

# **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Ярославский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ярославского филиала ПГУПС

Епархин О.М.

«19» мая 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕТЕЙ И УСТРОЙСТВ СВЯЗИ, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ТРАНСПОРТНОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**для специальности**

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

Квалификация – **Техник**

вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Ярославль  
2022

Рассмотрено на заседании ЦК  
технической эксплуатации транспортного  
радиоэлектронного оборудования  
и строительства железных дорог  
протокол № 10 от «12» мая 2022 г.  
Председатель Тарелкина М.Б.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02. Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 808 от 28.07.2014.

**Разработчик программы:**

Тарелкина М.Б., преподаватель Ярославского филиала ПГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>9</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>30</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>35</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) (базовая подготовка) в части освоения вида деятельности (ВД): Техническая эксплуатация сетей и устройств связи, обслуживание и ремонт транспортного радиоэлектронного оборудования и формирования следующих 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.

## 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:**

ПО1 выполнения работ по контролю технического состояния транспортного радиоэлектронного оборудования;

ПО2 измерения параметров аппаратуры и каналов проводной связи и радиосвязи с использованием встроенных систем контроля и современных измерительных технологий;

ПО3 проверки работоспособности устройств радиосвязи, аппаратуры многоканальных систем передачи и оперативно-технологической связи (ОТС), выявления и устранения неисправностей.

### **уметь:**

У1 производить проверку работоспособности, измерение параметров аппаратуры и основных характеристик аналоговых, цифровых и радиоканалов, устройств многоканальных систем передачи;

У2 читать и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы аналоговых и цифровых систем передачи проводной

- связи и радиосвязи;
- У3 выполнять расчеты и производить оценку качества передачи по каналам аналоговых и цифровых систем связи;
  - У4 анализировать работу устройств проводной и радиосвязи при передаче и приеме сигналов;
  - У5 выполнять расчеты по проектированию первичных сетей связи с использованием цифровых систем передачи;
  - У6 выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию аналоговых и цифровых систем передачи и радиоэлектронного оборудования;
  - У7 выбирать методы измерения параметров передаваемых сигналов и оценивать качество полученных результатов;
  - У8 определять место и характер неисправностей в радиоэлектронном оборудовании, в аппаратуре и каналах связи;
  - У9 пользоваться кодовыми таблицами стандартных кодов;
  - У10 выполнять работы по техническому обслуживанию аппаратуры систем передачи данных;
  - У11 эксплуатировать цифровую аппаратуру оперативно-технологической связи;
  - У12 осуществлять мониторинг и техническую эксплуатацию оборудования и устройств цифровой аппаратуры оперативно-технологической связи (ОТС);
  - У13 разрабатывать структурные схемы организации сети цифровой ОТС;
  - У14 осуществлять контроль качества передачи информации по цифровым каналам ОТС;
  - У15 контролировать работоспособность аппаратуры и устранять возникшие неисправности.

**знать:**

- З1 принципы передачи информации с помощью аналоговых и цифровых средств связи;
- З2 принципы построения каналов низкой частоты;
- З3 способы разделения каналов связи;
- З4 построение систем передачи с частотным и временным разделением каналов;
- З5 принципы построения и работы оконечных и промежуточных станций, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи;
- З6 аппаратуру аналоговых систем передачи;
- З7 аппаратуру плезиохронной и синхронной цифровых иерархий;
- З8 топологию цифровых систем передачи;
- З9 методы защиты цифровых потоков;
- З10 физические основы и принципы построения радиорелейных систем передачи;
- З11 методику измерения параметров и основных характеристик в радиоканалах;

- 312 структурную схему первичных мультиплексоров;
- 313 назначение синхронных транспортных модулей;
- 314 основы проектирования первичной сети связи с использованием цифровых систем передачи;
- 315 принципы построения и аппаратуру волоконно-оптических систем передачи;
- 316 назначение и функции залов (цехов) для размещения радиоэлектронного оборудования и аппаратуры проводной связи;
- 317 правила технической эксплуатации аналоговых, цифровых и радиосистем передачи;
- 318 методику измерений параметров каналов проводной связи и радиосвязи, групповых и линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи;
- 319 назначение и основные виды оперативно-технологической связи (ОТС), характеристики этих видов связи, принципы их организации и области применения;
- 320 принципы организации и аппаратуру связи совещаний;
- 321 принципы построения цифровых сетей ОТС на транспорте;
- 322 аналоговую и цифровую аппаратуру для организации видов оперативно-технологической связи и радиосвязи;
- 323 состав типового комплекса цифровой аппаратуры оперативно-технологической связи;
- 324 принцип организации радиопроводного канала цифровой сети ОТС;
- 325 элементы проектирования цифровой сети оперативно-технологической связи и радиосвязи;
- 326 основы технического обслуживания (ТО) и ремонта аппаратуры оперативно-технологической связи и радиосвязи;
- 327 основы мониторинга и администрирования цифровых сетей связи, систем радиолокации и радионавигации;
- 328 основные функции центров технического обслуживания

### **1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

Максимальная учебная нагрузка 637 часов, в том числе:  
обязательная часть – 407 часов,  
вариативная часть – 230 часов.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на углубление объема знаний по разделам программы.

Всего – 1033 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 637 часов, включая:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 426 часов;  
самостоятельной работы обучающегося – 211 часов;  
учебной практики по модулю – 72 часа;

производственной практики по модулю – 324 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности ВД2 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), 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

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.4., ОК 1.-9.	Раздел 1 Построение и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи	259	174	72	20	85	10		
ПК 2.3., ПК 2.5., ОК 1.-9.	Раздел 2 Диагностика и измерение параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи	72	48	20		24			
ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.4., ОК 1.-9.	Раздел 3 Техническое обслуживание и ремонт оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте	306	204	78	20	102	10		
ПК 2.1. - ПК 2.5., ОК 1.-9.	Учебная практика	72						72	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	324							
<b>Всего:</b>		<b>1033</b>	<b>426</b>	<b>170</b>	<b>40</b>	<b>211</b>	<b>20</b>	<b>72</b>	<b>324</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Построение и техническая эксплуатация многоканальных систем передачи</b>		<b>259</b>	
<b>МДК.02.01. Основы построения и технической эксплуатации многоканальных систем передачи</b>		<b>259</b>	
<b>Тема 1. Многоканальные системы передачи</b>		<b>187</b>	
<b>Тема 1.1 Принципы передачи информации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	Понятие об информации и сообщении. Принципы передачи сообщений при помощи электрической энергии. Электрические сигналы и их характеристики. Дальность передачи по проводным линиям. Двусторонние усилители		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	1 Расчет дальности передачи по проводным линиям.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	3
	1. Двусторонние усилители. Дифференциальные системы усилителей		
<b>Тема 1.2 Принципы построения аналоговых систем передачи информации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	Разделение каналов по частоте. Виды модуляции при частотном разделении каналов. Образование каналов тональной частоты. Принципы построения систем передачи с частотным разделением каналов.		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	2. Стандартизация спектров в системах передачи. Формирование типовых групп каналов.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	3
	2. Образование каналов ТЧ. Измерение параметров		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		5	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовка к защите практических и лабораторных занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 1.3 Оборудование аналоговых систем передачи информации.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Состав оконечного и линейного оборудования аналоговых систем передачи		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	3. Выбор блочно-групповой структуры каналообразующей части аналоговой системы передачи (АСП)		
	<b>Лабораторные занятия</b>	6	3
	3.Оборудование аналоговых систем передачи. Электрические фильтры. Усилители. 4. Оборудование аналоговых систем передачи. Устройства АРУ и генераторного оборудования (4 часа)		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	5	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите практических и лабораторных занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 1.4 Электрические характеристики каналов и групповых трактов аналоговых систем передачи.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Остаточное затухание и остаточное усиление канала тональной частоты. Амплитудно-частотная характеристика. Фазочастотная и частотная характеристики группового времени прохождения. Явление эха. Амплитудная характеристика и нелинейные искажения. Помехи и защищенность от вынужденных переходных влияний. Уровни передачи и приема. Устойчивость двусторонних каналов связи		
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	3
	5. Построение АЧХ, ФЧХ, АХ канала ТЧ		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите лабораторных занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>			
<b>Тема 1.5 Аналоговые системы передачи информации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Особенности организации связи по кабельным цепям. Системы передачи для симметричных кабелей. Специализированные транспортные системы связи: назначение, принципы построения оконечных и промежуточных станций. Виды работ при		

	техническом обслуживании ЛАЦ		
	<b>Практические занятия</b>	8	3
	4. Размещение усилительных пунктов на участке связи. Составление расчетной схемы связи 5. Расчет затуханий на участках и усиления на НУП и ОУП 6. Расчет уровней приема и передачи. Построение диаграммы уровней 7. Организация и расчет дистанционного питания НУП на участке связи		
	<b>Лабораторные занятия</b>	4	3
	6. Аппаратура К-60п. Составление технической характеристики 7. Аппаратура к-24Т. Составление технической характеристики		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к защите практических и лабораторных занятий; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 1.6 Физические основы и принципы построения радиорелейных систем передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Принципы построения радиорелейных линий передачи (РРЛ). Понятия о каналах и стволах связи. Аналоговая каналообразующая аппаратура радиорелейной связи (РРС). Качественные показатели каналов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 1.7 Основы цифровых систем передачи информации.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Развитие и преимущества цифровых систем передачи. Иерархии цифровых систем передачи информации.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 1.8 Преобразование сигналов в цифровых</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Принцип временного разделения каналов (ВРК). Основные способы аналого-цифрового преобразования сигналов (АЦП). Объединение и согласование скоростей цифровых		

<b>системах передачи</b>	сигналов. Преобразование сигналов при передаче в линейных трактах		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> – выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к выполнению заданий КОМ.	2	3
<b>Тема 1.9 Принципы построения аппаратуры плездохронной цифровой иерархии (PDH)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	Построение каналообразующей аппаратуры. Построение аппаратуры временного группообразования. Принцип организации и элементы оборудования линейного тракта. Электрические характеристики каналов и трактов ЦСП. Системы передачи PDH, применяемые на сетях связи России и железнодорожного транспорта. Система синхронизации в ЦСП. Применение аппаратуры каналообразования. Гибкие мультиплексоры		
	<b>Практические занятия</b> 8. Структура цикла передачи и генераторное оборудование (ГО) 9. Генераторное оборудование в ЦСП 10. Линейное кодирование 11. Нелинейное кодирование 12. Преобразование заданного двоичного бинарного кода в линейные коды	10	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> – выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к защите практических занятий; – подготовка к выполнению заданий КОМ.	8	3
<b>Тема 1.10 Системы передачи синхронной цифровой иерархии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	Основные принципы и особенности технологии синхронной цифровой иерархии (SDH). Функциональные модули сетей SDH.		
	<b>Практические занятия</b> 13. Топология и архитектура сетей SDH. 14. Анализ структуры фрейма и структуры заголовков STM-1	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> – выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к защите практических занятий;	5	3

	– подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 1.11 Волоконно-оптические системы передачи (ВОСП)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Волоконно-оптические системы передачи (ВОСП). Построение сетей связи на базе волоконно-оптического кабеля.		
	<b>Практические занятия</b>	8	3
	15. Размещение регенерационных пунктов ВОСП, выбор типа оптических секций, расчет затуханий участков регенерации 16. Выбор типа оптических интерфейсов, построение диаграмм уровней, оценка качества передачи 17. Построение систем передачи со спектральным (волновым) уплотнением 18. Составление технической характеристики оптического мультиплексора уровня STM -1		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к защите практических занятий; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 1.12 Проектирование цифровой первичной сети связи.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	20	3
	<b>Курсовое проектирование на тему: «Проектирование цифровой первичной сети связи на участке железной дороги»</b> Составление проектной схемы связи Организация узлов первичной сети связи. Оборудование, устанавливаемое в узлах. Размещение регенерационных пунктов в цифровых системах передачи. Схема строительных длин кабеля и смонтированных муфт. Расчет параметров проектируемой линии связи Схемы распределения ОВ на каскаде разветвительной муфты Пересечение подземных коммуникаций методом горизонтального направленного бурения Протоколы монтажа и измерений Оформление рабочей документации Экономическая часть. Охрана труда.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	10	3

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение пояснительной записки курсового проекта;</li> <li>– оформление графической части проекта;</li> <li>– подготовка к защите курсового проекта;</li> <li>– подготовка к контрольно-оценочным мероприятиям подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 1.13 Линейно-аппаратный цех (ЛАЦ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Организация линейно-аппаратного цеха и состав оборудования. Требования к помещениям и размещению оборудования. Временные и постоянные транзитные соединения. Схемы прохождения цепей групповых трактов и каналов. Общие сведения о техническом обслуживании. Основные сведения по охране труда		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 2 Системы передачи данных</b>		<b>72</b>	
<b>Тема 2.1 Основы теории передачи дискретной информации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	Организация сетей передачи дискретных сообщений. Основные понятия в области кодирования. Классификация и основные параметры кодов. Стандартные первичные коды. Параметрические и относительные виды дискретной модуляции. Искажения элементов сигналов. Классификация искажений.		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	19. Формирование кодовых комбинаций и определение параметров дискретных сигналов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	5	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите практических занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 2.2 Организация сетей передачи данных с коммутацией каналов и пакетов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	2
	Методы коммутации и их сравнительный анализ. Стандарты сетей. Архитектура открытых систем. Модель OSI. Основные понятия Физический, канальный, сетевой уровни модели OSI. Транспортный, сеансовый, представительный, прикладной уровни модели OSI.		

	<b>Практические занятия</b>	4	3
	20. Топология сетей передачи данных. Устройства локальной сети 21. Исследование устройств физического уровня		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к защите практических занятий; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 2.3 Системы передачи данных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	Железнодорожные системы и сети передачи данных. Глобальные сети. Типы соединений. Компоненты. Протоколы. Технология сети Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet. Технология сети Tokenring, FDDI. Радиоканалы передачи данных. Стандарты сетей передачи данных.		
	<b>Практические занятия</b>	8	3
	22. Построение блок-схем коммутатора с различной архитектурой 23. Выбор модели и расчет параметров сети Ethernet в пределах коллизийного домена (4 часа) 24. Анализ структурных схем подключения различных устройств к сети FDDI		
	<b>Лабораторные занятия</b>	6	3
	8. Исследование конструкции и работы коммутационного оборудования локальных вычислительных сетей 9. Маршрутизатор. Работа в сети 10. Выбор топологии и составление структурной схемы ЛВС		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	11	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к защите лабораторных и практических занятий; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Раздел 2 Диагностика и измерение параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи</b>		<b>72</b>	
<b>МДК.02.02. Технология диагностики и измерений параметров радиоэлектронного оборудования и сетей связи</b>		<b>72</b>	
<b>Тема 1.1 Средства измерений в цепях электросвязи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Электронные осциллографы, рефлектометры, полевые мосты, измерители уровней, анализаторы спектра сигнала, анализаторы цифрового потока. Назначение,		

	классификация. Структурные схемы и принцип работы. Промышленные образцы		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	1. Исследование устройства и принципа действия рефлектометра, анализ рефлектограммы		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к защите практических занятий; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 1.2 Измерение параметров передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	Измерение параметров линий передачи постоянным током. Классификация неисправностей; методы и способы определения характера и расстояния до места неисправности. Приборы для измерения цепей постоянным током. Промышленные образцы. Импульсный метод измерения параметров линий передачи.		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	2. Определение расстояния до места неисправности в линии передачи		
	<b>Лабораторные занятия</b>	4	3
	1. Измерение параметров однородной линии передачи постоянным током 2. Определение характера неоднородности и расстояния до места неоднородности импульсным методом		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	7	3
– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к защите лабораторных и практических занятий; – подготовка к выполнению заданий КОМ.			
<b>Тема 1.3 Измерение параметров сигналов в аппаратуре и линиях передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Измерение параметров четырехполосника. Измерение параметров взаимного влияния. Измерение рабочего затухания и усиления. Четырехполосника. Измерение основных характеристик линейных трактов аналоговых систем передачи. Измерение коэффициента нелинейных искажений сигнал. Измерение коэффициента амплитудной модуляции и девиации частоты.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	10	3
	3. Измерение рабочего затухания и усиления четырехполосника		

	<p>4. Измерение параметров взаимного влияния</p> <p>5. Измерение основных характеристик линейных трактов аналоговых систем передачи</p> <p>6. Измерение коэффициента нелинейных искажений сигнала</p> <p>7. Измерение коэффициента амплитудной модуляции и девиации частоты</p>		
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите лабораторных занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>	7	3
<b>Тема 1.4 Технология оптических измерений</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	4	2
	Измерение параметров волоконно-оптических кабелей (ВОК). Эксплуатационные измерения в волоконно-оптических системах передачи (ВОСП)		
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>3. Измерение параметров волоконно-оптической линии</p>	2	3
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите практических занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>	3	3
<b>Тема 1.5 Технология измерений в ЦСП</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	4	2
	Основные параметры цифрового канала. Схемы измерения и измерительная аппаратура для анализа систем передачи PDH, SDH, ATM.		
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>	2	3
<b>Тема 1.6 Технология радиочастотных измерений и их особенности</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	4	2
	Состав измерительного оборудования тракта радиосвязи. Особенности радиочастотных измерений. Измерение параметров радиопередатчика, радиоприемника, ретранслятора		
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> </ul>	2	3

	– подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте</b>		<b>306</b>	
<b>МДК.02.03 Основы технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств оперативно-технологической связи на транспорте</b>		<b>306</b>	
<b>Тема 1. Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте</b>		<b>126</b>	
<b>Тема 1.1 Основы оперативно-технологической связи (ОТС)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	Назначение ОТС и ее классификация. Система вызова в избирательной связи. Устройства формирования вызывных кодов. Устройства приема избирательного вызова.		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	1. Конструкция и настройка промежуточного пункта в соответствии с системой избирательного вызова		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	5	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к защите практических занятий; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 1.2 Принципы построения налоговых сетей ОТС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	Принципы построения сетей диспетчерского типа. Структурная схема диспетчерской связи. Принципы построения сетей постанционного типа. Принципиальная схема постанционной связи. Принципы организации станционных видов ОТС в аналоговой сети		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 1.3 Аналоговая аппаратура для организации видов ОТС на железнодорожном транспорте</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Распорядительные станции диспетчерского и постанционного типов, аппаратура промежуточных пунктов		
	<b>Практические занятия</b>	4	3
	2. Рабочее место поездного диспетчера. Установление соединений. 3. Постанционная связь. Чтение принципиальных схем.		

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите практических занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 1.4 Принципы построения цифровой сети ОТС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	2
	Принципы организации станционных видов ОТС в аналоговой сети. Концепция построения ОТС российских железных дорог, общие требования к системе ОТС. Организация цифровых сетей ОТС Двухуровневая кольцевая структура сети. Мостовые и распорядительные станции ЕДЦУ. Принципы организации перегонной, межстанционной и аварийной связи.		
	<b>Практические занятия</b>	10	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Аппаратура парковой связи СДПСЦ. Проектирование двусторонней парковой связи на станции (4 часа)</li> <li>5. Организация перегонной связи. Проектирование перегонной связи (4 часа)</li> <li>6. Организация диспетчерских кругов.</li> </ul>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	9	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите практических занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 1.5 Аппаратура цифровой сети ОТС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	2
	Цифровая аппаратура ОТС. МиниКОМ-DX-500 ЖТ. Функциональные возможности. Структурная схема. Модульный принцип построения. Цифровые интерфейсы и аналоговые комплекты. Понятие конфигурирования. Общие положения. Таблицы конфигурирования Цифровая аппаратура ОТС. Сетевой мультиплексор-концентратор СМК-30. Техническая характеристика. Модульный принцип построения. Цифровые интерфейсы и аналоговые комплекты. Цифровая аппаратура ОТС. ОТС-ДСС. Состав оборудования. Применение. Цифровая аппаратура ОТС. Система KS-2000R Система KS-2000R. Цифровая аппаратура ОТС. Система КСМ-400. Коммутационная плата. Резервирование. Устройство управления голосом. Цифровая аппаратура ОТС. Обь-128Ц		
	<b>Лабораторные занятия</b>	6	3

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Архитектура станции, конструкция базового блока МиниКОМ-DX-500 ЖТ</li> <li>2. Выбор интерфейсов и линейных комплектов. Конфигурирование модулей аналоговых комплектов МиниКОМ-DX-500 ЖТ</li> <li>3. Двойная и стандартная конфигурации МиниКОМ-DX-500 ЖТ</li> </ol>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	9	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите лабораторных занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 1.6 Принципы организации и аппаратура связи совещаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Связь совещаний на цифровых и аналоговых сетях ОТС.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 1.7 Сети передачи данных оперативно-технологического назначения (СПД-ОТН)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Контрольные и информационно-управляющие системы железнодорожного транспорта, источники первичной информации ОТН		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 1.8 Проектирование цифровой сети ОТС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	Порядок проектирования цифровой сети ОТС. Исходные данные для разработки схемы. Условия построения колец верхнего и нижнего уровней, определение мест расположения мостовых станций; определение количества первичных цифровых каналов Е1. Разработка схемы организации цифровой сети ОТС участка дороги Составление конфигурации оптического мультиплексора СМК-30 по заданной нагрузке Составление таблицы доступности абонентов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		

<b>Тема 1.9</b> <b>Программное обеспечение и управление цифровой сетью ОТС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Понятие конфигурирования станции. Объекты и параметры конфигурирования. Конфигурационные данные. Программное обеспечение цифровой станции МиниКОМ-DX-500 ЖТ		
	<b>Лабораторные занятия</b>	8	3
	4. Программное обеспечение МиниКОМ-DX-500 ЖТ. Конфигурирование диспетчерского круга (4 часа) 5. Программное обеспечение МиниКОМ-DX-500 ЖТ. Локальные таблицы. (4 часа)		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	5	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к защите лабораторных занятий; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 1.10</b> <b>Техническое обслуживание (ТО) аппаратуры цифровой ОТС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	Виды и методы технического обслуживания и ремонта объектов железнодорожной электросвязи. Виды работ по техобслуживанию устройств ОТС. Планирование, учет и контроль выполнения работ по ТО. Нормативно-техническая документация по техническому обслуживанию устройств и участков ОТС.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3	3
	– выполнение заданий по теме, – проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме; – подготовка к выполнению заданий КОМ.		
<b>Тема 2. Системы телекоммуникаций</b>		<b>180</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Принцип телефонной передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	Звук и его распространение. Основные определения и законы акустики. Электроакустические преобразователи, их типы и эксплуатационные характеристики. Схемы телефонной передачи, местный эффект и способы его устранения.		
	<b>Практические занятия</b>	2	3
	7. Анализ эксплуатационных характеристик электроакустических преобразователей		
	<b>Лабораторные занятия</b>	4	3
	6. Исследование конструкции и работы аналоговых телефонных аппаратов различных типов 7. Исследование конструкции и работы одного из типов цифровых телефонных		

	аппаратов (ЦТА).		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите практических и лабораторных занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 2.2 Основы автоматической коммутации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	2
	Способы коммутации, коммутация каналов, коммутация пакетов, виды и принципы построения коммутационных станций, принцип установления соединения, Построение коммутационных полей и способы искания в них. Принципы построения сетей телефонной связи с коммутацией каналов. Способы построения управляющих устройств.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	4	3
	8. Программирование пульта оперативной связи		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите лабораторных занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 2.3 Основы построения цифровых коммутационных станций (АТСЦ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	10	2
	Принцип цифровой коммутации, основной состав оборудования цифровых коммутационных станций. Способы построения цифрового коммутационного поля. Способы построения управляющих устройств, внешние устройства цифровых коммутационных станций. Элементная база цифровых коммутационных станций. Состав программного обеспечения и базы данных цифровых коммутационных станций. Техническая характеристика и состав оборудования цифровых коммутационных станций. Системы нумерации на сетях телефонной связи.		
	<b>Практические занятия</b>	16	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>8. Разработка плана нумерации (4 часа)</li> <li>9. Составление схемы зонной сети со смешанной системой нумерации.</li> <li>10. Составление технической характеристики и описание архитектуры заданной цифровой системы коммутации</li> <li>11. Изображение пространственного эквивалента коммутации во временном коммутаторе (ВК)</li> </ul>		

	<p>12. Анализ способов построения цифрового коммутационного поля</p> <p>13. Анализ способов построения управляющих устройств цифровых коммутационных станций (4 часа)</p>		
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите практических занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>	13	3
<p><b>Тема 2.4</b> <b>Основы построения сети общетехнологической телефонной связи (ОбТС) ОАО «РЖД»</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Структура сети ОбТС, ее состав и уровни. Местные сети ОбТС, их взаимодействие с телефонными сетями связи общего пользования. Организация абонентского доступа, цифровые абонентские линии. Междугородные сети ОбТС: принципы организации, виды соединений и способы их установления. Междугородные телефонные станции (МТС)</p>	8	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>	4	3
<p><b>Тема 2.5</b> <b>Цифровые телефонные сети связи</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Принципы построения узкополосных цифровых сетей связи с интеграцией услуг (ISDN): интерфейсы и протоколы, принципы адресации и нумерации, системы сигнализации и области их применения, дополнительные виды услуг. Принципы организации телефонной связи на базе IP-протоколов (IP-телефония): основы технологии TCP/IP и построения сетей IP-телефонии, виды соединений; качество передачи речи в сети IP-телефонии</p>	8	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>	4	3
<p><b>Тема 2.6</b> <b>Сети мобильной сотовой связи</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Принципы организации сотовой и микросотовой сетей мобильной телефонной связи. Принципы построения систем мобильной сотовой связи. Система сотовой связи для железнодорожного транспорта.</p>	4	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>	2	3

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 2.7</b> <b>Техническое обслуживание и эксплуатация АТС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	Техническое обслуживание коммутационной аппаратуры. Периодичность выполнения работ. Техническое обслуживание программно-управляемых АТС. Система централизованного технического обслуживания цифровых АТС.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	22	3
	9. Программное обеспечение и базы данных коммутационных станций (4 часа) 10. Программирование цифровой коммутационной станции, работа в программе (6 час) 11. Работа с технологическими картами по технологическому обслуживанию АТС 12. Проверка электропитания коммутационной станции согласно технологической карты 13. Контроль ошибок. Программа мониторинга работоспособности ЦАТС 14. Административный контроль системы протоколом работы DX NET. 15. Проверка внешнего состояния оборудования по световой индикации. Технологическая карта 16. Проверка работоспособности оборудования. Технологическая карта		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	13	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме,</li> <li>– проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы по теме;</li> <li>– подготовка к защите лабораторных занятий;</li> <li>– подготовка к выполнению заданий КОМ.</li> </ul>		
<b>Тема 2.8</b> <b>Проектирование местной телефонной сети на базе цифровой АТС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	20	3
	<b>Курсовое проектирование</b> <b>Тема: «Проектирование цифровой коммутационной станции на базе оборудования МиниКОМ DX-500»</b> Выдача задания. Разработка схемы организации связи. Разработка плана нумерации Составление проектной схемы связи Расчет абонентской нагрузки. Определение количества соединительных линий Определение объема оборудования. Расчет числа модулей и кассет. Разработка комплектации стивов. Составление плана размещения оборудования. Разработка плана кабельной проводки Вопросы техники безопасности и охраны труда при техническом обслуживании		

	коммутационного оборудования Сметно-финансовый расчет проекта Графическая часть проекта		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение заданий по теме курсового проекта,</li> <li>– работа с технической документацией на оборудование по теме курсового проекта),</li> <li>– составление и выполнение схем по теме курсового проекта;</li> <li>– выполнение расчетной части курсового проекта;</li> <li>– подготовка к защите курсового проекта</li> </ul>	10	3
<b>УП.02.01</b> <b>Учебная практика</b> <b>«Выполнение</b> <b>ремонтно-</b> <b>эксплуатационных</b> <b>работ»</b>	<b>Виды работ:</b> Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте РФ (ИСИ РЖД приложение №7 к ПТЭ с изменениями 2020 г.) общие положения; сигналы на железнодорожном транспорте; Исследование мест расположения объектов связи на станции и перегоне. Ограждение мест проведения ремонтно-эксплуатационных работ вблизи железнодорожного полотна; Мероприятия по обеспечению техники безопасности при выполнении работ; Нормативно-технические документы: «Правила технической эксплуатации первичных сетей взаимоувязанной сети связи РФ»; Выполнение работ по технической эксплуатации и обслуживанию аппаратуры многоканальных систем передачи в соответствии с требованиями нормативно-технических документов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– составление алгоритма восстановления связей на первичных сетях при аварийных и чрезвычайных ситуациях</li> <li>– контроль и обслуживание цифровых и аналоговых систем передачи;</li> <li>– изучение технической документации на оборудование систем передачи</li> <li>– проверка работоспособности определение неисправностей по световой индикации;</li> <li>– способы устранения неисправностей в работе устройств систем передачи</li> <li>– исследование компрессорно-сигнальной установки (КСУ), принцип работы</li> </ul> Нормативно-технические документы: «Технические требования и методы контроля сети оперативно-технологической связи (ОТС)» Выполнение работ по технической эксплуатации и обслуживанию аппаратуры оперативно-технологической связи Выполнение работ по технической эксплуатации и обслуживанию аппаратуры МиниКОМ - DX-500ЖТ:	<b>72</b>	3

	<p>АРМ оператора связи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– таблицы локальных и глобальных данных системы.</li> <li>– таблицы конфигурирования системы.</li> <li>– обеспечение прямой связи двух портов между собой;</li> <li>– обеспечение связи двух портов при помощи виртуального вызова;</li> <li>– обеспечение переадресации вызова «следуй за мной».</li> <li>– обеспечение переадресации вызова «по неответу».</li> <li>– использование канала ТЧ для межстанционной связи</li> <li>– включение «DX-500» в городскую абонентскую линию со списочным номером по 2-х проводной схеме</li> <li>– вызов абонента круга диспетчером избирательным вызовом;</li> <li>– включение телефонного аппарата в месте производства работ с прямым выходом на дополнительный пульт</li> <li>– программирование пульта со стороны абонента и со стороны станции</li> <li>– соединения двух станций «DX-500» потоками Е1 с сигнализацией EDSS1 с образованием единого плана нумерации</li> </ul> <p>Выполнение работ по технической эксплуатации и обслуживанию цифровых коммутационных станций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исследование конструкции базового блока цифровой коммутационной станции МиниКОМ - DX-500ЖТ.</li> <li>– расчет и конфигурирование цифровой коммутационной станции по заданной абонентской нагрузке</li> <li>– монтаж станционной стороны электрического кросса в зависимости от абонентской нагрузки</li> <li>– диагностика работоспособности аппаратуры по световой индикации модулей;</li> <li>– установление характера отказа и способы устранения</li> <li>– программирование пульта оперативной связи</li> </ul> <p>Измерение параметров кабельных линий связи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– измерения параметров электрических кабельных линий связи</li> <li>– измерение параметров волоконно-оптических линий связи при вводе в действие аппаратуры и устройств связи</li> </ul>		
--	---	--	--

	<p>Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение правил эксплуатации поездной радиосвязи ОАО «РЖД»</li> <li>– работа контрольно-ремонтного пункта (КРП) по ремонту, регулировке и настройке аппаратуры радиосвязи</li> </ul> <p>Работа с технической документацией на объекты связи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составление протокола измерений на кабельную линию связи</li> <li>– составление протокола измерений на волоконно-оптическую линию связи</li> <li>– внесение изменений в кабельный план трассы (обозначение объектов, установление ординаты объекта)</li> <li>– составление схемы размещения оборудования в линейно-аппаратном зале.</li> </ul>		
<p><b>ПП.02.01</b> <b>Производственная практика (по профилю специальности)</b></p>	<p><b>Виды работ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение технической документации оборудования и сетей связи;</li> <li>– изучение инструкций по обслуживанию устройств связи;</li> <li>– изучение принципиальных и функциональных схем оборудования связи;</li> <li>– порядок обслуживания аппаратуры оперативно-технологической связи;</li> <li>– порядок обслуживания аппаратуры систем передачи;</li> <li>– порядок обслуживания аппаратуры радиосвязи;</li> <li>– порядок обслуживания коммутационной аппаратуры;</li> <li>– организация линейно-аппаратных цехов;</li> <li>– требования к помещениям и размещение оборудования;</li> <li>– текущее содержание аппаратуры линейно-аппаратных цехов (ЛАЦ), планово-предупредительные работы, периодические измерения параметров физических цепей.</li> <li>– использование световой индикации оконечного оборудования при установлении повреждений;</li> <li>– автоматизированные рабочие места на объектах связи, их функции и назначение;</li> <li>– исследование оконечного оборудования, работающего по волоконно-оптической линии связи (ВОЛС);</li> <li>– измерение параметров оптической линии;</li> <li>– основы мониторинга и администрирования цифровых сетей, сетей оперативно-технологической связи (ОТС);</li> <li>– анализ работы сети ОТС;</li> <li>– изучение принципов построения сети ОТС на базе аналоговой и цифровой</li> </ul>	<b>324</b>	3

	<p>аппаратуры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– образцы оборудования, используемые на сети железных дорог;</li> <li>– оконечное и линейное оборудование в сети ОТС;</li> <li>– анализ системы вызова в ОТС;</li> <li>– программное обеспечение цифровой аппаратуры ОТС, использование его при установлении дефектов связи, характере повреждения, конфигурировании системы связи;</li> <li>– анализ систем передачи, работающих по ВОЛС;</li> <li>– анализ работы оборудования узлов коммутации;</li> <li>– исследование состава и работы автоматизированного междугороднего коммутатора;</li> <li>– исследование работы цифровых пультов;</li> <li>– анализ работы аппаратуры телеграфной связи, передачи данных;</li> <li>– анализ работы сети связи соответствующей топологии;</li> <li>– образцы измерительного оборудования, техническая характеристика, назначение, использование;</li> <li>– измерение параметров линии передачи переменным током, схемы измерения;</li> <li>– измерение активного сопротивления шлейфа, сопротивления асимметрии и изоляции;</li> <li>– измерение параметров однородных и неоднородных линий;</li> <li>– обработка результатов измерений, анализ, сравнение с нормативными значениями;</li> <li>– анализаторы для измерения параметров цифровых трактов передачи.</li> </ul>		
<b>Всего</b>		<b>1033</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация рабочей программы профессионального модуля предполагает наличие учебных лабораторий:

- Лаборатория Оперативно-технологической связи,
- Лаборатория Многоканальных систем передачи,
- Лаборатория Систем телекоммуникаций,
- Лаборатория Ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Оперативно-технологической связи»:

Лабораторное оборудование:

Стойка МиниКом-DX-500ЖТ:

- Базовый блок аппаратуры МиниКом-DX-500ЖТ с модулями
- Блок вторичного электропитания (аккумуляторные батареи) для МиниКом-DX-500ЖТ
- Рабочее место оператора связи на базе ПК с установленной терминальной программой (конфигурацией);
- Диспетчерские цифровые пульта;
- Мультиплексор оптический LucentTechnologies;
- Действующий макет: «Волоконно-оптическая линия связи»

Учебные наглядные пособия:

- Инструкция по сигнализации на железных дорогах РФ
- Правила технической эксплуатации железных дорог РФ
- Комплект технической документации для аппаратуры МиниКом-DX-500ЖТ
- Руководство пользователя цифровым пультом

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Многоканальных систем передачи»:

Лабораторное оборудование:

- мультиплексор оптический Lucent Technologies
- действующий макет: «Волоконно-оптическая линия связи»
- Измеритель оптической мощности;
- Ремонтный комплект инструментов для монтажа волоконно-оптической линии;

Учебно-наглядные пособия:

- Инструкция по сигнализации на железных дорогах РФ
- Правила технической эксплуатации железных дорог РФ

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Систем телекоммуникаций»:

- коммутационная станция LG;
- коммутационная станция Siemens;
- кроссовое оборудование;
- стойка МиниКОМ- DX-500 ЖТ;

- базовый блок;
- аккумуляторная батарея 48 В;
- мультиплексор оптический Lucent Technologies
- мультиплексор PDH.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования»:

- Осциллограф С1-68;
- Генератор стандартных сигналов Г4-18;
- Осциллограф двухканальный С1-151;
- Генератор ЕТ-70А;
- Избирательный указатель уровня ЕТ-70V.

При проведении практических занятий с использованием компьютерной техники занятия проводятся в лаборатории «Вычислительной техники»

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература:

1. Шмытинский В.В., Глушко В.П. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / . — М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. — 464 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/230293/> — ЭБ «УМЦ ЖДТ»

2. Крухмалев, В. В. Цифровые системы передачи : учебное пособие / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов ; под редакцией А. Д. Моченова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. — 376 с. Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111071>

3. Смиян Е.В. Схемотехнические решения построения и контроля цифровых устройств: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «МЦ ЖДТ», 2018. — 183 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/44/18726/> — ЭБ «УМЦ ЖДТ»

4. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для СПО / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/452574>

5. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для СПО / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/453065>

6. Аминев, А. В. Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие для СПО / А. В. Аминев, А. В. Блохин ; под общей редакцией А. В. Блохина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 223 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/456593>

7. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для СПО/ Э. Ф. Хамадулин. — Москва :

Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/456592>

8. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО/ К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 186 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/452421>

9. Обухов, А. Д. Техничко-технологические основы эксплуатации оперативно-технологической связи железных дорог : учебное пособие для вузов / А. Д. Обухов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208592>

10. Польщиков В.Я., Телегина И.П. Учебное пособие для изучения аппаратуры цифровой оперативно-технологической связи: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019. — 44 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/44/232067/> — ЭБ «УМЦ ЖДТ»

Дополнительная учебная литература:

1. Сборник карт технологического процесса по обслуживанию и ремонту кабельных линий связи, утверждено ген.директором ЦСС филиала ОАО «РЖД» В.Э.Вохмяниным, 3.08.2017 г.(Справочно-правовая система Консультант)

2. Метрология. Теория измерений : учебник для СПО / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 167 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/437560>

#### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение программы модуля базируется на изучении дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла, общепрофессиональных дисциплин, а также на базе профессионального модуля ПМ.01. Монтаж, ввод в действие и эксплуатация устройств транспортного радиоэлектронного оборудования

УП.02.01 Учебная практика «Выполнение ремонтно-эксплуатационных работ» проводится концентрированно в лабораториях «Оперативно-технологической связи», «Многоканальных систем передачи», «Ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования».

Производственная практика (по профилю специальности) проводится концентрированно на предприятиях города, деятельность которых соответствует профилю подготовки обучающихся

Результаты прохождения производственной практики (по профилю специальности) по профессиональному модулю учитываются при проведении экзамена по профессиональному модулю.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация рабочей программы профессионального модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Преподаватели,

отвечающие за освоение студентами профессионального цикла, имеют опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы и проходят стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

#### **4.5. Выполнение требований ФГОС в части использования активных и интерактивных форм обучения**

В целях реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в целях формирования и развития общих и профессиональных компетенций:

Тема 1.3 Аналоговая аппаратура для организации видов ОТС на железнодорожном транспорте «Рабочее место поездного диспетчера. Установление соединений» в форме деловой игры;

Тема 1.4 Принципы построения цифровой сети ОТС «Аппаратура парковой связи СДПСЦ. Организация связи на станции» в форме деловой игры;

Тема 1.4 Принципы построения цифровой сети ОТС «Организация диспетчерских кругов» в форме деловой игры;

Тема 1.5 Аппаратура цифровой сети ОТС «Выбор интерфейсов и линейных комплектов. Конфигурирование модулей аналоговых комплектов МиниКОМ-DX-500 ЖТ» в форме моделирования производственной ситуации;

Тема 2.1 Принцип телефонной передачи Программирование пульта оперативной связи» в форме моделирования производственной ситуации

Тема 2.7 Техническое обслуживание и эксплуатация АТС Работа с технологическими картами по технологическому обслуживанию АТС» в форме моделирования производственной ситуации

#### **4.6. Использование средств вычислительной техники в процессе обучения**

Рабочая программа предусматривает использование персональных компьютеров обучающимися в ходе проведения следующих практических занятий:

МДК 02.01

– Практическое занятие №22 Построение блок-схем коммутатора с различной архитектурой

– Практическое занятие №23 Выбор модели и расчет параметров сети Ethernet в пределах коллизийного домена (4 часа)

– Практическое занятие №24 Анализ структурных схем подключения различных устройств к сети FDDI.

– Лабораторное занятие №8 Исследование конструкции и работы коммутационного оборудования локальных вычислительных сетей

– Лабораторное занятие №9 Маршрутизатор. Работа в сети

– Лабораторное занятие №10 Выбор топологии и составление структурной схемы ЛВС

МДК 02.03

- Практическое занятие №6 Организация диспетчерских кругов
- Лабораторное занятие №1 Архитектура станции, конструкция базового блока МиниКОМ-DX-500 ЖТ
- Лабораторное занятие №2 Выбор интерфейсов и линейных комплектов. Конфигурирование модулей аналоговых комплектов МиниКОМ-DX-500 ЖТ
- Лабораторное занятие №3 Двойная и стандартная конфигурации МиниКОМ-DX-500 ЖТ
- Лабораторное занятие №4 Программное обеспечение МиниКОМ-DX-500 ЖТ. Конфигурирование диспетчерского круга (4 часа)
- Лабораторное занятие №5 Программное обеспечение МиниКОМ-DX-500 ЖТ. Локальные таблицы. (4 часа)

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ПК 2.1. Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.	точность и скорость чтения схем и чертежей; точность и грамотность использования измерительных приборов и средств; точность и скорость локализации неисправности в аппаратуре и сетях связи; скорость и точность восстановления связи; качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры; точность и грамотность оформления технологической документации	- экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических и лабораторных занятиях, в ходе курсового проектирования, выполнения работ на учебной и
ПК 2.2. Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.	точность и скорость чтения схем и чертежей; точность и грамотность использования измерительных приборов и средств; точность и скорость локализации неисправности в аппаратуре и сетях связи; скорость и точность восстановления связи; выполнение действий по устранению в соответствии с алгоритмом восстановления; точность и грамотность оформления технологической документации	производственной практике; - оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ; - защита курсового проекта, индивидуальных и коллективных работ
ПК 2.3. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.	точность и скорость чтения схем и чертежей; точность и грамотность использования измерительных приборов и средств при наладке, настройке, регулировке и проверке транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи; качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры; точность и грамотность оформления технологической документации	(рефератов, презентаций, расчетно-графических работ); - дифференцированные зачеты по междисциплинарным курсам, по учебной
ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.	точность и скорость чтения схем и чертежей; точность и грамотность использования измерительных приборов и средств при обслуживании и ремонте устройств радиосвязи; качество выполнения работ по профилактическому обслуживанию аппаратуры; точность и грамотность оформления технологической документации	практике и по производственной практике (по профилю специальности); - экзамены по междисциплинарным курсам и по профессиональному
ПК 2.5. Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.	точность и грамотность использования измерительных приборов при измерениях основных характеристик типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов; грамотность анализа результатов проведенных измерений; точность и грамотность оформления технологической документации	модулю

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 через: - участие студенческих олимпиадах, конференциях; - участие в проектной деятельности; - написание тематических рефератов, докладов	наблюдение, мониторинг, оценка тематических рефератов, докладов
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	мониторинг и рейтинг выполнения различных видов работ в ходе учебных занятий и при прохождении учебной и производственной практики, оценка эффективности и качества выполнения учебных 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	оценка выполнения практических работ
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	осуществление эффективного поиска необходимой информации; использование различных источников, включая электронные при выполнении творческих заданий	оценка выполнения творческих заданий, курсовых проектов
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ; осуществление работы с использованием персонального компьютера, Интернет, Интранет; демонстрация практических навыков и умений проведения диагностики аппаратуры с помощью ПК; скорость и точность работы с АРМ при эксплуатации устройств транспортного радиоэлектронного оборудования	наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях; оценка выполнения самостоятельной работы
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,	взаимодействие с однокурсниками, преподавателями и руководителями практик в ходе обучения; умение работать в группе;	наблюдение за ролью обучающихся в группе;

потребителями	наличие лидерских качеств; участие в студенческом самоуправлении; участие спортивно- и культурно-массовых мероприятиях	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	взаимодействие со студентами, преподавателями и руководителями практик в ходе обучения; умение работать в команде; наличие лидерских качеств; самоанализ и коррекция результатов собственной работы	наблюдение за ролью обучающихся в группе; мониторинг развития личностных и профессиональных качеств студента;
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ (курсовых, рефератов, докладов и т.п.); составление резюме; посещение дополнительных занятий; уровень профессиональной зрелости; видение собственной образовательной и профессиональной траектории	защита творческих, проектных и курсовых проектов оценка работы обучающихся на дополнительных занятиях,
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	анализ инноваций в области внедрения новых телекоммуникационных технологий; использование «элементов реальности» в работах студентов (курсовых, рефератов, докладов и т.п.)	оценка работы обучающихся на учебно-практических конференциях олимпиадах, конкурсах профессионального мастерства