2.3 | Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах |
| ПК 2.4 | Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи |
| ПК 2.5 | Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 6 | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями услуг связи |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) за результат выполнения заданий |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности |

Личностные результаты:

| <p align="center">Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</p> | <p align="center">Код личностных результатов реализации программы воспитания</p> |
|--|---|
| <p>Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом</p> | <p align="center">ЛР 13</p> |
| <p>Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности</p> | <p align="center">ЛР 14</p> |
| <p>Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем</p> | <p align="center">ЛР 15</p> |
| <p>Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения</p> | <p align="center">ЛР 16</p> |
| <p>Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру</p> | <p align="center">ЛР 17</p> |
| <p>Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках</p> | <p align="center">ЛР 18</p> |
| <p>Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки</p> | <p align="center">ЛР 19</p> |
| <p>Осознающий себя членом общества на региональном и локальном уровнях, имеющим представление о Тамбовской области как субъекте Российской Федерации, роли региона в жизни страны</p> | <p align="center">ЛР 20</p> |
| <p>Принимающий и понимающий цели и задачи социально-экономического развития Тамбова, готовый работать на их достижение, стремящийся к повышению конкурентоспособности Тамбовской области в национальном и мировом масштабах</p> | <p align="center">ЛР 21</p> |
| <p>Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка труда и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов Ворлдскиллс</p> | <p align="center">ЛР 23</p> |
| <p>Стремящийся к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированный к обучению, принимающий активное участие в социально-значимой деятельности на местном и региональном уровнях</p> | <p align="center">ЛР 26</p> |
| <p>Способный к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, региональных, общественных, государственных, общенациональных проблем</p> | <p align="center">ЛР 27</p> |
| <p>Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования,</p> | <p align="center">ЛР 28</p> |

| | |
|---|--------------|
| ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость | |
| Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий | ЛР 29 |
| Осознающий значимость качественного выполнения трудовых функций для развития предприятия, организации | ЛР 30 |
| Принимающий и исполняющий стандарты антикоррупционного поведения | ЛР 32 |
| Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации | ЛР 33 |
| Умеющий анализировать рабочую ситуацию, осуществляющий текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, несущий ответственность за результаты своей работы | ЛР 37 |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

| Код профессиональных компетенций | Наименования МДК | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса | | | | | Практика, ч | |
|----------------------------------|---|-------------|--|---|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------|---|
| | | | 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) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 2.1, 2.2, 2.4 | МДК 02.01. Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи | 257 | 172 | 98 | 20 | 85 | – | – | – |
| ПК 2.3, 2.5 | МДК 02.02. Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи | 84 | 56 | 26 | – | 28 | – | – | – |
| ПК 2.1, 2.2, 2.4 | МДК 02.03. Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте | 304 | 203 | 86 | 20 | 101 | – | - | – |
| | Производственная практика (концентрированная), ч | 324 | | | | | | | – |
| | Всего | 969 | 431 | 210 | 40 | 214 | – | - | 324 |

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

| Наименование 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 | |
|--|---|--|------------------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| МДК 02.01. Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи | | 257 | | |
| Тема 1.1. Многоканальные системы передачи | Максимальная нагрузка по Теме 1.1. | 180 | 2 | |
| | Содержание | | | |
| | 1.1.1 | Принципы передачи информации. Понятие об информации и сообщении. Принципы передачи сообщений при помощи электрической энергии. Электрические сигналы и их характеристики. Дальность передачи по проводным линиям. Двусторонние усилители | | 29 2 |
| | 1.1.2 | Принципы построения аналоговых систем передачи информации. Разделение каналов по частоте. Виды модуляции при частотном разделении каналов. Образование каналов тональной частоты. Принципы построения систем передачи с частотным разделением каналов. Стандартизация спектров систем передачи с частотным разделением каналов | | 2 |
| | 1.1.3 | Оборудование аналоговых систем передачи информации. Состав оборудования. Преобразователи частоты. Электрические фильтры. Усилители. Устройства автоматической регулировки усиления. Генераторное оборудование. Оборудование оконечных станций. Оборудование линейного тракта | | 2 |
| | 1.1.4 | Электрические характеристики каналов и групповых трактов аналоговых систем передачи. Остаточное затухание и остаточное усиление канала тональной частоты. Амплитудно-частотная характеристика. Фазочастотная и частотная характеристики группового времени прохождения. Явление эха. Амплитудная характеристика и нелинейные искажения. Помехи и защищенность от внятных переходных влияний. Уровни передачи и приема. Устойчивость двусторонних каналов связи | | 2 |
| | 1.1.5 | Аналоговые системы передачи информации. Особенности организации связи по кабельным цепям. Системы передачи для симметричных кабелей. Специализированные транспортные системы связи: назначение, принципы построения оконечных и промежуточных станций | | 2 |
| | 1.1.6 | Физические основы и принципы построения радиорелейных систем передачи. Принципы построения радиорелейных линий передачи (РРЛ). Понятия о каналах и стволах связи. Аналоговая каналообразующая аппаратура радиорелейной связи (РРС). Качественные показатели каналов | | 2 |
| 1.1.7 | Основы цифровых систем передачи информации. Развитие и преимущества цифровых систем передачи. Иерархии цифровых систем передачи информации | 2 | | |

| 1 | 2 | | 3 | 4 |
|----------------------------|--------|---|-----------|---|
| | 1.1.8 | Преобразование сигналов в цифровых системах передачи. Принцип временного разделения каналов (ВРК). Основные способы аналого-цифрового преобразования сигналов (АЦП). Объединение и согласование скоростей цифровых сигналов. Преобразование сигналов при передаче в линейных трактах | 2 | 2 |
| | 1.1.9 | Принципы построения аппаратуры плездохронной цифровой иерархии (PDH). Построение каналообразующей аппаратуры. Построение аппаратуры временного группообразования. Принцип организации и элементы оборудования линейного тракта. Электрические характеристики каналов и трактов ЦСП. Системы передачи PDH, применяемые на сетях связи России и железнодорожного транспорта | 2 | 2 |
| | 1.1.10 | Волоконно-оптические системы передачи (ВОСП). Принципы организации линейных трактов ВОСП. Оборудование оконечных и промежуточных станций ВОСП. Принципы построения систем передачи со спектральным (волновым) разделением каналов. Радиорелейные и спутниковые системы SDH. Их особенности, схемы мультиплексирования, структура фрейма, архитектура сетей связи | 2 | 2 |
| | 1.1.11 | Системы передачи синхронной цифровой иерархии. Основные принципы и особенности технологии синхронной цифровой иерархии (SDH). Функциональные модули сетей SDH: мультиплексоры, концентраторы, регенераторы, коммутаторы, их особенности, функции, область применения. Топология и архитектура сетей SDH. Методы защиты цифровых потоков. Структура синхронных транспортных модулей STM. Структура фрейма STM-1 и STM-N. Системы синхронизации и управления | 4 | 2 |
| | 1.1.12 | Проектирование цифровой первичной сети связи. Проектирование цифровой первичной сети связи с использованием систем передачи PDH и кабелей с медными жилами. Проектирование цифровой первичной сети связи с использованием волоконно-оптических кабелей. Проектирование цифровой радиорелейной линии передачи | 2 | 2 |
| | 1.1.13 | Линейно-аппаратный цех (ЛАЦ). Организация линейно-аппаратного цеха и состав оборудования. Требования к помещениям и размещению оборудования. Временные и постоянные транзитные соединения. Схемы прохождения цепей групповых трактов и каналов. Общие сведения о техническом обслуживании. Основные сведения по охране труда | 3 | 2 |
| Лабораторные работы | | | 24 | |
| | 1.1.1 | Исследование дифференциальной системы | 2 | |
| | 1.1.8 | Изучение принципов временного разделения каналов | 4 | |
| | 1.1.9 | Исследование принципов построения и действия кодера ЦСП PDH | 4 | |
| | | Исследование принципов построения и действия декодера ЦСП PDH | 2 | |
| | 1.1.10 | Исследование оптического линейного тракта | 4 | |
| | | Ознакомление с конструкцией и исследование работы аппаратуры ВОСП | 4 | |

| | | | |
|-----------------------------|--|------------------------------|-----------|
| | 1.1.11 | Синхронная цифровая иерархия | 4 |
| Практические занятия | | | 48 |
| 1.1.2 | Изучение принципа построения систем передачи с частотным разделением каналов | | 4 |
| | Расчет уровней передачи и приема, построение диаграммы уровней | | 2 |
| 1.1.3 | Исследование устройства унифицированного генераторного оборудования | | 2 |
| 1.1.4 | Исследование основных характеристик телефонных каналов аналоговых систем передачи | | 2 |
| 1.1.5 | Исследование устройства и работы оконечной станции специализированной транспортной системы передачи | | 4 |
| 1.1.8 | Преобразование двочного бинарного кода в линейные | | 4 |
| 1.1.9 | Исследование принципов построения и действия генераторного оборудования передачи и приема цифровой системы PDH | | 4 |
| | Ознакомление с конструкцией и исследование работы оконечной станции ИКМ-30 | | 2 |
| | Ознакомление с конструкцией и исследование работы необслуживаемого регенерационного пункта (НРП) ЦСП | | 2 |
| | Исследование основных характеристик каналов цифровой системы передачи | | 2 |
| 1.1.10 | Исследование конструкции ВОК | | 2 |

| | | | |
|--|---|---|-----------|
| | 1.1.11 | Ознакомление с конструкцией и исследование работы синхронного транспортного модуля STM-1 (STM-N) | 6 |
| | 1.1.12 | Размещение регенерационных пунктов ЦСП PDH | 4 |
| | | Организация и расчет дистанционного питания необслуживаемых регенерационных пунктов систем передачи PDH | 2 |
| | 1.1.13 | Исследование устройства вводно-коммутационной аппаратуры ЛАЦ | 2 |
| | | Исследование устройства испытательно-коммутационной аппаратуры ЛАЦ | 4 |
| Курсовое проектирование: Проектирование цифровой первичной сети связи | | | 20 |
| Самостоятельная работа при изучении Темы 1.1 | | | 59 |
| 1.1.1 | Заоспектировать | | 2 |
| 1.1.2 | Составление схем последовательности преобразования частот в заданных аналоговых многоканальных системах передачи, подсчет частотных полос заданных каналов. | | 4 |
| 1.1.3 | Проработка учебной и специальной технической литературы по вопросу: Принципы построения систем автоматической регулировки уровня в групповых трактах Составление структурных схем генераторного оборудования для формирования несущих и контрольных частот | | 6 |
| 1.1.4 | Проработка учебной и специальной технической литературы | | 3 |
| 1.1.5 | Подготовка рефератов, докладов, презентаций на тему: аналоговые системы передачи на железнодорожном транспорте Составление структурных схем оконечных станций аналоговых систем передачи | | 5 |
| 1.1.6 | Подготовка рефератов, докладов, презентаций на тему: радиорелейные системы передачи | | 3 |
| 1.1.7 | Подготовка рефератов, докладов, презентаций на тему: цифровые системы передачи плезеохронной цифровой иерархии | | 3 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|---|---|
| 1.1.8 | Выполнение домашнего практического задания по АЦП. Выполнение домашнего задания: объединить побитно и побайтно три заданных цифровых сигнала Выполнение домашнего задания: преобразования ВН кода в линейные коды | | 5 | | |
| 1.1.9 | Выполнение домашнего задания: по заданной кодовой комбинации, уяснить этапы восстановления сигналов в регенераторе | | 4 | | |
| 1.1.10 | Подготовка рефератов, докладов, презентаций на тему: синхронная цифровая иерархия | | 4 | | |
| 1.1.11 | Подготовка рефератов, докладов, презентаций на тему: волоконно-оптические системы передачи | | 4 | | |
| 1.1.12 | Составление функциональной схемы соединения основных узлов аппаратуры РРЛ с временным разделением каналов Составление схемы связи с использованием плезеохнонных систем передачи и кабелей с медными жилами. Составление схемы связи с использованием волоконно-оптических систем связи | | 8 | | |
| 1.1.13 | Составление плана размещения оборудования в линейно-аппаратном цехе(ЛАЦ) Составление схем прохождения цепей групповых трактов и отдельных каналов по ЛАЦ в соответствии с типовыми решениями | | 8 | | |
| Тема 1.2. Системы передачи данных | Максимальная нагрузка по Теме 1.2. | | 77 | 2 | |
| | Содержание | | 25 | | |
| | 1.2.1 | Основы теории передачи дискретной информации Принципы организации передачи дискретной информации (ПДИ). Методы и схемы ПДИ. Построение кодовых таблиц и комбинаций стандартных кодов | 6 | | |
| | 1.2.2 | Организация сетей передачи данных с коммутацией каналов и пакетов Методы коммутации и их сравнительный анализ. Сети с коммутацией каналов и пакетов: принципы построения и протоколы. Локальные вычислительные сети (ЛВС): принципы организации и архитектура. Порядок проектирования и расчета сети ЛВС | 10 | | |
| | 1.2.3 | Системы передачи данных Коммутационное оборудование и аппаратура доступа в сети передачи данных. Оборудование для объединения сетей передачи данных. Техническое обслуживание аппаратуры систем передачи данных | 9 | | |
| | Практические занятия | | 24 | | |
| | 1.2.1 | 1 | Формирование кодовых комбинаций первичных стандартных кодов | | 4 |
| | | 2 | Преобразование двоичного бинарного кода в различные линейные коды | | 4 |
| | 1.2.2 | 3 | Изучение принципа работы коммутационных станций | | 2 |
| | | 4 | Изучение принципа действия центра коммутации сообщений (ЦКС) | | 2 |
| 5 | | Изучение принципа действия центра коммутации пакетов (ЦКП) | 2 | | |
| 6 | | Выбор топологии и составление структурной схемы ЛВС | 4 | | |
| 1.2.3 | 7 | Изучение сетевой службы в системе продажи билетов «Экспресс» | 2 | | |
| | 8 | Изучение состава и принципа действия АРМ | 2 | | |
| | 9 | Изучение принципа действия факсимильного аппарата | 2 | | |

| | | | | | |
|--|--|---|--|-----------|---|
| | | Лабораторные работы | | 2 | |
| 1.2.3. | 1 | Исследование работы ПТК ПТС «Вектор» | | 2 | |
| Самостоятельная работа при изучении Темы 1.2. : | | | | 26 | |
| 1.2.1 | Классификация и основные параметры кодов. Искажения элементов сигналов. Измерение искажений . Ошибки в принимаемых сигналах | | | 8 | |
| 1.2.2 | Классификация сетей ПДС. Понятие о стандартах в области вычислительных сетей. Аппаратура с частотным и временным разделением каналов. Модемы передачи данных | | | 8 | |
| 1.2.3 | Принцип построения систем с обратной связью. Синхронизация и фазирование оконечного оборудования. Основные узлы электронных аппаратов. Основы передачи неподвижных изображений. Структурная схема факсимильной связи. Современные средства факсимильной связи. Глобальные современные сети | | | 10 | |
| МДК 02.02. Технология диагностики и измерение параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи | | | | 84 | |
| Тема 2.1. Измерения в технике связи | | Максимальная нагрузка по Теме 2.1. | | 56 | 2 |
| | | Содержание | | 30 | |
| | | 2.1.1 | Средства измерений в цепях электросвязи. Электронные осциллографы, рефлектометры, полевые мосты, измерители уровней, анализаторы спектра сигнала, анализаторы цифрового потока. Назначение, классификация. Структурные схемы и принцип работы. Промышленные образцы | 4 | |
| | | 2.1.2 | Измерение параметров линий передачи. Измерение параметров линий передачи постоянным током. Методы измерения активного сопротивления шлейфа, сопротивлений асимметрии и изоляции линий передачи. Измерение емкости линий передачи. Схемы измерения. Обработка результатов измерений и сравнение их с нормативными параметрами. Измерение параметров однородных и неоднородных линий. Классификация неисправностей; методы и способы определения характера и расстояния до места неисправности. Приборы для измерения цепей постоянным током. Промышленные образцы. Импульсный метод измерения параметров линий передачи. Определение расстояния до места неоднородности и характера неоднородности по рефлектограмме для линий передачи с медножильными кабелями | 6 | |

| | | | | |
|---|--|--|-----------|---|
| 2.1.3 | Измерение параметров сигналов в аппаратуре и линиях передачи. Измерение параметров четырехполюсника. Измерение параметров взаимного влияния. Измерение уровней передачи. Измерение глубины модуляции и девиации частоты. Измерение нелинейных искажений | | 8 | 2 |
| 2.1.4 | Технология оптических измерений. Измерение параметров волоконно-оптических кабелей (ВОК). Эксплуатационные измерения в волоконно-оптических системах передачи (ВОСП) | | 2 | 2 |
| 2.1.5 | Технология измерений в цифровых системах передачи (ЦСП). Основные параметры цифрового канала. Понятия «джиттер», «квандер», методы их измерения. Параметры ошибок и методы их измерения по протоколу G.821. Понятие о многомерной концепции измерений, о функциональных тестах. Анализ структурированных потоков. Схемы измерения и измерительная аппаратура для анализа систем передачи PDH, SDH, ATM. Анализаторы в систем передачи PDH, SDH, ATM | | 6 | 2 |
| 2.1.6 | Технология радиочастотных измерений и их особенности. Состав измерительного оборудования тракта радиосвязи. Особенности радиочастотных измерений. Методика измерения характеристик и параметров компонентов тракта радиосвязи. Измерение параметров радиопередатчика, радио- приемника, ретранслятора | | 4 | 2 |
| Лабораторные работы | | | 22 | |
| 2.1.1 | 1 | Измерение параметров сигнала электронным осциллографом | 2 | |
| 2.1.2 | 2 | Измерение параметров однородной линии передачи постоянным током | 2 | |
| | 3 | Определение расстояния до места неисправности в линии передачи | 2 | |
| | 4 | Определение характера неоднородности и расстояния до места неоднородности | 2 | |
| | 5 | Измерение рабочего затухания и усиления четырехполюсника | 2 | |
| | 6 | Измерение параметров взаимного влияния | 2 | |
| 2.1.3 | 7 | Измерение основных характеристик линейных трактов аналоговых систем передачи | 2 | |
| | 8 | Измерение коэффициента нелинейных искажений сигнала | 2 | |
| | 9 | Измерение коэффициента амплитудной модуляции и девиации частоты | 2 | |
| 2.1.6 | 10 | Измерение параметров и характеристик радиопередатчика | 2 | |
| | 11 | Измерение параметров и характеристик радиоприемника | 2 | |
| Практические занятия | | | 4 | |
| 2.1.2 | 1 | Исследование устройства и принципа действия рефлектометра, анализ рефлектограммы | 2 | |
| 2.1.2 | 2 | Анализ методов контроля и диагностики волоконно-оптических линий и систем передачи | 2 | |
| Самостоятельная работа при изучении темы 2.1 | | | 28 | |
| 2.1.1 | Описать работу электронного осциллографа, обратив особое внимание на генератор развертки, необходимость синхронизации периода развертки с периодом сигнала. Описать работу рефлектометра, обратив особое внимание на необходимость верной установки на приборе параметра «укорочение». Описать работу полевого моста. Описать работу анализатора цифрового потока. Оформление отчета Лр.1 и подготовка к защите | | 4 | |
| 2.1.2 | Оформление отчетов Лр.2, Лр.3, Лр.4 и подготовка к защите. Оформление отчета по Пр.1 и подготовка к защите. Пояснить необходимость обработки умеренных результатов | | 6 | |

| | | | | |
|--|---|---|------------|---|
| | | | | |
| 2.1.3 | Оформление отчетов Лр.5, Лр.6, Лр.7, Лр.8, Лр.9 и подготовка к защите | | 8 | |
| 2.1.4 | Привести оптическую рефлектограмму и описать ее особенность по сравнению с рефлектограммой медножильной линии. Пояснить эффект Релеевского рассеяния и Френелева отражения | | 2 | |
| 2.1.5 | Перечислите параметры измерения в цифровых системах передачи. Разъясните понятие «джиттера» и «вандера». Приведите структуру цикла E1 и поясните назначение сверхцикла потока E1 для организации 30 телефонных каналов. Приведите схемы измерения для цифрового потока E1 типа «точка-точка» и «по шлейфу». Опишите различия в технологиях передачи PDH, SDH, ATM | | 4 | |
| 2.1.6 | Оформление отчетов Лр.10, Лр.11 и подготовка к защите. Перечислите состав измерительного оборудования тракта радиосвязи, поясните назначение каждого комплекта. Приведите структурную схему радиотракта | | 4 | |
| МДК 02.03. Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте | | | 304 | |
| Тема 3.1. Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте | Максимальная нагрузка по Теме 3.1. | | 151 | |
| | Содержание | | 63 | |
| | 3.1.1 | Основы оперативно-технологической связи (ОТС). Требования к построению сети ОТС. Система ОТС на железнодорожном транспорте. Виды ОТС, их классификация, назначение, область применения. Системы вызывных кодов: принципы построения, особенности, сравнительная характеристика сигнальных кодов. Устройства формирования и приема вызывных кодов: назначение, принципы построения и действия | 8 | 2 |
| | 3.1.2 | Принципы построения аналоговых сетей ОТС. Принципы построения сетей связи диспетчерского и постанционного типа. Принципы организации перегонной, межстанционной и аварийной связи. Особенности организации связи на участках с диспетчерской централизацией. Принципы организации станционных видов ОТС в аналоговой сети | 10 | 2 |
| | 3.1.3 | Аналоговая аппаратура для организации видов ОТС на железнодорожном транспорте. Распорядительные станции диспетчерского и постанционного типов, аппаратура промежуточных пунктов: виды, состав, отличительные особенности, принципы построения и действия. Комплекты аппаратуры станционной связи | 8 | 2 |
| 3.1.4 | Принципы организации и аппаратура связи совещаний. Назначение, виды, принципы организации связи совещаний. Функциональная схема связи совещаний, принцип установления соединений. Аппаратура для аналоговых сетей связи совещаний | 4 | 2 | |

| 1 | 2 | | 3 | 4 |
|----------------------------|--|---|-----------|---|
| 3.1.5 | Принципы построения цифровой сети ОТС. Концепция построения ОТС российских железных дорог, общие требования к перспективной системе ОТС. Принципы организации диспетчерской связи в цифровых и цифро-аналоговых сетях. Организация радиосвязи с подвижными объектами в цифровой сети ОТС | | 4 | 2 |
| 3.1.6 | Построение цифровой сети ОТС в пределах железной дороги (отделения дороги). ОТС новой вертикали управления перевозками. Двухуровневая кольцевая структура сети, мостовые станции и распорядительные станции единого дорожного центра управления (ЕДЦУ). Организация двухуровневой системы связи совещаний; цифровая аппаратура связи совещаний: назначение, возможности, принципы построения и действия. Особенности организации станционной ОТС на базе цифровых коммутаторов. Организация связи с местом аварийно-восстановительных работ | | 4 | 2 |
| 3.1.7 | Сети передачи данных оперативно-технологического назначения (СПД-ОТН). Контрольные и информационно-управляющие системы железнодорожного транспорта, источники первичной информации ОТН. Назначение и принципы сети СПД-ОТН диспетчерской централизации (ДЦ), систем ТУ-ТС энергоснабжения и других систем передачи данных ОТН. Средства абонентского доступа в СПД-ОТН | | 2 | 2 |
| 3.1.8 | Аппаратура цифровой сети ОТС. Принципы построения аппаратных средств цифровой ОТС. Интерфейсы и линейные комплекты в аппаратуре цифровой ОТС. Коммутационное оборудование цифровой ОТС железнодорожного транспорта: типы оборудования, его возможности, состав и особенности, структурные схемы систем и основных узлов, область применения | | 10 | 2 |
| 3.1.9 | Проектирование цифровой сети ОТС. Исходные данные для разработки схемы; порядок разработки структурной схемы цифровой ОТС: условия построения колец верхнего и нижнего уровней, определение мест расположения мостовых станций; определение количества первичных цифровых каналов Е1 в кольцах нижнего и верхнего уровней; выбор типа аппаратуры, интерфейсов и линейных комплектов, разработка схемы организации связи | | 4 | 2 |
| 3.1.10 | Программное обеспечение и управление цифровой сетью ОТС. Система управления цифровой сетью ОТС: назначение, основные функции и задачи, структура. Организация центров управления, контроля и технического обслуживания (ЦТУ и ЦТО), их взаимодействие с единой системой | | 4 | 2 |
| 3.1.11 | Техническое обслуживание (ТО) аппаратуры цифровой ОТС. Виды и методы технического обслуживания и ремонта объектов железнодорожной электросвязи. Виды работ по техобслуживанию устройств ОТС. Планирование, учет и контроль выполнения работ по ТО. Нормативно-техническая документация по техническому обслуживанию устройств и участков ОТС. Основные положения безопасного производства работ | | 5 | 2 |
| Лабораторные работы | | | 22 | |
| 3.1.1 | 1 | Ознакомление с конструкцией и исследование работы датчика избирательного вызова | 2 | |
| | 2 | Ознакомление с конструкцией и исследование работы приёмника избирательного вызова | 2 | |

| | | |
|---|---|-----------|
| 3.1.3 | Ознакомление с конструкцией, исследование работы и проведение контрольных измерений станции ПСТ | 2 |
| | Ознакомление с конструкцией, исследование работы, проведение контрольных проверок и измерений одного из типов аппаратуры промежуточного пункта ПП-ИС-02М | 2 |
| 3.1.8 | Ознакомление с конструкцией и исследование работы СК-300 | 4 |
| | Проверка работоспособности и измерение основных параметров комплекса станции СК -300 | 4 |
| Практические занятия | | 16 |
| 3.1.4 | Ознакомление с конструкцией и исследование работы аппаратуры связи совещаний при установлении различных соединений | 2 |
| 3.1.5 | Исследование конструкции и работы оборудования двухсторонней парковой связи | 2 |
| | Исследование конструкции и работы усилительной стойки (РУС), парковых переговорно-вызывных устройств | 2 |
| 3.1.6 | Анализ схемы построения цифровой ОТС в пределах отделения железной дороги | 2 |
| | Анализ принципов построения групповых каналов диспетчерской связи и радиопроводных каналов связи с подвижными объектами в цифровых и цифро-аналоговых сетях ОТС | 2 |
| 3.1.9 | Изучение принципов построения сети оперативно-технологической связи на комплекса ДСС-300 | 2 |
| | Разработка двухуровневой кольцевой структуры цифровой ОТС на заданном направлении железной дороги, формирование колец нижнего и верхнего уровней | 2 |
| | Выбор типа оборудования, интерфейсов и линейных комплектов. Составление структурной схемы ОТС | 4 |
| 3.1.10 | Изучение специального программного обеспечения по управлению цифровой сетью ОТС, функций настройки и контроля оборудования, работа в программе | 4 |
| Самостоятельная работа при изучении Темы 3.1 | | 50 |
| 3.1.1 | Систематическая проработка конспектов занятий. Подготовка лабораторным и практическим работам. Оформление и подготовка к защите подготовке | 4 |
| 3.1.2 | Систематическая проработка конспектов занятий | 3 |
| 3.1.3 | Систематическая проработка конспектов занятий. Подготовка лабораторным и практическим работам. Оформление и подготовка к защите подготовке | 4 |
| 3.1.4 | Систематическая проработка конспектов занятий. Подготовка лабораторным и практическим работам. Оформление и подготовка к защите подготовке | 4 |
| 3.1.5 | Систематическая проработка конспектов занятий. Подготовка лабораторным и практическим работам. Оформление и подготовка к защите подготовке | 4 |
| 3.1.6 | Систематическая проработка конспектов занятий. Подготовка лабораторным и практическим работам. Оформление и подготовка к защите подготовке | 4 |

| | | | |
|--------|--|----|--|
| 3.1.7 | Систематическая проработка конспектов занятий | 3 | |
| 3.1.8 | Систематическая проработка конспектов занятий. Подготовка лабораторным и практическим работам. Оформление и подготовка к защите подготовке. Анализ неисправностей заданной аппаратуры. Описание работы заданной аппаратуры. Сравнение различного типа оборудования | 11 | |
| 3.1.9 | Систематическая проработка конспектов занятий. Подготовка лабораторным и практическим работам. Оформление и подготовка к защите подготовке | 4 | |
| 3.1.10 | Систематическая проработка конспектов занятий. Подготовка лабораторным и практическим работам. Оформление и подготовка к защите подготовке | 4 | |
| 3.1.11 | Систематическая проработка конспектов занятий. Составление алгоритма ТО | 5 | |

| | | | | |
|------------------------------------|--|---|------------|---|
| Тема 3.2. Системы телекоммуникаций | Максимальная нагрузка по Теме 3.2. | | 153 | |
| | Содержание | | 34 | |
| | 3.2.1 | Принципы телефонной передачи. Звук, его распространение, основные определения и законы акустики. Электроакустические преобразователи, их типы и эксплуатационные характеристики. Схемы телефонной передачи, местный эффект и способы его устранения. Телефонные аппараты, их классификация, эксплуатационные характеристики, принцип действия, область применения | 4 | 2 |
| | 3.2.2 | Основы автоматической коммутации. Способы коммутации, типы и принцип построения автоматических телефонных станций (АТС), коммутационные приборы и управляющие устройства АТС. Построение коммутационных полей и способы искания в них. Принципы построения сетей телефонной связи с коммутацией каналов, системы нумерации. Системы межстанционной сигнализации на аналоговых и цифро-аналоговых сетях. Основы построения систем с коммутацией каналов | 6 | 2 |
| | 3.2.3 | Основы построения цифровых коммутационных станций (АТСЦ). Назначение и состав оборудования, построение АТСЦ разной емкости. Способы построения цифрового коммутационного поля и управляющих устройств АТСЦ. Программное обеспечение, базы данных, элементная база цифровых коммутационных станций | 12 | 2 |
| 3.2.4 | Основы построения сети общетехнологической телефонной связи (ОбТС) ОАО «РЖД». Структура сети ОбТС, ее состав и уровни. Местные сети ОбТС, их взаимодействие с телефонными сетями связи общего пользования. Организация абонентского доступа, цифровые абонентские линии. Междугородные сети ОбТС: принципы организации, виды соединений и способы их установления. Междугородные телефонные станции (МТС) | 4 | 2 | |

| 1 | 2 | | 3 | 4 |
|---|-----------------------------|--|-----------|---|
| | 3.2.5 | Автоматизация междугородной сети ОбТС. Организация автоматической связи, системы нумерации и передачи функциональных сигналов. Комплекты междугородной автоматической связи | 2 | 2 |
| | 3.2.6 | Цифровые телефонные сети связи. Принципы построения узкополосных цифровых сетей связи с интеграцией услуг (ISDN): интерфейсы и протоколы, принципы адресации и нумерации, системы сигнализации и области их применения, дополнительные виды услуг. Принципы организации телефонной связи на базе IP-протоколов (IP-телефония): основы технологии ТСП/IP и построения сетей IP-телефонии, виды соединений; качество передачи речи в сети IP-телефонии | 2 | 2 |
| | 3.2.7 | Сети мобильной сотовой связи. Принципы организации сотовой и микросотовой сетей мобильной телефонной связи. Принципы построения систем мобильной сотовой связи. Система сотовой связи для железнодорожного транспорта | 2 | 2 |
| | 3.2.8 | Техническое обслуживание и эксплуатация АТС. Система технического обслуживания (ТО): виды и методы ТО. Техническое обслуживание программно-управляемых АТС. Система централизованного технического обслуживания цифровых АТС | 2 | 2 |
| | Лабораторные работы | | 36 | |
| | 3.2.1 | 1 Сборка и проверка работы классических аппаратов АТС | 2 | |
| | | 2 Исследование работы электронных телефонных аппаратов | 2 | |
| | | 3 Исследование реле, с замедлением на срабатывание и отпускание | 2 | |
| | 3.2.2 | 4 Исследование конструкции и работы МКС – 2 часа | 2 | |
| | | 5 Исследование организации коммутационных полей ступеней БАЛ, БИЛ, БВЛ | 2 | |
| | | 6 Выбор и размещение оборудования АТС КЭ «Квант» - 2 часа | 2 | |
| | | 7 Исследование работы цифрового коммутационного поля типа Т-S-T | 2 | |
| | | 8 Исследование работы цифрового телефонного аппарата | 2 | |
| | | 9 Определение блоков ЦАТС «Алмаз1». Расположение их в конструктиве | 2 | |
| | 3.2.3 | 10 Описать Тег «Расположение оборудования» | 2 | |
| | | 11 Описать Теги : параметры АТС, БУКМ, КМ64 | 2 | |
| | | 12 Описать Тег: «Правила маршрутизации» | 2 | |
| | | 13 Определение блоков ЦАТС «SI-2000». Расположение их в конструктиве | 2 | |
| | | 14 Определение блоков ЦАТС «Мини Ком DX-500». Расположение их в конструктиве | 2 | |
| | 3.2.4 | 15 Исследование работы коммутатора М-60 | 2 | |
| | | 16 Исследование работы комплекса междугородней связи ДКДН | 2 | |
| | | 17 Исследование работы приемника тонального набора и вызова ПНТВ | 2 | |
| | 3.2.8 | 18 Мониторинг состояния ЦАТС « Алмаз1» | 2 | |
| | Практические занятия | | 12 | |
| | 3.2.2 | 1 Организация коммутационных полей ступеней АИ, ГИ,РИ АТСК-100/2000 | 2 | |

| | | | | | |
|---|---|---|--|-----------|--|
| | 3.2.3 | 2 | Организация и исследование работы управляющих устройств цифровых АТС – 2 часа | 2 | |
| | | 3 | Проектирование телефонной сети связи с коммутацией каналов – 2 часа | 2 | |
| | 3.2.6 | 4 | Построение сети IP-телефонии – 2 часа | 2 | |
| | 3.2.7 | 5 | Планирование сотовой сети связи – 2 часа | 2 | |
| | 3.2.8 | 6 | Обслуживание АТС и сети из центра эксплуатации и технического обслуживания – 2 часа | 2 | |
| Курсовой проект: Проектирование цифровой АТС | | | | 20 | |
| Самостоятельная работа при изучении темы 3.2 | | | | 51 | |
| 3.2.1 | Подготовить доклад на тему «Исторический обзор развития телефонии» - 2 часа Изучить и законспектировать «Телефонные аппараты системы ЦБ, безшнуровые телефонные аппараты» - 2 часа | | | 4 | |
| 3.2.2 | Изучить и законспектировать: АТСК 100/2000. Технические характеристики. Коммутационные приборы и блоки на ступенях искания. Структурная схема АТСК 100/2000 – 12 часов Изучить и законспектировать: Общая характеристика АТС КЭ «Квант». Коммутационные приборы используемые в АТС. Структурная схема. Расположение оборудования – 12 часов | | | 24 | |
| 3.2.3 | Составить структурные схемы станции Мини Ком DX-500 на 256, 512, 1024 номеров, описать назначение блоков – 4 часа Изучить и законспектировать: Цифровая станция «Definity». Варианты построения станции. Структура модулей – 4 часа Изучить и законспектировать: Цифровая станция «Meridian». Варианты построения станции. Структура модулей- 4 часа Изучить и законспектировать: Цифровой телефонный аппарат – 2 часа | | | 14 | |
| 3.2.4 | Изучить и законспектировать : Системы сигнализации на аналоговых сетях связи | | | 2 | |
| 3.2.5 | Изучить и законспектировать: комплекты междугородней связи КТН-Ш, КТН-К | | | 2 | |
| 3.2.6 | Изучить и законспектировать: Системы сигнализации на цифровых сетях связи ISDN | | | 2 | |
| 3.2.7 | Изучить и законспектировать: Подсистемы и эксплуатация АТС | | | 2 | |
| 3.2.8 | Изучить и законспектировать: Техническое обслуживание ЦАТС «Алмаз 1» | | | 2 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|-----|---|
| | <p>Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изучение технической документации оборудования и сетей связи; - изучение инструкций по обслуживанию устройств связи; - изучение принципиальных и функциональных схем оборудования связи; - порядок обслуживания аппаратуры оперативно-технологической связи; -порядок обслуживания аппаратуры систем передачи; -порядок обслуживания аппаратуры радиосвязи; -порядок обслуживания коммутационной аппаратуры; организация линейно-аппаратных цехов; - требования к помещениям и размещение оборудования; -текущее содержание аппаратуры линейно-аппаратных цехов (ЛАЦ), планово-предупредительные работы, периодические измерения параметров физических цепей. использование световой индикации оконечного оборудования при установлении повреждений; - автоматизированные рабочие места на объектах связи, их функции и назначение; исследование оконечного оборудования, работающего по волоконно-оптической линии связи (ВОЛС); - измерение параметров оптической линии; - основы мониторинга и администрирования цифровых сетей, сетей оперативно-технологической связи (ОТС); анализ работы сети ОТС; -изучение принципов построения сети ОТС на базе аналоговой и цифровой аппаратуры; -образцы оборудования, используемые на сети железных дорог; -оконечное и линейное оборудование в сети ОТС; - анализ системы вызова в ОТС; - программное обеспечение цифровой аппаратуры ОТС, использование его при установлении дефектов связи, характере повреждения, конфигурировании системы связи; анализ систем передачи, работающих по ВОЛС; - анализ работы оборудования узлов коммутации; - исследование состава и работы автоматизированного междугороднего коммутатора; -исследование работы цифровых пультов; - анализ работы аппаратуры телеграфной связи, передачи данных; | 324 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------|--|------------|---|
| | -анализ работы сети связи соответствующей топологии; -образцы измерительного оборудования, техническая характеристика, назначение, использование; - измерение параметров линии передачи переменным током, схемы измерения; - измерение активного сопротивления шлейфа, сопротивления асимметрии и изоляции; - измерение параметров однородных и неоднородных линий; -обработка результатов измерений, анализ, сравнение с нормативными значениями; анализаторы для измерения параметров цифровых трактов передачи. | | |
| Всего | | 324 | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 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. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация примерной программы модуля предполагает наличие:

- учебного кабинета для теоретического обучения «Теории передачи сигналов проводной связи и радиосвязи»;
- лабораторий: «Многоканальные системы передачи»; «Оперативно-технологическая связь»; «Системы телекоммуникаций»; «Ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования»;
- мастерских: электромонтажных, монтажа и регулировки устройств связи.

Оборудование учебного кабинета «Теории передачи сигналов проводной связи и радиосвязи» и рабочих мест кабинета для теоретического обучения предполагает наличие:

- автоматизированного рабочего места преподавателя;
- кодоскопа (проектора) со слайдами для теоретического обучения;
- комплектов раздаточного учебно-методического материала;
- наглядных образцов оборудования кабельных и волоконно-оптических линий связи;
- наглядных пособий (плакаты, схемы, графики, таблицы).

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Многоканальных систем передачи:

- действующее оборудование аналоговых, цифровых, радиорелейных, волоконно-оптическим систем передачи;
- компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- комплект учебно-методической документации;
- измерительные приборы (измерительные комплексы);
- технологические (инструкционные) карты;
- техническая документация оборудования.

2. Оперативно-технологической связи:

- действующее аналоговое и цифровое оборудование систем оперативно-технологической связи;
- компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- комплект учебно-методической документации;
- измерительные приборы (измерительные комплексы);
- технологические (инструкционные) карты;
- техническая документация оборудования.

3. Систем телекоммуникаций:

- действующее оборудование систем телекоммуникаций;
- компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- комплект учебно-методической документации;

- измерительные приборы (измерительные комплексы);
- технологические (инструкционные) карты;
- техническая документация оборудования.

Оборудование рабочих мест мастерских:

1. Электромонтажной:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;
- набор монтажных инструментов;
- набор измерительных приборов;
- приспособления;
- заготовки для выполнения электромонтажных работ;
- учебно-методическая документация.

2. Монтажа и регулировки устройств связи:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- блоки аппаратуры и радиоэлектронного оборудования;
- набор измерительных приборов;
- наборы инструментов;
- приспособления;
- заготовки;
- учебно-методическая документация.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная:

1. Шмытинский, В.В. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Шмытинский, В.П. Глушко. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. – 464 с. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/book>
2. Моченов, А.Д. Цифровые системы передачи [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Моченов, В.В. Крухмалев; под ред. А.Д. Моченова. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. – 336 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books>
3. Куделькина, Н.Н. Системы передачи данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Куделькина. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019.- 156 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books>

Дополнительная:

1. Крухмалев, В.В. Многоканальные телекоммуникационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, А.А. Ячменов.— ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. — 696 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books>
2. Кудряшов, В.А. Передача дискретных сообщений на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Кудряшов, Е.А. Павловский. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. – 319 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books>
3. Самуйлов, К.Е. Сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО/К.Е. Самуйлов, И.А. Шалимов, Д.С. Кулябов; под ред. К.Е. Самуйлова. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode>

Основная:

1. Аминев, А. В. Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / А. В. Аминев, А. В. Блохин; под общ. ред. А.В. Блохина. - М.: Издательство Юрайт, 2023. — 223 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>
2. Шишмарев, В.Ю. Электрорадиоизмерения [Электронный ресурс]: учебник для СПО / В.Ю. Шишмарев, В.И. Шанин.- 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 345 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>
3. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений [Электронный ресурс]: учебное СПО/ Э. Ф. Хамадулин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 315 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>
4. Сапожников, В.В. Основы технической диагностики [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Сапожников, Вл.В. Сапожников, Д.В. Ефанов; под ред. В.В. Сапожникова. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. – 423 с. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/book>

Дополнительная:

1. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. – М.: Издательство «Лань», 2022.- 408 с. - (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://lanbook.com>
2. Кабанова, А.А. Электрорадиоизмерения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.А. Кабанова. - М.: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2019. – 64 с. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/book>

Основная:

1. Обухов, А.Д. Оперативно-технологическая связь. Железнодорожный транспорт [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / А.Д. Обухов. - М.: Издательство «Лань», 2022.- 168 с. - (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://lanbook.com>
2. Самуйлов, К.Е. Сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО/К.Е. Самуйлов, И.А. Шалимов, Д.С. Кулябов; под ред. К.Е. Самуйлова. — М.:

Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode>

Дополнительная:

Польщиков, В.Я. Учебное пособие для изучения аппаратуры цифровой оперативно-технологической связи [Электронный ресурс]: учебное пособие /В.Я. Польщиков, И.П. Телегина. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. – 44 с. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/books>

Справочно-библиографические и периодические издания:

1. Ежедневная транспортная газета «Гудок»
2. Всероссийская транспортная еженедельная информационно-аналитическая газета «Транспорт России»

Российские журналы:

1. Железнодорожный транспорт
2. Техника железных дорог
3. Мир транспорта

Отечественные

журналы:

1. «Автоматика, связь, информатика».
2. «Радио».

Интернет – ресурсы:

1. ЭБС «Книга Фонд» - <http://www.knigafond.ru>
2. ЭБС «IPRbooks»
3. ЭБС «Лань» <http://www.lanbook.com>

4.3. Программное обеспечение обучения

МДК.02.01 Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи

Тема 1.1 Многоканальные системы передачи

- пакет сетевого ПО для компьютерного терминала системы мониторинга и управления СПО-МВТК.

Тема 1.2 Системы передачи данных

- ПО ПТК ПТС «Вектор-32».

МДК.02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте

Тема 3.1 Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте

- Пакет сетевого ПО для компьютерного терминала системы мониторинга и администрирования (СМА);

- Пакет сетевого ПО для компьютерного терминала системы мониторинга и управления СПО-МВТК.

4.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Изучению данного модуля предшествует изучение общепрофессиональных дисциплин, а также дисциплин, вводимых из вариативной части.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля **Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования** является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

При работе над курсовым проектом с обучающимися проводятся консультации.

4.5 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профессиональному циклу по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта), опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы и прохождения стажировок в профильных организациях не реже одного раза в три года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ПК.2.1. Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов | <p>точность и скорость чтения схем и чертежей;</p> <p>точность и грамотность использования измерительных приборов и средств;</p> <p>точность и скорость локализации неисправности в аппаратуре и сетях связи;</p> <p>скорость и точность восстановления связи;</p> <p>качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры;</p> <p>точность и грамотность оформления технологической документации</p> | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий; контрольных работ по темам МДК; зачеты по учебной и производственной практике; комплексный экзамен по модулю; защита курсовых проектов |
| ПК.2.2. Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования | <p>точность и скорость чтения схем и чертежей;</p> <p>точность и грамотность использования измерительных приборов и средств;</p> <p>точность и скорость локализации неисправности в аппаратуре и сетях связи;</p> <p>скорость и точность восстановления связи;</p> <p>точность и грамотность оформления технологической документации</p> | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий; контрольных работ по темам МДК; зачеты по учебной и производственной практике; комплексный экзамен по модулю; защита курсовых проектов |
| ПК.2.3. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах | <p>точность и скорость чтения схем и чертежей;</p> <p>точность и грамотность использования измерительных приборов и средств при наладке, настройке, регулировке и проверке транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи;</p> <p>качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры;</p> <p>точность и грамотность оформления технологической документации</p> | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий; контрольных работ по темам МДК; зачеты по учебной и производственной практике; комплексный экзамен по модулю; защита курсовых проектов |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| ПК.2.4. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи | <p>точность и скорость чтения схем и чертежей;</p> <p>точность и грамотность использования измерительных приборов и средств при обслуживании и ремонте устройств радиосвязи;</p> <p>качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры;</p> <p>точность и грамотность оформления технологической документации</p> | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий; контрольных работ по темам МДК; зачеты по учебной и производственной практике; комплексный экзамен по модулю; защита курсовых проектов |
| ПК.2.5. Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов | <p>точность и грамотность использования измерительных приборов при измерениях основных характеристик типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов;</p> <p>грамотность анализа результатов проведенных измерений;</p> <p>точность и грамотность оформления технологической документации</p> | текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий; контрольных работ по темам МДК; зачеты по учебной и производственной практике; комплексный экзамен по модулю; защита курсовых проектов |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | демонстрация интереса к будущей профессии | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | <p>выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области технического обслуживания и ремонта устройств связи, процессов проектирования первичных и вторичных сетей связи;</p> <p>оценка эффективности и качества выполнения работ</p> | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области мониторинга и управления элементами сети связи | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | работа по техническому обслуживанию цифровых микропроцессорных устройств; работа в единой системе мониторинга и администрирования (ЕСМА) | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий | самоанализ и коррекция результатов собственной работы | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности | анализ инноваций в области внедрения новейших телекоммуникационных технологий | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |