

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Управление учебных заведений и правового обеспечения

Федеральное государственное образовательное учреждение
**«Учебно-методический центр по образованию
на железнодорожном транспорте»**

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01. МОНТАЖ, ВВОД В ДЕЙСТВИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
УСТРОЙСТВ ТРАНСПОРТНОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

для специальности
210420 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного
оборудования (по видам транспорта)
(для железнодорожного транспорта)

*Базовая подготовка
среднего профессионального образования*

Примерная программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (далее — СПО) 210420 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) (базовая подготовка).

Организация-разработчик: Федеральное государственное образовательное учреждение «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте».

Разработчики:

Негода Т.В. — методист ФГОУ «УМЦ ЖДТ»;

Ларин В.Н. — преподаватель Тамбовского железнодорожного техникума — филиала Московского государственного университета путей сообщения.

Рекомендована Учебно-методическим советом по специальности 210420 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (на железнодорожном транспорте) при Координационно-методическом совете по подготовке специалистов со средним профессиональным образованием и профессиональной подготовке рабочих при Федеральном агентстве железнодорожного транспорта.

Протокол № 7 от 22 апреля 2011 г.

Рекомендована Экспертным советом по профессиональному образованию Федерального государственного автономного учреждения «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»).

Заключение Экспертного совета № 296 от 16 августа 2011 г.
(Основание: Протокол заседания Президиума Экспертного совета по профессиональному образованию при ФГАУ «Федеральный институт развития образования» от 16 августа 2011 г. № 4).

© ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....	23

1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«Монтаж, ввод в действие и эксплуатация устройств транспортного радиоэлектронного оборудования»

1.1. Область применения примерной программы

Примерная программа профессионального модуля (далее — примерная программа) является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 210420 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) (базовая подготовка) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): *Монтаж, ввод в действие и эксплуатация устройств транспортного радиоэлектронного оборудования* и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных.

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

3. Производить пусконаладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.

Примерная программа профессионального модуля может быть использована в 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:

- монтажа и ввода в действие транспортного радиоэлектронного оборудования, кабельных и волоконно-оптических линий связи;
- выявления и устранения механических и электрических неисправностей в линейных сооружениях связи;
- проверки работоспособности радиопередающих, радиоприемных и антенно-фидерных устройств;

уметь:

- выбирать необходимый тип и марку медножильных и волоконно-оптических кабелей в зависимости от назначения, условий прокладки и эксплуатации, «читать» маркировку кабелей связи;
- выбирать оборудование, арматуру и материалы для разных типов кабелей и различных типов соединений;
- проверять исправность кабелей, осуществлять монтаж боксов и муфт;
- определять характер и место неисправности в линиях передачи с медножильными и волоконно-оптическими кабелями и устранять их;
- анализировать причины возникновения коррозии и выбирать эффективные методы защиты кабелей от коррозии;
- выполнять расчеты сопротивления заземления, анализировать способы его уменьшения;
- выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту линейных сооружений связи;
- проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам;
- собирать схемы цифровых устройств и проверять их работоспособность;
- включать и проверять работоспособность электрических линий постоянного и переменного тока;
- выполнять расчеты по определению оборудования электропитающих установок и выбирать способ электропитания узла связи;
- «читать» схемы выпрямителей, рассчитывать выпрямительные устройства и их фильтры;
- выбирать тип и проверять работоспособность трансформатора;
- подготавливать радиостанцию к работе, проверке, регулировке и настройке;
- входить в режимы тестирования аппаратуры проводной связи и радиосвязи, анализировать полученные результаты;
- осуществлять подбор оборудования для организации контроля и текущего содержания радиосвязного оборудования;

знать:

- классификацию сетей электросвязи, принципы построения и архитектуру взаимоувязанной сети связи Российской Федерации и ведомственных сетей связи;
- типы, материалы и арматуру линий передачи;
- правила строительства и ремонта кабельных и волоконно-оптических линий передачи;

- машины и механизмы, применяемые при производстве работ;
- нормы и требования правил технической эксплуатации линий передачи;
- методы защиты линий передачи от опасных и мешающих влияний, способы защиты медножильных кабелей от коррозии, устройство заземлений;
- логические основы построения функциональных цифровых схмотехнических устройств;
- микропроцессорные устройства и компоненты, их использование в технике связи;
- принцип построения и контроля цифровых устройств;
- программирование микропроцессорных систем;
- средства электропитания транспортного радиоэлектронного оборудования;
- источники и системы бесперебойного электропитания, электрохимические источники тока;
- принципы организации всех видов радиосвязи с подвижными объектами;
- выделенные диапазоны частот и решение принципов электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств;
- конструкцию применяемых антенн и их технико-эксплуатационные характеристики;
- виды помех и способы их подавления.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:

всего — 804 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 408 часов, включая
 обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося — 272 часа;
 самостоятельную работу обучающегося — 136 часов;
 учебной и производственной практики — 396 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) *Монтаж, ввод в действие и эксплуатация устройств транспортного радиоэлектронного оборудования*, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных
ПК 1.2	Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи
ПК 1.3	Производить пусконаладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных
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
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
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), ч					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 1.1–ПК 1.3	Раздел 1. Выполнение монтажных работ по вводу в действие и эксплуатации устройств транспортного радиоэлектронного оборудования	660	272	150	–	136	–	252	–
	Производственная практика, ч	144							144
	Всего	804	272	150	–	136	–	252	144

Примечания: * — раздел профессионального модуля — часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практики. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний;

** — производственная практика (по профилю специальности) может проводиться параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (рассредоточено) или в специально выделенный период (концентрированно).

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Выполнение монтажных работ по вводу в действие и эксплуатации устройств транспортного радиоэлектронного оборудования		660	
МДК 01.01. Теоретические основы монтажа, ввода в действие и эксплуатации устройств транспортного радиоэлектронного оборудования		408	
Тема 1.1. Сети электросвязи	Содержание	68	2
	1 Построение общегосударственных и ведомственных сетей электросвязи История развития, классификация и составные части сети электросвязи. Принципы построения взаимосвязанной сети связи Российской Федерации и ведомственных сетей. Первичные и вторичные сети связи	30	
	2 Кабельные линии передачи (КЛП) Конструкция и марки медножильных и волоконно-оптических кабелей электросвязи. Арматура, сооружения и материалы кабельных линий связи. Монтаж кабелей связи. Проектирование и строительство кабельных линий и сетей. Техническое обслуживание и ремонт КЛП. Охрана труда при строительстве и техническом обслуживании кабельных линий связи		
	3 Условия работы линий передачи Характеристика влияющих цепей. Опасные, мешающие и взаимные влияния. Методы защиты от внешних и взаимных влияний. Защита кабелей связи от коррозии. Устройства заземления на узлах и линиях связи		3
	Практические занятия	38	
	1 Ознакомление с конструкцией и маркировкой медножильных кабелей для монтажа кабельных линий связи		
	2 Ознакомление с конструкцией и маркировкой волоконно-оптических кабелей для монтажа волоконно-оптических линий связи		
	3 Ознакомление с методами монтажа соединительных муфт при вводе в действие и эксплуатации кабельных и волоконно-оптических линий связи		
	4 Методика определения места повреждения кабеля связи (медножильного или волоконно-оптического)		
	5 Ознакомление с конструкцией приборов для защиты устройств связи от внешних и взаимных влияний		

1	2		3	4
	6	Расчет сопротивления заземления и числа заземлителей при монтаже и вводе в действие устройств транспортного радиоэлектронного оборудования		
	7	Составление ведомости симметрирования кабеля при монтаже кабельных линий связи		
	8	Расчет опасных и мешающих влияний при монтаже кабельных линий связи		
	9	Ознакомление с методами монтажа оптических соединительных муфт		
Тема 1.2. Цифровая схемотехника	Содержание		52	
	1	Логические основы построения цифровых устройств Основные логические функции и логические элементы (ЛЭ). Обозначения ЛЭ. Исследование типовых ЛЭ. Законы и тождества алгебры логики. Способы задания логических функций. Канонические формы представления логических функций и построение схем в заданном базисе. Минимизация логических функций. Арифметические основы цифровой техники	24	2
	2	Цифровые устройства Классификация комбинационных цифровых устройств (КЦУ). Разновидности двоично-десятичных кодов. Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы. Составление логических схем. Мультиплексоры и демультимплексоры. Сумматоры и компараторы. Последовательностные цифровые устройства (ПЦУ). Интегральные триггеры. Типы триггеров. Регистры. Счетчики и делители частоты. Оперативные (ОЗУ) и постоянные (ПЗУ) запоминающие устройства. Параметры		3
	3	Преобразование информации и контроль цифровых устройств Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Принцип преобразования. Схемы АЦП. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) с суммированием токов или напряжений		2
	4	Процессоры Структура процессора. Два подхода к построению процессора. Цифровые микропрограммные автоматы (МПА). Синтез процессора с использованием программируемой логики. Построение микропрограммы для операции умножения двоичных чисел. Сравнение быстродействия управляющих устройств. Установка конвейерного регистра		3
	5	Микропроцессорные системы. Программирование Классификация микропроцессоров (МП). Структура МП. Архитектура КР580ВМ8А. Принцип функционирования. Система микрокоманд и их классификация. Форматы команд и данных. Принцип построения модульного МП, составление и выполнение линейной программы. Организация микропрограммного управления в модульных МП. Составление программ		3
	Лабораторные работы		18	
	1	Проверка работоспособности элементов транспортной радиоэлектронной аппаратуры		
	2	Исследование работы мультиплексоров и демультимплексоров		
	3	Исследование работы счетчиков и регистров		
	4	Ввод в действие и исследование элементов транспортного радиоэлектронного оборудования		
	5	Исследование работы сумматоров, применяемых в микропроцессорной технике		
	6	Исследование функциональных (принципиальных) схем аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и цифро-аналогового преобразователя (ЦАП)		
	7	Исследование работы оперативных и постоянных запоминающих устройств (ОЗУ и ПЗУ)		

1	2	3	4
	Практические занятия 1 Построение схем комбинационных цифровых устройств (КЦУ) в заданном базисе 2 Минимизация логических функций различными методами 3 Программирование микропроцессорных систем при вводе в действие устройств транспортного радиоэлектронного оборудования 4 Контроль работы устройств передачи и хранения цифровой информации при вводе в действие устройств транспортного радиоэлектронного оборудования 5 Построение логических схем кодера и декодера	10	
Тема 1.3. Электропитание устройств связи	Содержание 1 Средства электропитания устройств связи Основные сведения о средствах электропитания. Классификация источников вторичного электропитания (ИВЭП). Требования к ИВЭП, их структурные схемы 2 Трансформаторы и электрические реакторы (дроссели) Устройство и принцип действия трансформаторов и электрических реакторов. Классификация, режимы работы и основные параметры номинального режима трансформаторов и электрических реакторов 3 Схемы выпрямления переменного тока Классификация и параметры выпрямителей. Принцип работы и сравнительная оценка схем выпрямления. Влияние характера нагрузки на работу выпрямителей. Управляемые одно- и трехфазные схемы выпрямления на тиристорах 4 Сглаживающие фильтры выпрямителей Влияние пульсации выпрямленного напряжения на работу устройств связи. Сглаживающие фильтры из индуктивности и емкости: назначение, принцип работы, расчет коэффициента фильтрации, применение. Сглаживающие фильтры с аккумуляторной батареей 5 Расчет выпрямительных устройств. Исходные данные для расчета выпрямительных устройств. Электрический расчет схем выпрямления и сглаживающих фильтров 6 Стабилизаторы, регуляторы напряжения и тока Назначение, эксплуатационные параметры, классификация. Схемы и принцип работы стабилизаторов напряжения постоянного и переменного тока. Область применения стабилизаторов в устройствах связи 7 Полупроводниковые преобразователи напряжения и рода тока Транзисторные преобразователи. Тиристорные преобразователи. Инверторы 8 Источники и системы бесперебойного электропитания (ИБП) Назначение и основные параметры ИБП. Принципы построения ИБП. Функциональные узлы ИБП. Принципиальная схема и временная диаграмма корректора мощности искажений. Энергетические и временные характеристики ИБП и нагрузки 9 Химические источники тока Первичные химические источники тока. Электрические характеристики. Гальванические элементы. Принцип действия кислотных и щелочных аккумуляторов. Новые перспективные химические источники тока	64 30	2 3 3 3 3 3 3 2 2

1	2		3	4
	10	Электропитание устройств связи Общие принципы распределения электрической энергии. Классификация потребителей связи по надежности обеспечения электрической энергией. Выпрямительные устройства связи. Технические требования на проектирование электропитающих установок (ЭПУ). Функциональные схемы ЭПУ. Расчет аккумуляторной батареи. Расчет элементов регулирования напряжения. Расчет и выбор выпрямительных устройств. Устройства ввода и коммутации цепей переменного тока. Составление общей структурной схемы узла связи		3
	11	Системы электропитания радиотехнических устройств Источники электропитания стационарных радиостанций. Источники электропитания возимых радиостанций. Источники электропитания переносных портативных радиостанций		3
	Лабораторные работы		16	
	1	Монтаж и исследование одно- и трехфазных мостовых схем выпрямителей с активной нагрузкой		
	2	Монтаж и исследование выпрямителя со сглаживающим фильтром		
	3	Исследование транзисторного стабилизатора напряжения		
	4	Монтаж схемы для исследования интегрального стабилизатора напряжения перед вводом его в эксплуатацию		
	5	Монтаж схемы и исследование полупроводникового преобразователя напряжения		
	6	Изучение устройства свинцовых и щелочных аккумуляторов. Установка аккумуляторов в режим заряда для восстановления его зарядной емкости		
	Практические занятия		18	
	1	Расчет схемы выпрямителя со сглаживающим фильтром для транспортного радиоэлектронного оборудования		
	2	Расчет полупроводникового стабилизатора напряжения для блоков вторичного электропитания		
	3	Расчет полупроводникового преобразователя напряжения для источников вторичного электропитания		
	4	Расчет и подбор оборудования для электропитающей установки узла связи		
Тема 1.4. Радиосвязь с подвижными объектами	Содержание		68	2
	1	Принципы построения сети подвижной радиосвязи Принципы создания цифровой подвижной сети связи. Классификация сетей связи с подвижными объектами. Особенности аппаратуры систем сухопутной подвижной радиосвязи. Электромагнитная совместимость в сетях подвижной радиосвязи	30	
	2	Принципы организации стационарной радиосвязи Назначение и характеристика работы стационарных радиостанций. Виды сетей стационарной радиосвязи, принципы построения и требования к оперативности. Аппаратура систем стационарных радиостанций. Антенны и антенно-согласующие устройства стационарных радиостанций		
	3	Принципы организации подвижной радиосвязи (ПРС) Принципы организации зонных и линейных радиосетей ПРС. Комплектация и порядок работы аппаратуры ПРС. Организация и работа радиопроводных каналов. Конструктивные особенности антенн возимых радиостанций		

1	2	3	4
	<p>4 Принцип организации ремонтно-оперативной радиосвязи (РОРС) Назначение, классификация абонентов, виды радиосетей РОРС и структурные схемы их организации. Используемая аппаратура и ее краткая характеристика. Радиовещание, телефонная и другая связь внутри крупных подвижных объектов. Системы двухстороннего радио и громкоговорящего оповещения при организации ремонтно-восстановительных работ. Конструктивные особенности антенн и других радиотехнических устройств, определяющих специфику радиосвязи с носимыми и портативными радиостанциями</p>		3
	<p>5 Подбор оборудования и расчет электромагнитной совместимости систем сухопутной подвижной радиосвязи Общие положения и рекомендации. Расчет дальности стационарной радиосвязи. Расчет сетей подвижной радиосвязи. Расчет электромагнитной совместимости радиосредств. Оборудование стационарных пунктов и подвижных объектов средствами связи</p>		2
	<p>6 Классификация систем сухопутной подвижной радиосвязи (ССПР) Назначение, краткая характеристика сотовой сети, сети персонального радиовызова, мобильных спутниковых сетей связи. Сравнительный анализ ССПР и рекомендации по их применению</p>		2
	<p>7 Профессиональные системы сухопутной подвижной радиосвязи Классификация систем, структура построения и порядок функционирования аналоговых транкинговых систем со сканирующим поиском свободного канала; с выделенным каналом управления; с совмещенным каналом управления. Цифровые транкинговые системы</p>		3
	<p>8 Сотовые системы подвижной связи Стандарты сотовых систем. Аналоговые сотовые системы. Цифровые сотовые системы. Цифровые сотовые системы с кодовым разделением каналов</p>		2
	<p>9 Цифровые системы беспроводных телефонов и абонентского доступа Радиотехнология стандарта DECT. Системы радиодоступа к автоматическим телефонным станциям</p>		2
	Лабораторные работы	8	
	1 Исследование работы распорядительной станции при организации поездной радиосвязи		
	2 Изучение конструкций антенн, направляющих линий железнодорожных радиостанций и порядок их ввода в эксплуатацию		
	3 Изучение конструкций и функциональных (принципиальных) схем радиостанций (по выбору)		
	Практические занятия	30	
	1 Ознакомление с правилами технической эксплуатации при использовании радиосредств		
	2 Проведение работ по монтажу, вводу в действие стационарной радиостанции		
	3 Проведение работ по монтажу, вводу в действие возимой радиостанции		
	4 Проведение работ по монтажу, вводу в действие распорядительной станции		
	5 Проведение работ по монтажу, вводу в действие носимой радиостанции		
	6 Проведение пусконаладочных работ по вводу в действие и эксплуатации стационарной радиостанции		
	7 Проведение пусконаладочных работ по вводу в действие и эксплуатации возимой радиостанции		
	8 Освоение методики проведения измерений основных параметров радиостанций		
	9 Изучение оборудования для организации контроля и текущего содержания радиосвязного оборудования		

1	2		3	4
	10	Обнаружение и устранение неисправностей в стационарной радиостанции		
	11	Обнаружение и устранение неисправностей в возимой радиостанции		
	12	Освоение методики поиска и устранения неисправностей в носимой радиостанции		
	13	Порядок проведения регламентных работ на радиостанциях ЖДТ		
Тема 1.5. Техническая эксплуатация и обслуживание волоконно-оптических линий передачи	Содержание		20	
	1	Основы построения систем волоконно-оптической связи (ВОС) Свойства и типы оптических волокон (ОВ). Сварка ОВ. Пассивные оптические компоненты систем ВОС. Электронные компоненты систем ВОС	8	2
	2	Техническая эксплуатация волоконно-оптических линий передачи (ВОЛП) Система технического обслуживания ВОЛП: охранно-предупредительная работа, оперативный контроль технического состояния ВОЛП, текущее обслуживание, планово-профилактическое обслуживание, технический надзор за строительством, реконструкцией и капитальным ремонтом ВОЛП		3
	Лабораторные работы		6	
	1	Исследование конструкции и работы передающего оптоэлектронного модуля		
	2	Исследование конструкции и работы приемного оптоэлектронного модуля		
	Практические занятия		6	
1	Определение характеристик оптического волокна (ОВ) по его маркировке в различных стандартах			
2	Ознакомление с методикой проведения соединений оптических волокон (ОВ) при монтаже и вводе в действие волоконно-оптических линий связи			
Самостоятельная внеаудиторная работа при изучении раздела 1			136	
<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя и подготовка к их защите.</p> <p>Обобщение передового опыта по управлению перевозочным процессом с использованием современных средств подвижной связи, по материалам сети Интернет и периодической печати.</p> <p>Вычерчивание схемы классификации сети технологической радиосвязи с подвижными объектами.</p> <p>Составление таблиц сравнительных характеристик приемопередатчиков подвижных радиосредств.</p> <p>Расчет магнитопровода и обмоток однофазного сетевого трансформатора.</p> <p>Область применения стабилизаторов в устройствах связи.</p> <p>Мероприятия по защите окружающей среды при эксплуатации электрохимических источников тока.</p> <p>Составление структурной схемы взаимоувязанной сети связи, первичной и вторичной сети связи (по видам транспорта).</p> <p>Составление таблиц с характеристиками основных типов кабелей местной и многоканальной связи.</p> <p>Расшифровка маркировки медножильных и волоконно-оптических кабелей связи, обозначений основных элементов кабельных сооружений, арматуры и материалов кабельных линий передачи (КЛП).</p> <p>Составление таблиц основных механизмов и инструментов, применяемых при строительстве, техническом обслуживании и ремонте кабельных линий связи.</p> <p>Составление таблиц основных приборов, применяемых для защиты обслуживающего персонала и устройств связи от опасных и мешающих влияний.</p>				

1	2	3	4
	<p>Переход от одной системы кодирования к другой. Построение схем преобразователей кодов. Контроль арифметических операций в цифровых устройствах. Выявление ошибок в кодовых комбинациях различными способами. Построение логических схем в базисах ИЛИ, ИЛИ-НЕ, И, И-НЕ, подбор интегральных микросхем (ИМС). Переход от одного способа задания логической функции к другому. Минимизация логических функций. Составление сравнительной таблицы ИМС. Расшифровка маркировки ИМС. Составление таблиц с основными характеристиками комбинированных цифровых устройств (КЦУ) и последовательных цифровых устройств (ПЦУ). Составление таблицы классификации микропроцессоров и основных узлов микропроцессоров. Составление блок-схемы алгоритма с указанием команд для МП КР180ВМ8А по индивидуальному заданию. Составление простейших программ для микропроцессора. Перспективы развития сухопутной подвижной радиосвязи общего пользования. Подготовка доклада на тему «Ответственность физических и юридических лиц за нарушения в области радиосвязи». Вычерчивание схемы организации линейных каналов подвижной радиосвязи в аналоговых сетях. Определение потребностей в радиосвязи при организации ремонтных или восстановительных работ на различных территориях. Определение потребностей в радиотехнических средствах для организации линейных и зонных сетей (по индивидуальным заданиям). Подготовка доклада о путях развития систем сухопутной подвижной связи третьего поколения. Структура организации транкинговой связи. Принцип работы спутниковой связи, ее преимущества и недостатки. Отличительные особенности конструкции автотрансформаторов. Резонансные фильтры с параллельными и последовательными контурами. Схема управления преобразователем на интегральных микросхемах. Правила эксплуатации аккумуляторов и аккумуляторных помещений.</p> <p>Примерная тематика домашних заданий: Расчет количества химических источников тока. Составление схемы размещения кабельных сетей. Составление профиля трассы кабельных сетей. Составление схемы организации радиостанции для участковых и сортировочных станций. Анализ работы принципиальной схемы передатчика радиостанции. Анализ работы принципиальной схемы приемника радиостанции. Составление логических выражений работы цифровых устройств. Контроль передаваемой и принятой информации. Построение корректирующих кодов. Упрощенный расчет трансформатора питания. Анализ работы бестрансформаторных выпрямителей. Расчет направляющих линий поездной радиосвязи. Расчет длины регенерационного участка</p>		

1	2	3	4
<p>Учебная практика Виды работ: Изучение технических требований по выполняемым видам работ. Организация рабочего места. Знакомство с инструментом, приспособлением и оборудованием. Безопасные приемы работы. Способы проверки качества выполненных работ. Прокладка проводов, установка и монтаж распределительных коробок и кроссового оборудования. Пайка и лужение. Разделка и монтаж кабелей связи. Монтаж микросхем. Сборка, монтаж и проверка работоспособности телефонных аппаратов, выпрямителей, усилителей, генераторов и других радио-электронных устройств</p>		252	
<p>Производственная практика Виды работ: 19827 Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиорелиефикации – Определение трассы кабеля на местности по технической документации. – Обслуживание приборов и оборудования для содержания кабелей под избыточным воздушным давлением. – Участие в работах по определению места и устранению повреждений, защите кабелей от коррозии и электромагнитных влияний, проведению электрических измерений, определению трассы кабелеискателем. – Обследование наземных линейных сооружений с составлением несложных эскизов кабельных и воздушных вводов, телефонных колодцев малого типа и распределительных коробок. – Прозвонка магистральных и распределительных кабелей. – Ведение технической документации на выполняемые работы. 19876 Электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи – Ремонт, осмотр и чистка контактов, переключателей, шнуров, штепселей, кнопок, микротелефонных трубок, гарнитур, вспомогательного оборудования. – Обслуживание и ремонт телефонных аппаратов. – Измерение эксплуатационных параметров устройств технологической связи, производство ремонтных работ и применение безопасных методов обслуживания. – Ведение технической документации на выполняемые работы. 19878 Электромонтер станционного оборудования радиорелейных линий связи – Участие в обслуживании, техническом осмотре и ремонте приемо-передающего радиорелейного оборудования, систем сигнализации и контроля, систем гарантированного электропитания и воздушного охлаждения радиорелейных станций (РРС). – Наблюдения за показаниями приборов. – Определение по показаниям приборов и по отдельным признакам неполадок в работе оборудования. – Замена предохранителей. – Выполнение работ по электроосвещению. – Чистка оборудования. – Ведение технической документации на выполняемые работы.</p>		144	

1	2	3	4
	<p>19881 Электромонтер стационарного оборудования телеграфной связи</p> <ul style="list-style-type: none"> – Участие в текущем обслуживании телеграфных каналов связи, линий, проводов, цепей, устройств, приборов, аппаратуры оборудования. – Участие в текущем обслуживании факсимильных связей и аппаратуры. – Выполнение несложных монтажных работ на отключенном оборудовании, кроссировочных работ. – Ведение технической документации на выполняемые работы. <p>19883 Электромонтер стационарного оборудования телефонной связи</p> <ul style="list-style-type: none"> – Участие в техническом обслуживании оборудования междугородной телефонной связи: статичного оборудования, систем передачи. – Восстановление действия связи при перегорании предохранителей путем замены. – Ремонт коммутационного оборудования. – Замена телефонных шнуров на телефонных аппаратах, подготовка запаса линейных шнуров и шнуров для микротелефонных трубок. – Участие в проверке работоспособности оборудования коммутации каналов. – Ведение технической документации на выполняемые работы. <p>19885 Электромонтер стационарного радиооборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> – Участие в текущем обслуживании, техническом осмотре и ремонте оборудования и аппаратуре радиобюро, передающих и приемных станций, контрольно-распределительной аппаратной, радиооборудования и радиоаппаратуры внутрипроизводственной связи, систем электропитания, воздушного и водяного охлаждения радиоламп, кондиционирования воздуха. – Наблюдения за показаниями приборов. – Определение по показаниям приборов и по отдельным признакам неполадок в работе оборудования, замена дросселей, предохранителей, конденсаторов и т.п. – Выполнение работ по электроосвещению. – Ведение технической документации на выполняемые работы 		
	Всего	804	

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 программы профессионального модуля предполагает наличие:

- учебного кабинета для теоретического обучения «Теория передачи сигналов проводной связи и радиосвязи»;
- лабораторий для выполнения практических и лабораторных работ: «Электропитание устройств радиоэлектронного оборудования», «Радиосвязь с подвижными объектами»;
- мастерских для проведения учебной практики: электромонтажной, монтажа и регулировки устройств связи.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Теория передачи сигналов проводной связи и радиосвязи»:

- посадочные места по количеству обучающихся и рабочее место преподавателя;
- учебно-методический комплекс.

Технические средства обучения:

- мобильный мультимедийный комплект.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

«Электропитание устройств радиоэлектронного оборудования»:

- посадочные места по количеству обучающихся и рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты, схемы, графики, таблицы).

Технические средства обучения:

- образцы установок и блоков, другого оборудования.

«Радиосвязь с подвижными объектами»:

- посадочные места по количеству обучающихся и рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты, схемы, графики, таблицы).

Технические средства обучения:

- образцы радиостанций, антенно-фидерных устройств и другого радиооборудования.

Оборудование рабочих мест мастерских:

Электромонтажной:

- посадочные места по количеству обучающихся и рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- монтажные материалы, радиокомпоненты;
- технологические карты;
- наборы инструментов для монтажа;
- кабели связи, арматура КЛП и т.д.;
- измерительная техника.

Монтажа и регулировки устройств связи:

- посадочные места по количеству обучающихся и рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- технологические карты;
- монтажные материалы, радиокомпоненты;
- наборы инструментов для монтажа и регулировки;
- кабели связи (волоконно-оптические и медножильные), арматура кабельных и волоконно-оптических линий связи, телефонные аппараты, радиостанции, усилители звуковой частоты, блоки и узлы электропитания, кроссовое и другое оборудование;
- сварочный аппарат для волоконно-оптических кабелей;
- измерительная техника.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные 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. Правила МПС России от 05.06.2001 г. № ЦИС-830 «Правила эксплуатации сети телеграфной связи федерального железнодорожного транспорта».
5. Правила организации и расчета сетей поездной радиосвязи ОАО «РЖД». М.: Трансиздат, 2005.
6. Инструкция МПС России от 04.07.2001 г. № ЦИС-ЦЭ-842 «Инструкция по технической эксплуатации волоконно-оптических линий передачи железнодорожного транспорта (ВОЛП ЖТ)».

7. Инструкция МПС России от 25.07.1994 г. № ЦШ-282 «Инструкция о порядке пользования поездной радиосвязью системы «Транспорт».

8. Инструкция МПС СССР от 27.12.1988 г. № ЦШ-4669 «Инструкция по организации системы технического обслуживания устройств проводной связи на железнодорожном транспорте».

9. Инструкция МПС РФ от 16.06.2001 г. № ТОИ Р-32-ЦИС-838-01 «Типовая инструкция по охране труда при монтаже и технической эксплуатации волоконно-оптических линий передачи на федеральном железнодорожном транспорте».

10. 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».

11. Материалы для строительства и ремонта линий связи: Каталог. ЗАО «Связьстройдеталь», 2002.

12. Типовые инструкции по эксплуатации и охране труда (по видам транспорта).

13. *Васин В.А., Калмыков В.В.* и др. Радиосистемы передачи информации. М.: Горячая линия–Телеком, 2005.

14. *Горелов Г.В., Таныгин Ю.И.* Радиосвязь с подвижными объектами железнодорожного транспорта. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2006.

15. *Дунаев С.Д., Золотарёв С.Н.* Цифровая схемотехника. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2007.

16. *Захаров Л.Ф., Колканов М.Ф.* Электропитание устройств связи. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2007.

17. *Калабеков Б.А.* Цифровые устройства и микропроцессорные системы. М.: Горячая линия–Телеком, 2000.

18. *Кудряшов В.А., Канаев А.К., Кузнецов В.Е.* Сети электросвязи. М.: Изд. дом «Транспортная книга», 2008.

19. *Мизерная З.А.* Цифровая схемотехника. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2006.

20. *Нефёдов В.И.* Основы радиоэлектроники. М.: Высшая школа, 2000.

21. *Сапожников Вл.В.* Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2005.

Дополнительные источники

Учебники и учебные пособия:

1. *Ваванов Ю.В., Елизаренко А.В., Танцюра А.А.* Радиотехнические системы железнодорожного транспорта. М.: Транспорт, 1991.

2. *Виноградов В.В., Котов В.К., Нуприк В.Н.* Волоконно-оптические линии связи. М.: Желдориздат, 2002.

3. *Виноградов В.В., Кустышев С.Е., Прокофьев В.А.* Линии железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. М.: УМК МПС России, 2002.

4. Волоконно-оптическая техника. Современное состояние и новые перспективы. /Под ред. С.А. Дмитриева, Н.Н. Слепова. М.: Техносфера, 2010.

5. Горелик В.Ю., Ермаков А.Е., Ермакова О.П. Схемотехника ЭВМ. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2007.

6. Горелов Г.В., Кудряшов В.А., Шмытинский В.В. Телекоммуникационные технологии на железнодорожном транспорте. М.: УМК МПС России, 1999.

7. Грумбина А.Б. Электрические машины и источники питания радиоэлектронных устройств. М.: Энергоатомиздат, 1990.

8. Девис Дж., Карр Дж. Карманный справочник радиоинженера. /Пер. с англ. М.: Изд. дом «Додека-XXI», 2002.

9. Калабеков Б.А., Мамзев И.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы: Учебник для техникумов связи. М.: Радио и связь, 1987.

10. Сергеев Б.С., Чечулина А.Н. Источники электропитания электронной аппаратуры железнодорожного транспорта. М.: Транспорт, 1998.

11. Мизерная З.А. Цифровые устройства. Микропроцессоры и их программирование: Иллюстрированное учебное пособие (альбом). М.: УМК МПС России, 2002.

12. Пронин М.П. Монтаж, восстановление и измерение волоконно-оптических кабелей ВОЛП ЖТ: Иллюстрированное учебное пособие (альбом). М.: УМК МПС России, 2003.

Отечественные журналы:

1. «Автоматика, связь, информатика» – ежемесячный научно-популярный производственно-технический журнал.

2. «Вестник связи» – ежемесячный производственно-технический журнал. Форма доступа: www.vestnik-sviazny.ru

3. «Радио» – ежемесячный научно-популярный технический журнал.

4. «Электросвязь» – ежемесячный научно-технический журнал по проводной и радиосвязи, телевидению и радиовещанию.

5. «Транспорт Российской Федерации» – журнал для специалистов транспортного комплекса, представителей исполнительной и законодательной ветвей власти.

6. «Транспорт Российской Федерации»: портал для специалистов транспортной отрасли. Форма доступа: www.rostransport.com

7. «Информационные технологии» – ежемесячный научно-технический и научно-производственный журнал. Форма доступа: <http://www.novtex.ru/IT>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Монтаж, ввод в действие и эксплуатация устройств транспортного радиоэлектронного оборудования» является освоение учебной практики данного модуля.

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

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение общепрофессиональных дисциплин.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профессиональному циклу по специальности 210420 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) (на железнодорожном транспорте), опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы и прохождения стажировок в профильных организациях на 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 1. Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных	<p>точность и скорость чтения электро-технических схем и чертежей;</p> <p>качество анализа конструктивно-технологических свойств транспортного радиоэлектронного оборудования;</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>	<p>текущий контроль в форме защиты лабораторных работ и практических занятий;</p> <p>зачеты по учебной и производственной практике;</p> <p>комплексный экзамен по модулю</p>
ПК 2. Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи	<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>	
ПК 3. Производить пусконаладочные работы по вводу в действие транспортного оборудования различных видов связи и систем передачи данных	<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>	

1	2	3
	<p>точность и грамотность использования измерительных приборов и средств при обслуживании и ремонте устройств радиосвязи</p> <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>	

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	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	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области монтажа, ввода в действие и эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования	
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	

1	2	3
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	демонстрация практических навыков и умений проведения диагностики аппаратуры с помощью ПК; скорость и точность работы с АРМ и в системе ЕСМА при эксплуатации устройств транспортного радиоэлектронного оборудования	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	анализ инноваций в области внедрения новых телекоммуникационных технологий	
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	проявление интереса к исполнению воинской обязанности с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	