

Министерство транспорта Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»
Институт прикладных технологий
МОСКОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕТЕЙ И УСТРОЙСТВ
СВЯЗИ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ТРАНСПОРТНОГО
РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

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

Москва 2017

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер Московской дирекции
связи Центральной станции связи - филиала
ОАО «РЖД»

_____ Н.А. Борисов
28 августа 2017 года

ОДОБРЕНА
Предметной (цикловой) комиссией
Протокол от 28 августа 2017 г. №1
Председатель

_____ Т.В. Сухарева

СОГЛАСОВАНО
и.о.зав.методическим кабинетом
_____ Т.В.Сухарева
28 августа 2017 года

Разработана на основе Федерального
государственного образовательного
стандарта среднего профессионального
образования по специальности 11.02.06
Техническая эксплуатация
транспортного радиоэлектронного
оборудования (по видам транспорта) от
28 июля 2014 года № 808

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель директора
института – директор МКЖТ

_____ И.А. Косарева
29 августа 2017 года

Составители:

В.Е. Иванченко – преподаватель МКЖТ ИПТ РУТ (МИИТ)
Л.И. Калужская – преподаватель МКЖТ ИПТ РУТ (МИИТ)
А.Н. Крапивин – преподаватель МКЖТ ИПТ РУТ (МИИТ)

Рецензенты:

Л.И. Чибрикова – преподаватель МКЖТ

Тимофеев С.В. – первый заместитель начальника Московско-Рязанского
регионального центра связи № 2 Московской дирекции связи
Центральной станции связи – филиала ОАО "РЖД"

Содержание

	Стр.
1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	9
3. Структура и содержание профессионального модуля	10
4. Условия реализации программы профессионального модуля	21
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	26

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалиста среднего звена по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) от 28.07.2014 года №808 и составлена в соответствии с ФГОС СПО 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):

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.

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

12624 Кабельщик-спайщик

16019 Оператор связи

17553 Радиомеханик по обслуживанию и ремонту радиотелевизионной аппаратуры

17556 Радиомеханик по ремонту радиоэлектронного оборудования

17562 Радиомонтер приемных телевизионных антенн

17564 Радиооператор

18462 Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов

18561 Слесарь-сборщик авиационных приборов

19827 Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиофикации

19876 Электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи

19878 Электромонтер станционного оборудования радиорелейных линий связи

- 19880 Электромонтер станционного оборудования радиодиффузии
- 19881 Электромонтер станционного оборудования телеграфной связи
- 19883 Электромонтер станционного оборудования телефонной связи
- 19885 Электромонтер станционного радиооборудования
- 19887 Электромонтер станционного телевизионного оборудования

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:

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины — требования к результатам освоения учебной дисциплины

иметь практический опыт:

- выполнения работ по контролю технического состояния транспортного радиоэлектронного оборудования;
- измерения параметров аппаратуры и каналов проводной связи и радиосвязи с использованием встроенных систем контроля и 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 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 и каналах связи;
- пользоваться кодовыми таблицами стандартных кодов;
- выполнять работы по техническому обслуживанию аппаратуры систем передачи данных;

- эксплуатировать цифровую аппаратуру ОТС;
- осуществлять мониторинг и техническую эксплуатацию оборудования и устройств цифровой аппаратуры ОТС;
- разрабатывать структурные схемы организации сети цифровой ОТС;
- осуществлять контроль качества передачи информации по цифровым 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 радиосистем передачи;
- методику измерений параметров каналов проводной связи и радиосвязи, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи;
- назначение и основные виды 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 цифровой сети ОТС;
- элементы проектирования цифровой сети оперативно-технологической связи и радиосвязи;
- основы технического обслуживания 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 — 827 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 645 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 431 час;

самостоятельной работы обучающегося — 214 часов;

производственной практики (по профилю специальности) — 324 часа (9 недель).

1.4. Использование часов вариативной части ПССЗ

227 – максимальная

160 – аудиторная

№ п/п.	Дополнительные знания, умения.	Наименование раздела	Количество часов вариативной части	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знать Принципы работы аналоговых и цифровых систем передачи; методы защиты цифровых потоков. Уметь Обслуживать различные системы АСП и ЦСП, обслуживать волоконно-оптические и медные кабели, устранять повреждения. Основные параметры кодов передачи данных, современные	МДК 02.01 Раздел 1. Многоканальные системы передачи	79 (19)	Необходимость формирования навыков работы с современным оборудованием дальней связи и ВОК, с современными системными передачами данных.

	<p>средства факсимильной связи</p> <p>Уметь Пользоваться различными кодами.</p>			
	<p>Знать Принцип работы измерительных приборов (осциллограф,, генератор измеритель мост и.т.д.)</p> <p>Уметь Производить различные измерения в оборудовании связи.</p>	<p>МДК 02.02</p> <p>Раздел 3. Измерения в технике связи</p>	32 (12)	<p>Необходимость формирования навыков измерения параметров линии связи современными измерительными средствами связи.</p>
	<p>Знать Принцип организации технического обслуживания аппаратуры ОТС</p> <p>Уметь обслуживать различные типы радиостанций и аппаратуры ОТС</p>	<p>МДК 02.03 Раздел 4.</p> <p>Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте</p>	70 (24)	<p>Необходимость формирования навыков обслуживания аппаратуры оперативно-технологической связи на железнодорожного транспорте</p>
	<p>Знать Устройства и принцип работы систем телекоммуникаций.</p> <p>Уметь Читать структурные схемы и обслуживать различные системы телекоммуникаций</p>	<p>МДК 02.03</p> <p>Раздел 5. Системы телекоммуникаций</p>	46 (12)	<p>Необходимость формирования навыков установки накладок и обслуживания систем телекоммуникаций</p>
	<p>Всего (в т.ч. на самостоятельную работу)</p>		227 (67)	

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
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

3. Структура и 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 2.1-ПК 2.5	Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования	645	431		-	214	-	-	-
	Производственная практика, ч							-	324
	Всего								

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК02.01. Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи		257	
Раздел 1. Многоканальные системы передачи		180	
Введение:	Содержание учебного материала	2	2
	1 Задачи и значение дисциплины. Принципы организации первичных и вторичных сетей связи. Перспективы развития многоканальных систем передачи	2	
Тема 1.1. Принцип передачи информации	Содержание учебного материала	10	2
	1 Понятие об информации и сообщений. Принципы передачи сообщений при помощи электрической энергии. Электрические сигналы и их характеристики. Дальность передачи по проводным линиям.	2	
	Лабораторные работы	2	2
	1 Исследование дифференциальной системы. Определение собственного и переходного затухания ДС		
	Практические занятия	2	2
	1 Расчет дальности передачи информации.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала Подготовка к лабораторным работам и практическому занятию	4	
Тема 1.2. Частотное разделение каналов	Содержание учебного материала	8	2
	1 Разделение каналов по частоте. Преобразование сигналов при частотном разделении каналов. Образование каналов тональной частоты. Виды модуляции при ЧРК. Стандартизация систем передачи с частотным разделением каналов. Типовые первичные, вторичные, третичные группы каналов	2	
	Практические занятия	2	2
	1 Расчет частотных полос каналов в ПГ, ВГ и ТГ		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторным работам и практическому занятию	4	
Тема 1.3. Оборудование аналоговых систем передачи	Содержание учебного материала	10	
	1 Состав оборудования: преобразователи частоты, электрические фильтр, усилители, устройства автоматической регулировки усиления (АРУ), усилители. Генераторное оборудование. Оборудование оконечных станций. Оборудование линейного тракта	2	2
	Лабораторные работы	2	2
	1 Исследование устройства унифицированного генераторного оборудования. Измерение основных параметров и характеристик		
	Практические занятия	2	

	1	Размещение усилительных пунктов на заданном участке. Составление расчетной схемы связи		2
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическому занятию		4	
Тема 1.4. Организация связи по кабельным цепям	Содержание учебного материала		8	
	1	Особенности организации связи по кабельным цепям. Системы передачи по симметричным кабелям. Специализированные транспортные системы связи: назначение, принцип построения оконечных и промежуточных станций.	2	2
	Лабораторные работы		2	2
	Исследование устройства и работы оконечной станции специализированной транспортной системы передачи			
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическому занятию		4	
Тема 1.5. Основные формулы определения электрических характеристик каналов и трактов	Содержание учебного материала		17	2
	1	Затухание. Амплитудно-частотная и фазовая характеристики сигнала. Нелинейные искажения. Помехи. Уровни передачи и приема.	2	
	Лабораторные работы		4	
	1	Измерение и регулировка основных характеристик телефонных каналов аналоговых систем передачи		
	2	Измерение основных характеристик групповых трактов специализированной транспортной системы передачи		
	Практические занятия		8	
	1	Расчет затуханий на усилительных участках и усилений усилительных пунктов		
	2	Расчет уровней передачи и приема. Построение диаграмм уровней		
	3	Расчет мощности (напряжений) допустимых и ожидаемых шумов. Выводы по результату расчета		
	4	Организация и расчет дистанционного питания необслуживаемых усилительных пунктов		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическому занятию		3	
Тема 1.6. Физические основы и принцип построения радиорелейных систем передачи	Содержание учебного материала		6	2
	1	Принцип построения радиорелейных линий передачи (РРЛ). Понятие о каналах и символах связи. Аналоговая каналообразующая аппаратура радиорелейной связи. Качественные показатели каналов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала		4	
Тема 1.7. Преобразование сигналов в цифровых	Содержание учебного материала		8	4
	1	Принцип построения каналообразующей аппаратуры РДН. Оборудование линейного тракта. Основные способы аналого-цифрового преобразования сигналов (АЦП)	4	

системах передачи.	2	Объединение и согласование скоростей цифровых сигналов. Преобразование сигналов для передачи в линейный тракт.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям. Подготовка к дифференциальному зачету.		4	
Тема 1.8 Аппаратура плезиохронной цифровой иерархии.	Содержание учебного материала		32	
	1	Развитие ЦСП и их преимущества. Иерархия цифровых систем передачи (ЦСП) Принцип временного разделения каналов (ВРК).	4	
	2	Электрические характеристики каналов и трактов ЦСП. Системы передачи РДН применяемые на сетях связи России и железнодорожного транспорта		
	Лабораторные работы		12	
	1	Исследование принципов построения и действия линейного кодера ЦСП РДН		
	2	Исследование принципов построения и действия нелинейного кодера ЦСП РДН		
	3	Исследование принципов построения и действия генераторного оборудования приема – передачи цифровой системы РДН		
	4	Ознакомление с конструкцией и исследование работы оконечной станции цифровой системы передачи РДН, проверка ее работоспособности		
	5	Ознакомление с конструкцией и исследование работы необслуживаемого регенерационного пункта (НРП ЦСП)		
	6	Измерение основных характеристик каналов цифровой системы передачи		
	Практические занятия		10	
	1	Размещение регенерационных пунктов ЦСП РДН		
	2	Расчет качества передачи по каналам ЦСП РДН		
	3	Ознакомление с принципами работы мультиплексора		
	4	Размещение регенерационных пунктов ВОСП. Выбор оптических секций и типов интерфейсов		
	5	Расчет затуханий регенерационных участков и построение диаграмм уровней		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям. Подготовка к дифференциальному зачету.		6		
Итоговое занятие.	Дифференцированный зачет		2	
Тема 1.9. Основные принципы построения синхронной цифровой иерархии	Содержание учебного материала		8	
	1	Особенности технологии синхронной цифровой иерархии (SDH) Функциональные модули сетей SDH: мультиплексоры, концентраторы, регенераторы, коммутаторы. Топологии и архитектура сетей SDH. Методы защиты цифровых потоков. Структура синхронных транспортных модулей STM. Структура фрейма STM-1 и STM-N. Системы синхронизации и управления.	2	2
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала		6		
Тема 1.10. Волоконно-	Содержание учебного материала		8	

оптические системы передачи	1	Принципы организации линейных трактов ВОСП. Оборудование оконечных и промежуточных станций ВОСП. Принцип построения систем со спектральным разделением каналов, радиорелейные и спутниковые системы SDH. Линейно-аппаратный цех (ЛАЦ). Организация линейно-аппаратного цеха и состав оборудования. Требования к помещениям и размещению оборудования. Схемы прохождения цепей групповых трактов и каналов. Техническое обслуживание, охрана труда.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала		6	
Тема 1.11. Проектирование цифровой первичной сети связи на участке железной дороги	Содержание учебного материала		26	2
	1	Курсовое проектирование	20	
Самостоятельная работа Выполнение необходимых расчетов. Оформление пояснительной записки, выполнение графической части курсового проекта. Подготовка к защите курсового проекта.		6		
Тема 1.12. Маркировка кабелей волоконно-оптических кабелей	Содержание учебного материала		27	
	1	Дифференцированный экзамен.	1	
Практические занятия		26		
1	Маркировка кабелей. Исследование конструкции ВОК			
2	Исследование устройств вводно-кабельной аппаратуры ЛАЦ, замена неисправных цепей			
3	Исследование устройств испытательной коммутационной аппаратуры ЛАЦ			
4	Размещение аппаратуры в ЛАЗ			
5	Линейные коды. Преобразование бинарного кода в линейный			
6	Маркировка кабелей. Исследование конструкции ВОК			
7	Исследование монтажа ВОК. Вставка ремонтная оптическая			
8	Принцип формирования модуля STM-1			
9	Принцип формирования модуля STM-N			
10	Принцип работы линейного регенератора			
11	Изучение принципов выделения каналов на транзите			
12	Методы защиты цифровых потоков.			
13	Системы синхронизации приема-передачи в PDH, SDH			
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка дифференцированному экзамену.		8		
Раздел 2. Системы передачи данных			77	
Введение	Содержание учебного материала		2	
	1	Задачи дисциплины и ее связь с другими предметами. Основные определения. Краткий исторический очерк развития техники ПДИ.	2	
Тема 2.1. Общие понятия	Содержание учебного материала		4	
	1	Принципы организации и структурная схема передачи дискретной информации	2	

теории ПДИ	Самостоятельная работа обучающихся Область применения машин постоянного и переменного тока в технике связи. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.	2	
Тема 2.2. Построение кодовых таблиц и комбинаций первичных стандартных кодов	Содержание учебного материала	18	
	1 Основные понятия и определения в области кодирования. Построение кодовых таблиц и комбинаций первичных, стандартных кодов МТК-2, МТК-5, КОИ-7. Методы и схемы ПДИ.	6	
	2 Принципы построения корректирующих кодов. Принципы обнаружения ошибок. Принцип исправления ошибок.		
	3 Коды с исправлением ошибок. Коды модуляции.		
	Практические занятия	8	
	1 Формирование кодовых комбинаций первичных, стандартных кодов		
	2 Простейшие коды с обнаружением ошибок. Код с проверкой на четность.		
	3 Коды модуляции: NRZ, АМI, Биполярный импульсный код,, Манчестерский код, 2В1Q		
	4 Коды модуляции (продолжение) и скремблирование: 4В/5В, В8ZS, HDB3, коды 2-10, код Винника-Аджемова		
	Самостоятельная работа обучающихся Область применения машин постоянного и переменного тока в технике связи. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.	4	
Тема 2.3. Мультиплексирование	Содержание учебного материала	8	
	1 Общие понятия и виды мультиплексирования. Принципы организации и функциональные схемы частотного FDM, синхронного и асинхронного временного TDM, инверсного MUX мультиплексирования.	2	
	Практические занятия	2	
	1 Топология мультиплексирования. Уровни мультиплексирования.		
	Самостоятельная работа обучающихся Область применения машин постоянного и переменного тока в технике связи. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.	4	
Тема 2.4. Сети с коммутацией каналов и пакетов	Содержание учебного материала	4	
	1 Методы коммутации, используемые в сетях передачи данных, их сравнение и принципы организации. Организация сетей с коммутацией каналов. Сети с коммутацией пакетов:	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Область применения машин постоянного и переменного тока в технике связи. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.	2	
Тема 2.5. Модемы передачи данных.	Содержание учебного материала	8	
	1 Назначение, принципы работы, классификация модемов, их протоколы. Схема и принцип действия синхронного модема.	2	
	Практическое занятие 6	2	
	1 Подключение и технология обслуживания модема.		
	Лабораторная работа 1	2	
1 Исследование работы модема сети передачи данных	1		

		Самостоятельная работа обучающихся Область применения машин постоянного и переменного тока в технике связи. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.	2	
Тема 2.6 Локальные вычислительные сети (ЛВС)	Содержание учебного материала		14	
	1	Назначение, принципы организации локальных вычислительных сетей. Архитектура ЛВС: линейная, кольцевая, радиальная, древовидная; их схемы и принципы организации, сравнение топологий.	4	
	2	Эталонная модель OSI, стандарты IEEE 802.x. Разновидности сетей на основе ЛВС: ETHERNET, Token Ring, FDDI.		
	Практические занятия		6	
	1	Основные типы устройства ETHERNET: АUI интерфейс, трансиверы. Оптические конвертеры UTP, сетевой адаптер NIC, концентратор.		
	2	Архитектура стандарта и типы устройств сети FAST ETHERNET. Gigabit ETHERNET;		
	3	Беспроводный интерфейс Wi-Fi		
		Самостоятельная работа обучающихся Область применения машин постоянного и переменного тока в технике связи. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.	4	
Тема 2.7 Коммутационное оборудование и аппаратура доступа в сети передачи данных. Оборудование для объединения сетей передачи данных.	Содержание учебного материала		10	
	1	Мостовые станции, их разновидности, принцип работы. Шлюзы, принцип и алгоритм работы. Концентраторы, назначение и принцип работы.	2	
	Практические занятия		2	
	1	Маршрутизаторы, назначение и принцип работы.		
	Лабораторные работы		2	
1	Исследование работы коммутационного оборудования			
		Самостоятельная работа обучающихся Область применения машин постоянного и переменного тока в технике связи. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.	4	
Тема 2.8 Техническое обслуживание аппаратуры передачи данных (СПД)	Содержание учебного материала		9	
	1	Система ТО: вид, технология и методы ТО устройств проводной связи.	3	
	2	Дифференцированный зачёт.		
	Практические занятия		2	
	1	Виды работ по ТО устройств СПД; планирование, учет и контроль выполнения работ.		
		Самостоятельная работа обучающихся Область применения машин постоянного и переменного тока в технике связи. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.	4	
МДК 02.02 Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи.			84	
Раздел 3. Измерения в техники связи			84	
Тема 3.1 Средства	Содержание учебного материала	16	24	

измерений в цепях электросвязи.	1	Электронные осциллографы, полевые мосты, измерители уровней, анализаторы спектра сигнала, анализаторы цифрового потока.	18	
	2	Аналого-цифровые преобразователи, рефлектометры.		
	3	Цифровые вольтметры.		
	4	Измерение параметров линий передачи постоянным током. Методы измерения активного сопротивления шлейфа, сопротивлений асимметрии и изоляции линий передачи. Измерение емкости линий передачи.		
	5	Приборы для измерения цепей постоянным током. Промышленные образцы. Классификация измерительных генераторов.		
	6	Измерение параметров однородных и неоднородных линий. Классификация неисправностей; методы и способы определения характера и расстояния до места неисправности.		
	7	Измерительные генераторы. Классификация, назначение. Схемы измерения. Обработка результатов измерений и сравнение их с нормативными параметрами.		
	8	Измерительные генераторы. Устройство, принцип действия. Технология оптических измерений. Измерение параметров волоконно-оптических кабелей (ВОК). Эксплуатационные измерения в волоконно-оптических системах передачи (ВОСП)		
	9	Общие сведения об осциллографах. Классификация, назначение. Основные параметры цифрового канала. Понятия «джиттер», «вандер», 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.		
	10	Принцип работы ЭЛТ и осциллографа, генераторы пилообразного напряжения развертки, устройство управления. Технология оптических измерений.		
	11	Рефлектометры, измерители уровней. Импульсный метод измерения параметров линий передачи. Определение расстояния до места неоднородности и характера неоднородности по рефлектограмме для линий передачи с медножильными кабелями.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		6		
Тема 3.2 Измерение параметров линий передачи.	Содержание учебного материала		14	
	1	Измерение параметров линий передачи постоянным током. Методы измерения активного сопротивления шлейфа, сопротивлений асимметрии и изоляции линий	6	
	2	Технология радиочастотных измерений и их особенности. Состав измерительного оборудования тракта радиосвязи. Особенности радиочастотных измерений.		
	3	Измерения изоляции линий передачи. Измерение емкости линий передачи. Измерение параметров однородных и неоднородных линий. Классификация неисправностей; методы и способы определения характера и расстояния до места неисправности. Схемы измерения.		
Лабораторные работы		2		
1	Ознакомление с цифровыми вольтметрами			
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		6		
Тема 3.3 Измерение параметров сигналов в аппаратуре и линиях передачи.	Содержание учебного материала		34	
	1	Измерение параметров четырехполюсника. Измерение параметров взаимного влияния. Измерение уровней передачи. Измерение глубины модуляции и девиации частоты. Измерение нелинейных искажений	2	
	Лабораторные работы		18	

	1	Измерение параметров однородной линии передачи постоянным током		
	2	Определение расстояния до места неисправности в линии передачи		
	3	Измерение коэффициента нелинейных искажений сигнала		
	4	Определение характера неоднородности и расстояния до места неоднородности импульсным методом		
	5	Измерение уровней по напряжению.		
	6	Измерение рабочего затухания и усиления четырехполюсника		
	7	Измерение параметров взаимного влияния		
	8	Измерение основных характеристик линейных трактов аналоговых систем передачи		
	9	Измерение коэффициента амплитудной модуляции и девиации частоты.		
	Практические занятия		6	
	1	Исследование устройства и принципа действия рефлектометра, анализ рефлектограммы для линий передачи с медножильными кабелями		
	2	Ознакомление с приборами для испытаний ВЛП и КЛП		
	3	Анализ методов контроля и диагностики волоконно-оптических линий и систем передачи. Рефлектометры для линий передачи с волоконно-оптическими кабелями		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		8	
Тема 3.4 Технология радиочастотных измерений и их особенности.	Содержание учебного материала		10	
	1	Состав измерительного оборудования тракта радиосвязи. Особенности радиочастотных измерений. Методика измерения характеристик и параметров компонентов тракта радиосвязи. Измерение параметров радиопередатчика, радиоприемника, ретранслятора	2	
	2	Дифференцированный зачёт.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		8	
МДК.02.03. Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте			304	
Раздел 4. Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте			151	
Введение	Содержание учебного материала		2	
	1	Цели и задачи предмета. Современное состояние ОТС и перспективы развития.	2	
Тема 4.1. Основные понятия и законы электроакустики.	Содержание учебного материала		10	
	1	Характеристики акустических колебаний и законы их распространения.	4	
	2	Слуховое восприятие и его законы. Порог слышимости и болевого восприятия звука.		
	Практические занятия		2	
	1	Законы слухового восприятия.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		4	
Тема 4.2.	Содержание учебного материала		10	

Электроакустические преобразователи.	1	Критерии разборчивости речи, понятие об артикуляции.	4	
	2	Назначение, общие характеристики и устройство микрофонов, их основные параметры. Микрофоны. Принцип действия, область применения.		
	Лабораторные работы		2	
	1	Ознакомление с конструкцией и проверка работы микрофонов.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		4	
Тема 4.3. Телефонные аппараты	Содержание учебного материала		16	
	1	Области применения телефонов. Сравнительная оценка и анализ электроакустических преобразователей. Типы телефонных капсулей.	8	
	2	Схемы телефонной передачи. Системы питания микрофонных цепей.		
	3	Явление местного эффекта и противо-местные схемы включения разговорных приборов.		
	4	Детали телефонных аппаратов. Телефонные аппараты системы МБ, ЦБ и АТС.		
	Лабораторные работы		4	
	1	Исследование телефонного аппарата.		
2	Исследование цифрового пульта управления «МиниКом DX-500».			
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		4		
Тема 4.4. Головки громкоговорителей	Содержание учебного материала		8	
	1	Конструкция и принцип действия громкоговорителей различных типов. Виды, качественные показатели и технические характеристики.	2	
	Лабораторные работы			
	1	Ознакомление с конструкцией и проверка работы громкоговорителей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		4	
Тема 4.5. Распространение звука в закрытых помещениях и озвучивание открытых пространств	Содержание учебного материала		14	
	1	Распространение звуковых волн в закрытых помещениях. Основные требования к студиям.	6	
	2	Основные требования, предъявляемые к озвучиванию залов ожидания и билетно-кассовых залов.		
	3	Основные требования к озвучиванию открытых пространств и парков ж.д. станций.		
	Практические занятия		4	
1	Расчет озвучивания зала ожидания.			
2	Расчет озвучивания открытого пространства			

	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.	4	
Тема 4.6. Устройства изображения, записи и воспроизведения звука.	Содержание учебного материала	18	
	1 Системы видеонаблюдения.	6	
	2 Система контроля и управление доступом		
	3 Конструкции и принцип действия наиболее распространенных типов звукозаписывающих и звуковоспроизводящих головок. Магнитофоны и их структурные схемы.		
	Практические занятия	4	
	1 Ознакомление с работой устройств видеонаблюдения.		
	2 Ознакомление с системой управления видеокамерой.		
	Лабораторные работы	4	
	1 Ознакомление с системой управления видеокамерой.		
	2 Исследование работы и проверка магнитофона.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.	4		
Тема 4.7. Парковая связь ГГО	Содержание учебного материала	14	
	1 Общие сведения об организации ОТС. Принцип организации ПСГО на узловых станциях.	8	
	2 Организация ПСГО на пассажирских и сортировочных станциях.		
	3 Трансляционная усилительная установка ТУУ 600Т		
	4 Унифицированный усилитель мощности.		
	Практические занятия	2	
	1 Ознакомление с трансляционной усилительной установкой.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.	4		
Тема 4.8. Система двухсторонней парковой связи	Содержание учебного материала	12	
	1 Принцип организации СДПС. Сравнительная характеристика систем ПСГО и СДПС.	6	
	2 Функциональная схема аппаратуры СДПС		
	3 Усилители мощности используемые в аппаратуре СДПС		
	Практические занятия	2	
	1 Исследование СДПС-Ц2МД		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.	4		
Тема 4.9. Системы	Содержание учебного материала	14	

ГГО на вокзалах территориях станций, депо.	1	Общие сведения о пассажирских станциях и вокзалах. организация оповещения пассажиров. «Умный» вокзал.	8	
	2	Специализированные усилительные установки. Дикторские студии.		
	3	Оборудование и организация связи между пассажиром и кассиром.		
	4	Использование трансляционной установки на пассажирских станциях.		
	Лабораторные работы		2	
1	Исследование работы устройства «пассажир-кассир»			
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		4		
Тема 4.10. Радификация поездов и организация оповещения пассажиров.	Содержание учебного материала		10	
	1	Организация радиовещания и оповещения пассажиров в поездах дальнего следования.	2	
	Лабораторные работы		2	
	1	Исследование конструкции и работы аппаратуры «рейс»		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		6	
Тема 4.11. Назначение ОТС и её квалификации.	Содержание учебного материала		4	
	1	Общие сведения о телекоммуникационных системах. Структурная схема классификации технологической связи. Структурная схема организации первичных и вторичных сетей технологической связи.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		2	
Тема 4.12. Принцип построения сетей ОТС	Практические занятия		4	
	1	Общие сведения о организации технологической связи.		
	2	Ознакомление с распорядительной станцией DX-500.		
Тема 4.13. Аналоговые системы ОТС.	Содержание учебного материала		8	
	1	Принципы организации вызывных и разговорных устройств.	4	
	2	Применение каналов тональной частоты в сетях ОТС.		
	Практические занятия		2	
	1	Поездная диспетчерская связь. Организация отделенческой связи.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		2		
Тема 4.14. Цифровые системы ОТС.	Содержание учебного материала		9	
	1	Построение и аппаратура цифровых сетей	3	
	2	Дифференцированный зачет. 21		
	Практические занятия		2	

	1	Ознакомление с распорядительной станцией СМК-30.			
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к дифференцированному зачету.		4		
Раздел 5. Системы телекоммуникаций			153		
Тема 5.1. Электроакустические преобразователи.	Содержание учебного материала		18		
	1	Введение. Применение телефонной связи на железнодорожном транспорте.	6		
	2	Звук, его распространение, основные определения и законы акустики.			
	3	Электроакустические преобразователи, их типы и эксплуатационные характеристики.			
	4	Способы телефонной передачи. Местный эффект и способы его устранения.			
	5	Телефонные аппараты, их классификация.			
	6	Эксплуатационные характеристики. Принцип действия. Область применения.			
	Лабораторные работы		4		
	1	Анализ эксплуатационных характеристик электроакустических преобразователей			
	2	Исследование конструкции и работы аналоговых телефонных аппаратов различных типов.			
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		8		
Тема 5.2. Способы автоматической коммутации.	Содержание учебного материала		18		
	1	Способы коммутации. Типы и принципы построения АТС. Коммутационные приборы и управляющие устройства АТС.	6		
	2	Построение коммутационных полей и способы искания в них.			
	3	Принцип построения сетей телефонной связи с коммутацией каналов. Системы нумерации. Системы межстанционной сигнализации на аналоговых и цифро-аналоговых сетях. Основы построения систем с коммутацией каналов			
	Практические занятия		4		
	1	Расчет телефонной нагрузки и количество соединительных линий на узле местной связи.			
	2	Проектирование систем местной телефонной связи на заданной станции			
		Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		8	
	Тема 5.3. Способы построения АТСЦ и их программное обеспечение.	Содержание учебного материала		22	
		1	Назначение и состав оборудования. Построение АТС различной емкости.	4	
2		Способы построения цифрового коммутационного поля (КП) и управляющего устройства (УУ) АТСЦ. Программное обеспечение, базы данных, элементная база цифровых коммутационных станций.			
Практические занятия		4			
1		Анализ способов построения цифрового коммутационного поля. Элементы КП			
2		Анализ способов построения управляющих устройств цифровых коммутационных станций.			
Лабораторные работы		4			

	1	Изучение программного обеспечения и базы данных, функции настройки и контроля оборудования цифровой коммутационной станции. Работа в программе.		
	2	Составление структурной схемы цифровой АТС.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		10	
Тема 5.4. Расчет нагрузки, количества оборудования проектируемой коммутационной станции.	Курсовое проектирование		20	
	1	Проектирование местной телефонной сети на базе цифровой АТС. Выдача задания. Введение.		
	2	Краткая техническая характеристика проектируемой АТС. Структурная схема узла.		
	3	Расчетная часть проекта: расчет проектируемой нагрузки.		
	4	Расчет количества оборудования		
	5	Расчет электропитающей установки		
	6	Организация междугородной связи		
	7	Программное обеспечение работы проектируемой станции		
	8	Сметно-финансовый расчет		
	9	Техника безопасности и охрана труда при построении и эксплуатации АТСЦ		
	10	Заключительная часть проекта. Защита КП		
Тема 5.5. Структура сети ОБТС	Содержание учебного материала		39	
	1	Структура сети ОБТС, ее состав и уровни	8	
	2	Местные сети ОБТС и их взаимодействие с телефонными сетями общего пользования. Организация абонентского доступа. Цифровые абонентские линии.		
	3	Междугородные сети ОБТС, принцип организации, виды соединений, способы их установления. Междугородные телефонные станции (МТС)		
	4	Автоматизация междугородной сети ОБТС. Организация автоматической связи. Система нумерации и передача функциональных сигналов. Комплекты междугородной автоматической связи		
	Лабораторные работы		22	
	1	Исследование конструкции и работы одного из типов цифровых телефонных аппаратов.		
	2	Ознакомление с конструкцией и исследование работы одного из типов цифровой АТС		
	3	Исследование состава и работы автоматизированного междугородного коммутатора		
	4	Ознакомление с конструкцией и исследование работы одного из типов комплекта междугородной связи.		
	5	Коммутатор директорской связи СТУ-20/30		
	6	Работы, проводимые на промшитах. Расшивка кабеля		
	7	Цифровые станции «Definity». Варианты их построения.		
	8	Система нумерации сети		
	9	Элементы цифровых коммутационных полей		
10	Элементная база абонентских комплексов (АК) цифровых АТС			
11	Коды, применяемые в цифровых АТС			
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		9		

Тема 5.6. Принцип построения цифровых сетей связи	Содержание учебного материала		20
	1	Принцип построения узкополосных цифровых сетей связи с интеграцией услуг (ISDN). Интерфейсы и протоколы. Принцип адресации и нумерации.	6
	2	Системы сигнализации и области их применения. Дополнительные виды услуг.	
	3	Принцип организации телефонной связи на базе IP протоколов. Основы технологии TCP/IP и построение сетей IP-телефонии. Виды соединений. Качество передачи.	
	Лабораторные работы		4
	1	Системы сигнализации на цифровых сетях (ISDN)	
	2	Основные и дополнительные виды услуг на цифровых сетях связи.	
	Практические занятия		2
	1	Принцип действия IP-телефонии	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		8
Тема 5.7 Обслуживание и эксплуатация АТСЦ	Содержание учебного материала		16
	1	Принцип организации сотовой и микроволновых сетей связи. Принципы построения систем мобильной сотовой связи.	5
	2	Система сотовой связи для железнодорожного транспорта. Системы технического обслуживания (ТО). Виды и методы ТО программно-управляемых АТС. Система центрального ТО цифровых АТС.	
	3	Дифференцированный зачет.	
	Лабораторные работы		2
	1	Сотовая связь. Устройство сотового телефона	
	Практические занятия		1
	1	Обслуживание АТС и сетей связи из центра технического обслуживания.	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по теме раздела. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к лабораторной работе и практическим занятиям.		8

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)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Профессиональный модуль ПМ.02 Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования реализуется в следующих учебных кабинетах и лабораториях

Наименование кабинета	Необходимое материально-техническое обеспечение	Перечень программного обеспечения
Кабинет «Теории электросвязи»	Мультимедийное оборудование (ПК (системный блок – процессор Intel Pentium4, 3ГГц, ОЗУ 1 Гб), проектор, звуковая система). МиниАТС Дефинити Плакаты – 5 шт.	Windows 7.
		MS Office профессиональный 2010.
		Интерфейс администратора DEFINITY G3csiV8.
Лаборатория «Радиотехнических цепей и сигналов»	Мультимедийное оборудование (ПК (системный блок – процессор Intel core 2 duo, 1,87 ГГц, ОЗУ 1 Гб), проектор). Измерительная техника: 1. Генераторы НЧ 2. Генераторы ВЧ 3. Частотомеры 4. Осциллографы 5. Мультиметры 6. Милливольтметры 7. Вольтметр универсальный 8. Измерители нелинейных искажений 9. Источник питания постоянного тока Лабораторный стенд: «Радиотехнические цепи и сигналы» РЦТиС-02-СК. Трансляционная установка СДПС-Ц2МД. В состав комплекта входит: • стационарный комплект усилительный СКУ.МД-200-112 • пульт руководителя цифровой ПР.ЦМ • шкаф для оборудования ШО 42Ux600 • блок вентиляторов БВ-2-600 (для ШО 42Ux600) • переговорное устройство упрощенное ПУ.У • переговорное устройство внутреннее ПУ.В Усилитель мощности У100У42 Регистратор служебных переговоров «Градиент – 12(СН)8 Бытовой магнитофон (Весна 301, Thomson) Система видеонаблюдения (цифр/аналог, радиоканал) СКУД (с использованием видеокамер) Переговорное устройство АПК Трансляционная установка поездов дальнего следования «РЕЙС» Лабораторные стенды: 1. СКУД	Windows 7.
		MS Office профессиональный 2010.
		Прикладное ПО к трансляционной установке СДПС-Ц2МД. Бессрочное пользование. Прикладное ПО к радиостанциям : РВ-1.1М.
Лаборатория	Мультимедийное оборудование (ПК (системный блок –	Windows 7.

<p>я «Радиотехнических цепей и сигналов»</p>	<p>процессор Intel core 2 duo, 1,87 ГГц, ОЗУ 1 Гб), проектор). Измерительная техника: 1. Генераторы НЧ 2. Генераторы ВЧ 3. Частотомеры 4. Осциллографы 5. Мультиметры 6. Милливольтметры 7. Вольтметр универсальный 8. Измерители нелинейных искажений 9. Источник питания постоянного тока Лабораторный стенд: «Радиотехнические цепи и сигналы» РЦТиС-02-СК. Трансляционная установка СДПС-Ц2МД. В состав комплекта входит: • стационарный комплект усилительный СКУ.МД-200-112 • пульт руководителя цифровой ПР.ЦМ • шкаф для оборудования ШО 42Ух600 • блок вентиляторов БВ-2-600 (для ШО 42Ух600) • переговорное устройство упрощенное ПУ.У • переговорное устройство внутреннее ПУ.В Усилитель мощности У100У42 Регистратор служебных переговоров «Градиент – 12(СН)8 Бытовой магнитофон (Весна 301, Thomson) Система видеонаблюдения (цифр/аналог, радиоканал) СКУД (с использованием видеокамер) Переговорное устройство АПК Трансляционная установка поездов дальнего следования «РЕЙС» Лабораторные стенды: 1. СКУД</p>	<p>MS Office профессиональный 2010. Прикладное ПО к трансляционной установке СДПС-Ц2МД. Прикладное ПО к радиостанциям : РВ-1.1М.</p>
--	---	--

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Крухмалев В.В. Цифровые системы передачи : учебник.-М.: ФГОУ « УМЦ по образованию на ж.-д. транспорте, 2010.-280с
2. Шмытинский В.В. и др. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте: учебник.- М.: ГОУ УМЦ, 2008. - 702с
3. Куделькина Н.Н. Системы передачи данных: учеб. пособие.-М.: ФГБУ ДПО «УМЦ по образованию на ж.д. транспорте», 2017.-156с.
4. Ракк М.А. Измерения в технике связи: учебник.- М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008. – 312 с.

5. Оперативно-технологическая телефонная связь на железнодорожном транспорте: учебник для вузов ж/д транспорта. / под ред. Ю.В. Юркина. М.: ГОУ УМЦ, 2007. - 264с.
6. Оперативно-технологическая телефонная связь на железнодорожном транспорте: учебник для вузов ж/д транспорта. / под ред. Ю.В. Юркина. М.: ГОУ УМЦ, 2007. - 264с. <https://e.lanbook.com/book/59167>
7. Лебединский А.К. и др. Системы телефонной коммутации: учебник.-М.: Маршрут, 2003. – 496с.
8. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учеб. для вузов ж/д транспорта / под ред.В.В.Сапожникова.- М.:Маршрут, 2005.-453с
9. Лебединский А.К. и др. Автоматическая телефонная связь на ж/д транспорте: учебник.- М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2007. – 531с.

Дополнительные источники

1. Моченов А.Д. Цифровые системы передачи: учебник.- М.:ФГБУ ДПО «УМЦ по образованию на ж.д.транспорте»,2017.-362с.
2. Нейман В.И. Системы и сети передачи данных на железнодорожном транспорте [[Электронный ресурс](#)] : учеб.-М.: УМЦ ЖДТ, 2005. — 470 с. — <https://e.lanbook.com/book/59915>
3. [Максимов Н. В.](#) Компьютерные сети [[Электронный ресурс](#)]: учеб. пособие для студ. учреждений СПО/ Н.В. Максимов, И.И. Попов.-6-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 464 с.: ил
4. <http://znanium.com/bookread2.php?book=410391>
5. Кудряшов В.А., Глушко В.П. Системы передачи дискретной информации: учебник.- М.: Маршрут, 2002.
6. Партыка Т.Л. Вычислительная техника: [[Электронный ресурс](#)]: учеб. пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 445 с.— (Среднее профессиональное образование).
7. <http://znanium.com/bookread2.php?book=652875>
8. Шуйский А.С. и др. Измерения в электротехнических устройствах железнодорожного транспорта: учебник.-М.: Транспорт,1989.-383с.
9. Бартновский А.Л. и др. Измерения в электротехнических устройствах железнодорожного транспорта: учебник.-М.: Транспорт,1980.-407с.
10. Электрорадиоизмерения:учебник / под ред.А.С.Сигова.-М.:Форум:Инфра-М,2004.-384с.
11. Таныгин Ю.И.Справочник электромеханика железнодорожной электросвязи.-М.:ГОУ «УМЦ по образованию на ж.д.транспорте»,2009.- 407с.
12. Справочник по радиоизмерительным приборам .В3-х т.Т.3.Измерение электромагнитных полей / под ред.В.С.Насонова.-М.:Сов.радио,1979.-424с.
13. Блиндер И.Д. Цифровая оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте России: учеб.иллюстр. пособие М.: Маршрут, 2005 – 55 с.

14. Блиндер И.Д. Цифровая оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте России [Электронный ресурс]: учеб.иллюстр. пособие М.: Маршрут, 2005 – 55 с. <https://e.lanbook.com/book/35753>
15. Шмытинский В.В. и др. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс]: учебник.- М.: ГОУ УМЦ, 2008. - 702с. <https://e.lanbook.com/book/59155>.
16. Лебединский, А.К. Системы телефонной коммутации [Электронный ресурс] : учеб. / А.К. Лебединский, А.А. Павловский, Ю.В. Юркин. — М.: УМЦ ЖДТ, 2003. — 496 с. <https://e.lanbook.com/book/60011>
17. Никулин В.И. Теория электрических цепей: учеб.пособие.- М.:РИОР:ИНФРА-М,2013.-240с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции	Показатель сформированности компетенции	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	демонстрация интереса к будущей профессии	Входной контроль: – тестовые задания Текущий контроль: – устный опрос; – подготовка и защита сообщений, докладов рефератов, – защита практических работ; – классная контрольная работа
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 продаж, оценки эффективности и качества выполнения задач	Промежуточная аттестация: – экзамен
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них	демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Методы оценки результатов обучения:

	ответственность		<ul style="list-style-type: none"> – балльно-рейтинговая система; – рефлексивная контрольно-оценочная деятельность <p>Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях</p>
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	
ОК 5	Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий	демонстрация навыков работы на компьютерах, использования специальных программ	
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие с обучающимися и преподавателями в ходе обучения	
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	проявление ответственности за работу команды, подчиненных; 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	проявление интереса к инновациям в профессиональной области	

	смены технологий в профессиональной деятельности		
ПК 2.1	Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно- технических документов	<p>Демонстрация умения производить проверку работоспособности, измерение параметров аппаратуры и основных характеристик аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи принципы построения и работы оконечных и промежуточных станций, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи</p> <p>Демонстрация умения пользоваться кодовыми таблицами стандартных кодов</p> <p>Наличие практического опыта проверки работоспособности аппаратуры многоканальных систем передачи и оперативно-технологической связи (далее - ОТС), выявления и устранения неисправностей</p> <p>Демонстрация умения осуществлять обслуживание, монтаж и наладку систем транспортного радиоэлектронного оборудования</p> <p>Демонстрация знаний структурных схем 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 элементы проектирования цифровой сети оперативно-технологической связи и радиосвязи; основы технического обслуживания и ремонта аппаратуры оперативно-технологической связи и радиосвязи</p>	
ПК 2.2	Производить осмотр, обнаружение и устранение	Демонстрация умения определять место и характер неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, в аппаратуре и каналах связи.	

	отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования	Демонстрация умения устранять неисправности транспортного радиоэлектронного оборудования. Демонстрация умения контролировать работоспособность аппаратуры и устранять возникшие неисправности основы мониторинга и администрирования цифровых сетей связи, систем радиолокации и радионавигации; основные функции центров технического обслуживания	
ПК 2.3	Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах	Наличие практического опыта выполнения работ по контролю технического состояния транспортного радиоэлектронного оборудования. Демонстрация умения пользоваться измерительными комплексами транспортного радиоэлектронного оборудования. Демонстрация умения выполнять расчеты по проектированию первичных сетей связи с использованием цифровых систем передачи Демонстрация умения выбирать методы измерения параметров передаваемых сигналов и оценивать качество полученных результатов Демонстрация умения осуществлять мониторинг и техническую эксплуатацию оборудования и устройств цифровой аппаратуры ОТС Демонстрация умения разрабатывать структурные схемы организации сети цифровой ОТС Демонстрация умения осуществлять контроль качества передачи информации по цифровым каналам ОТС основы мониторинга и администрирования цифровых сетей связи, систем радиолокации и радионавигации; основные функции центров технического обслуживания	
ПК 2.4	Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи	Наличие практического опыта проверки работоспособности устройств радиосвязи. Демонстрация умения выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию аналоговых и цифровых систем ¹ передачи и	

		<p>радиоэлектронного оборудования назначение и основные виды ОТС, характеристики этих видов связи, принципы их организации и области применения:</p> <p>Знание принципов 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 цифровой сети ОТС, методы защиты цифровых потоков; физические основы и принципы построения радиорелейных систем передачи, правила технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радиосистем передачи, аппаратуру аналоговых систем передачи; аппаратуру плезиохронной и синхронной цифровых иерархий; топологию цифровых систем передачи.</p> <p>Демонстрация умения эксплуатировать цифровую аппаратуру ОТС</p> <p>Демонстрация умения выполнять работы по техническому обслуживанию аппаратуры систем передачи данных</p> <p>Демонстрация умения читать и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы аналоговых и цифровых систем передачи проводной связи и радиосвязи</p> <p>Демонстрация умения выполнять профилактические работы на устройствах радиосвязи согласно графика технологического процесса.</p> <p>Уметь пользоваться измерительными комплексами связи и радио.</p>	
ПК 2.5	Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и	Наличие практического опыта измерения параметров аппаратуры и каналов проводной связи и радиосвязи с использованием встроенных систем контроля и современных измерительных технологий	

	<p>линейных трактов</p>	<p>Демонстрация знания принципов построения каналов низкой частоты</p> <p>Демонстрация знания способов разделения каналов связи</p> <p>построение систем передачи с частотным и временным разделением каналов</p> <p>Демонстрация знания принципов передачи информации с помощью аналоговых и цифровых средств связи</p> <p>Демонстрация умения выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи</p> <p>Демонстрация умения анализировать работу устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов</p> <p>Демонстрация умения выполнять регулировочные работы по снятию электрических параметров блока микропроцессорной техники, согласно технологическим картам</p> <p>методику измерения параметров и основных характеристик в радиоканалах.</p> <p>Уметь выполнять измерения в работе аппаратуры многоканальных телекоммуникационных систем и систем передачи данных для выявления неисправных узлов.</p> <p>методику измерений параметров каналов проводной связи и радиосвязи, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи</p>	
--	-------------------------	---	--