

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 15.11.2024 12:18:46  
Уникальный программный ключ:  
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

Приложение  
к ППССЗ по специальности  
13.02.07 Электроснабжение

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей**

для специальности

### **13.02.07 Электроснабжение**

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования  
(год начала подготовки: 2023)*

**2023г**

**Рецензенты:**

**Внутренний:**

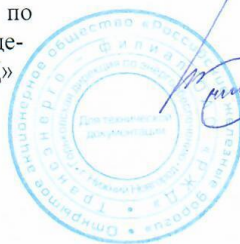
Председатель цикловой комиссии, преподаватель высшей квалификационной категории



О.Ф.Стоянова

**Внешний:**

Главный инженер Горьковской дирекции по энергообеспечению структурного подразделения Трансэнерго – филиала ОАО «РЖД»



В.В.Платонов

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **1.1 Область применения профессионального модуля**

Рабочая программа профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» по отраслям (далее – рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП–ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение и направлена на формирование:

а) видов деятельности:

- Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей;

б) соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1 Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей;

ПК 2.2 Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;

ПК 2.3 Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем;

ПК 2.4 Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения;

ПК 2.5 Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

При реализации рабочей программы могут использоваться различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

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

- электромонтер контактной сети;
- электромонтер по обслуживанию подстанций;
- электромонтер по ремонту воздушных линий электропередач;
- электромонтер по ремонту и монтажу кабельных линий;
- электромонтер тяговой подстанции.

## **1.2 Место профессионального модуля в структуре ОПОП-ППССЗ:**

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл профессиональной подготовки.

## **1.3 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

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

***иметь практический опыт:***

ПО.1- составлении электрических схем устройств тяговых подстанций и сетей;

ПО.2- модернизации схем электрических устройств тяговых подстанций;

ПО.3- техническом обслуживании трансформаторов и преобразователей электрической энергии;

ПО.4-обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок;

ПО.5- эксплуатации контактной сети;

ПО.6- применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.

***уметь:***

- У1- разрабатывать электрические схемы устройств тяговых подстанций и сетей;
- У2- вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;
- У3- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- У4- обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;
- У5- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию; использовать нормативную техническую документацию и инструкции;
- У7- выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;
- У8- оформлять отчеты о проделанной работе.

**знать:**

- 31- устройство оборудования электроустановок;
- 32- условные графические обозначения элементов электрических схем;
- 33- логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;
- 34- виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей;
- 35- виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;
- 36- эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;
- 37 - основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;
- 38 - виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.

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

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

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

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

методические указания по выполнению самостоятельных работ.

**1.5 Перечень используемых методов обучения:**

1.5.1 Пассивные: лекции, опрос, работа с основной и дополнительной литературой.

1.5.2 Активные и интерактивные: игры.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей», является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД):

- Устройство и техническое обслуживание тяговых подстанций и электрических подстанций;

- Устройство и техническое обслуживание контактной сети и сетей электроснабжения;

- Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения;

в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 2.1	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей;
ПК.2.2	Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
ПК 2.3	Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем;
ПК 2.4	Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения;
ПК 2.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.

В результате освоения программы профессионального модуля реализуется программа воспитания, направленная на формирование следующих личностных результатов (ЛР):

Код	Наименование результата обучения
ЛР 13	Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.
ЛР 19	Уважительные отношения обучающихся к результатам собственного и чужого труда.

ЛР 25	Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.
ЛР 27	Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний
ЛР 30	Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития
ЛР 31	Умеющий эффективно работать в коллективе, общаться с коллегами, руководством, потребителями.





ПК.2.3 ПК.2.4 ПК.2.5	Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей									
ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ПК.2.4 ПК.2.5	<b>Экзамен квалификационный</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Всего:</b>	<b>826</b>	<b>606</b>	<b>-</b>	<b>218</b>	<b>60</b>	<b>22</b>		<b>72</b>	<b>108</b>

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>7 семестр (сам. р. 6 ч. + лекции 90 ч. + практ. занятия 52 ч.) всего 148 ч.</b>	<b>148</b>	
<b>МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание тяговых подстанций и электрических подстанций</b>			
<b>Раздел 1. Электрические схемы электрических подстанций</b>		<b>74</b>	
<b>Тема 1.1 Оборудование электрических трансформаторных подстанций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>41</b>	
	1 Общие сведения об оборудовании электрических подстанций. Системы тока и номинальные параметры электроустановок.	2	1
	2 Производство электрической энергии на электростанциях, энергетические и электроэнергетические системы, трансформаторные подстанции и их классификация	2	1
	3 Короткие замыкания в электрических системах. Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных и именованных единицах, расчет токов и мощности КЗ. Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях, процессы при КЗ.	2	1
	4 Электродинамическое и термическое действие токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость. Пассивные и активные методы ограничения токов КЗ, реакторы, способы их включения в линии и сборные шины.	2	1
	5 Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В. Электрические контакты, их конструкция и параметры. Электрическая дуга, процессы образования и гашения души. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В и их приводы, схемы управления. Защитная аппаратура напряжением выше 1000 В. Разрядники и ограничители перенапряжений, предохранители, их принцип работы и параметры, условные обозначения	2	1
	<b>Практическое занятие № 1</b> «Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции» (в максимальном и минимальном режиме)	4	2,3
	<b>Практическое занятие № 2</b> «Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для транзитной подстанции» (в максимальном и минимальном режиме)	4	2,3
<b>Практическое занятие № 3</b>	4	2,3	

		«Расчет токов КЗ в электроустановках напряжением выше 1000 В для отпаечной подстанции» (в максимальном и минимальном режиме)		
	6	Назначение, типы, устройство и принцип действия защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В. Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, их параметры, типы, конструкции, схемы управления измерительных трансформаторов Устройство и принцип действия силовых трансформаторов, преобразователей электрической энергии. Типы, параметры, конструкции силовых и измерительных трансформаторов. Схемы и группы соединения обмоток. Выбор и проверка	2	1
	7	Устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения	2	1
		<b>Практическое занятие № 4</b> «Изучение конструкции силовых трансформаторов. Изучение конструкции автотрансформаторов»	4	2,3
		<b>Практическое занятие № 5</b> «Измерительные трансформаторы тока. Выбор трансформаторов тока Выбор трансформаторов тока»	4	2,3
	8	Назначение, типы, устройство и принцип действия шин, изоляторов, реакторов, статических компенсаторов. Типы, параметры, конструкция изоляторов. Выбор изоляторов распредустройств. Шины и провода, их материалы, конструкция, область применения. Выбор сборных шин распредустройств. Кабели, их устройство, типы и параметры, область применения. Выбор кабелей. Условные обозначения	2	1
		<b>Практическое занятие № 6</b> К Выбор токоведущих частей распределительных устройств и их проверка на б	4	2,3
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №1</b>	1	3
<b>Тема 1.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>	
<b>Оборудование</b>	1	Распределительные устройства напряжением выше 1000 В Распределительные устройства напряжением до 1000 В.	2	1
<b>распределительных</b>		<b>Самостоятельная работа обучающихся №2</b>	1	3
<b>подстанций и устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>9</b>	
<b>Тема 1.3</b>	1	Условные графические обозначения элементов электрических схем	2	1
<b>Электрические схемы</b>	2	Логика построения схем, типовые схемные решения	2	1
<b>подстанций</b>	3	Главные схемы подстанций	2	1
	4	Принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок	2	1
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №3</b>	1	3
<b>Тема 1.4 Электрические</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>21</b>	

<b>подстанции</b>	1	Схемы и конструкции электрических подстанций. Графики нагрузок электроустановок	2	1
	2	Определение мощности районных потребителей. Определение полной мощности подстанции.	2	1
	3	Расчеты рабочих токов в распределительных устройствах до 1000 В. Расчеты рабочих токов в распределительных устройствах выше 1000В	2	1
	4	Конструкция, параметры аккумуляторов, процессы, происходящие в них при зарядке и разрядке	2	1
	5	Собственные нужды электроустановок. Системы питания собственных нужд. Выбор установок собственных нужд	2	1
		<b>Практическое занятие № 7</b> «Исследование схемы опорной подстанции»	4	2,3
		<b>Практическое занятие № 8</b> «Исследование схемы транзитной подстанции. Исследование схемы отпаечной подстанции. Исследование схемы тупиковой подстанции»	2	2,3
		<b>Практическое занятие № 9</b> «Исследование схемы электрической подстанции 10/0,4 кВ» «Исследование схемы электрической подстанции 10/0,4 кВ»	4	2,3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №4</b>	1	1	
<b>Раздел 2. Устройство тяговых подстанций</b>			<b>55</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Устройство тяговых подстанций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>5</b>	
	1	Назначение, классификация и схемы питания тяговых подстанций	2	1
	2	Передвижные тяговые подстанции.	2	1
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №5</b>	1	3
<b>Тема 2.2</b> <b>Общие сведения о тяговых подстанциях постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>30</b>	
	1	Общие сведения о тяговых подстанциях постоянного тока.	2	1
	2	Схема питания тяги и нетяговых потребителей от тяговой подстанции постоянного тока. Однолинейная схема тяговой подстанции постоянного тока.	2	1
	3	Силовые полупроводниковые приборы.	2	1
	4	Трехфазная мостовая схема выпрямления.	2	1
	5	Шестифазная нулевая схема выпрямления.	2	1
	6	Трехфазные двенадцати импульсные двух мостовые схемы выпрямления.	2	1
	7	Технические характеристики, конструкция и параметры оборудования преобразовательных агрегатов	2	1
	8	Сглаживающие устройства. Схема РУ-3,3 кВ.	2	1
		<b>П</b> <b>Р</b>	4	2,3
9	Быстродействующие выключатели постоянного тока. Схемы управления быстродействующих выключателей.	2	1	

		<b>Практическое занятие №11</b> «Изучение конструкции быстродействующего выключателя постоянного тока»	4	2,3
	10	Конструкция тяговых подстанций постоянного тока, расчет мощности.	2	1
	11	Устройства защиты от перенапряжений. Защита фидеров контактной сети и РУ-3,3 кВ.	2	1
<b>Тема 2.3</b> <b>Общие сведения об тяговых подстанциях переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>20</b>	
	1	Условные графические обозначения элементов электрических схем. Логика построения схем, типовые схемные решения. Главные схемы подстанций. Принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок	2	1
	2	Общие сведения о тяговых подстанциях переменного тока. Схема питания тяги и нетяговых потребителей от тяговой подстанции переменного тока.	2	1
	3	Трансформаторы тяговых подстанций переменного тока, условия их параллельной работы	2	1
	4	Конструкция тяговых подстанций переменного тока. Схема РУ-27,5 кВ. Расчет мощности и выбор оборудования	2	1
		<b>Практическое занятие №12</b> «Изучение конструкции РУ-27,5 кВ»	4	2,3
	5	Общие сведения о тяговых подстанциях переменного тока для системы 2х25 кВ, РУ-2х25 кВ.	2	1
	6	Схемы РУ – 110кВ(220)кВ тяговых подстанций.	2	1
	7	Общие сведения о компенсирующих устройствах. Продольная и поперечная компенсация реактивной мощности	2	1
	8	Защита фидеров контактной сети переменного тока. Конструктивное выполнение тяговых подстанций переменного тока	2	1
<b>Раздел 3. Эксплуатация и техническое обслуживание оборудования тяговых подстанций</b>			<b>19</b>	
<b>Тема 3.1 Общие сведения о техническом обслуживании оборудования тяговых подстанций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Организация эксплуатации оборудования тяговых подстанций. Содержание и методы оперативного обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования тяговых подстанций.	2	1
<b>Тема 3.2. Организация безопасных условий труда на тяговых подстанциях</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>11</b>	
	1	Средства защиты, их классификация, нормы комплектования. Категории работ в отношении мер безопасности. Лица, ответственные за безопасность	2	1
		<b>Практическое занятие №13</b> «Проверка технического состояния средств защиты».	2	2,3
	2	Организационные и технические мероприятия. Наряд-допуск и порядок его заполнения	2	1
		<b>Практическое занятие №14</b> «Оформление наряда-допуска на производство работ на тяговой подстанции».	2	2,3

		<b>Практическое занятие №15</b> «Оформления бланка переключений, заявки, приказа на работу, уведомления».	2	1
		<b>Самостоятельная работа № 6</b>	1	1
<b>Тема 3.3. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования тяговых подстанций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Приемка в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования тяговых подстанций.	2	1
	2	Осмотры шин, изоляторов, вводов, разрядников и ограничителей перенапряжений. Содержание осмотров и порядок их проведения. Виды работ при межремонтных испытаниях	2	1
	3	Техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока и напряжения. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания. Техническое обслуживание высоковольтных выключателей. Особенности эксплуатации электрогазовых, вакуумных и масляных выключателей. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания Техническое обслуживание коммутационной аппаратуры – разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, рубильников, контакторов. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания	2	1
<b>8 семестр ( лекции 34 ч.+курс.пр.30ч. ) всего 72 ч.</b>				
<b>Раздел 4. Организация технического обслуживания оборудования тяговых подстанций</b>			<b>16</b>	
<b>Тема 4.1 Организация технического обслуживания электрооборудования подстанций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Организация технического обслуживания оборудования подстанций	2	1
	2	Основные положения правил технической эксплуатации электроустановок	2	1
<b>Тема 4.2 Техническое обслуживание оборудования трансформаторных подстанций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1	Виды работ и технология обслуживания трансформаторов	2	1
	2	Виды работ и технология обслуживания преобразователей	2	1
	3	Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением выше 1000 В	4	1
	4	Виды работ и технология обслуживания защитно-коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В	4	1
<b>Раздел 5. Обслуживание оборудования распределительных устройств электроустановок</b>				
<b>Тема 5.1. Техническое обслуживание распределительных подстанций и устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств и измерительных трансформаторов	2	1
	2	Виды и технологии работ по обслуживанию оборудования комплектных распределительных устройств	2	1
<b>Раздел 6. Технологическая и отчетная документация на подстанциях</b>				1
<b>Тема 6.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	

<b>Нормативная, техническая документация и инструкции</b>	1	Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения	4 2	1
	2	Состав технической и исполнительной документации на подстанции. Проектно-техническая документация.	4	1
	3	Оперативная документация. Журналы и бланки.	2	1
		Объем и назначение отдельных журналов и форм. Сроки пересмотра документации	2	
4	Списки работников, инструкции по эксплуатации оборудования и должностные инструкции.	2	1	
<b>Курсовой проект (8 семестр)</b>			<b>30</b>	
<b>Итого:</b>			<b>64</b>	
<b>Промежуточная аттестация по МДК 02.01 в форме экзамена: контрольный опрос (7 семестр); экзамен (8 семестр)</b>			<b>8</b>	
<b>Всего:</b>			<b>220</b>	
<b>МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание контактной сети и сетей электроснабжения</b>				
<b>6 семестр (сам. р. 10 ч. + лекции 62 ч. + практ. занятия 74 ч.+курс.пр. 30 ч. ) всего 178 ч.</b>				
<b>Раздел 6. Устройство контактной сети</b>			<b>83</b>	
<b>Тема 6.1. Контактные подвески</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>9</b>	
	1	Простые контактные подвески. Цепные контактные подвески. Параметры	1	1
	2	Классификация цепных контактных подвесок. Конструкции и области применения цепных контактных подвесок. Контактные подвески для скоростей движения более 200 км/ч (КС-200, КС-250)	1	1
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №1</b>	1	1
	<b>Практическое занятие № 1</b> Сравнение и анализ параметров различных контактных подвесок.		2	2,3
	<b>Практическое занятие № 2</b> Изучение конструкции некомпенсированных, полукомпенсированных и компенсированных контактных подвесок.		2	2,3
	<b>Практическое занятие № 3</b> Изучение конструкции контактной подвески КС-200		2	2,3
<b>Тема 6.2. Основные материалы контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>7</b>	
	1	Контактные провода и несущие тросы. Усиливающий, питающий, отсасывающий и другие провода. Изоляторы и изолирующие элементы	2	1
		<b>Практическое занятие № 4</b> Изучение соединения различных проводов	2	2,3
		<b>Практическое занятие № 5</b> Расчет уровня изоляции контактной сети постоянного и переменного тока	2	2,3
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №2</b>	1	3
<b>Тема 6.3. Арматура и узлы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>7</b>	

<b>контактной сети</b>		Арматура и узлы контактной сети. Опорные узлы цепных контактных подвесок. Воздушные стрелки. Струны, фиксаторы, электрические соединители. Арматура и узлы, применяемая в контактной сети КС-200, КС-250	2	1
		<b>Практическое занятие № 6</b> Подбор материалов и деталей для узлов контактной сети	2	2,3
		<b>Практическое занятие № 7</b> Изучение конструкции сопряжений анкерных участков Изучение конструкции воздушной стрелки	2	2,3
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №3</b>	1	3
<b>Тема 6.4. Ветроустойчивость контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	1	Расчетные климатические условия. Расчетные режимы. Нагрузки, действующие на провода контактной сети. Ветровые отклонения контактных проводов от оси токоприемника	2	1
	2	Определение допустимой длины пролетов простых и цепных подвесок. Цепные контактные подвески повышенной ветроустойчивости. Автоколебания и вибрации проводов. Меры их предотвращения	2	1
		<b>Практическое занятие № 8</b> Определение расчетных нагрузок на провода	2	2,3
		<b>Практическое занятие № 9</b> Расчет ветровых отклонений контактных проводов в кривых и на прямых участках пути. Определение допустимых длин пролетов.	2	2,3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся № 4</b>	1	3	
<b>Тема 6.5. Питание и секционирование контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>7</b>	
	1	Условные обозначения, принятые на схемах питания и секционирования. Продольное и поперечное секционирование контактной сети. Требования и схемы. Схемы питания контактной сети постоянного и переменного тока от тяговых подстанций. Секционные изоляторы и разъединители. Изолирующие сопряжения анкерных участков. Нейтральные вставки. Изолирующие сопряжения, секционные изоляторы и разъединители, применяемые в контактной сети КС-200, КС-250. Посты секционирования и пункты параллельного соединения. Стыкование контактной сети постоянного и переменного тока	2	1
		<b>Практическое занятие № 10</b> Разработка схем питания и секционирования контактной сети постоянного тока. Разработка схем питания и секционирования контактной сети переменного тока. Изучение изолирующих сопряжений анкерных участков	2	2,3
		<b>Практическое занятие № 11</b> Изучение конструкции секционных разъединителей. Изучение конструкции секционных изоляторов. Изучение схемы секционирования контактной сети станции стыкования участков контактной сети постоянного и переменного тока.	2	2,3



		<b>Самостоятельная работа обучающихся №5</b>	1	3
<b>Тема 6.6. Устройства контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>7</b>	
	1	Виды поддерживающих устройств. Типы, конструкции, область применения. Определение расчетных нагрузок, действующих на поддерживающие устройства Понятие о расчете поддерживающих конструкций. Подбор типовых конструкций Поддерживающие конструкции, применяемые в контактной сети КС-200, КС-250. Подбор типовых консолей, кронштейнов и фиксаторов для заданной схемы расположения опор	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №6</b>		1	3
	<b>Практическое занятие № 12</b> Изучение конструкций консолей Изучение конструкций жестких и гибких поперечин		2	2,3
	<b>Практическое занятие № 13</b> Подбор типовых консолей, кронштейнов и фиксаторов для заданной схемы расположения опор		2	2,3
<b>Тема 6.7. Опоры контактной сети и закрепление их в грунте</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>5</b>	
	1	Классификация и область применения различных типов опор. Железобетонные опоры. Металлические опоры. Расчет опор и подбор типовых. Способы закрепления опор в грунте. Фундаменты. Конструкции и закрепления опор марки ССА и МК на фундаментах ТАС в контактной сети КС-200, КС-250. Электрическая коррозия арматуры фундаментов опор	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №7</b>		1	3
	<b>Практическое занятие № 14</b> Изучение конструкции железобетонных опор Изучение конструкции металлических опор			2,3
	<b>Практическое занятие № 15</b> Расчет изгибающего момента, действующего на опору и подбор типовой опоры		2	2.3
<b>Тема 6.8. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>7</b>	
	1	Устройства рельсовых цепей. Заземляющие и защитные устройства. Защита контактной сети от атмосферных перенапряжений	2	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №8</b>		1	3
	<b>Практическое занятие № 16</b> Изучение конструкции дроссель-трансформатора Изучение конструкции разрядников и их подключения к контактной сети		2	2,3
	<b>Практическое занятие № 17</b> Изучение расположения заземлений на различных опорах контактной сети		2	2,3

<b>Тема 6.9. Взаимодействие контактных подвесок и токоприемников</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>	
	1	Общие понятия о конструкциях и работе токоприемников. Эластичность контактных подвесок. Качество токосъема. Износ контактных проводов. Измерения, оценка и учет износа. Мероприятия по снижению износа контактного провода	2	1
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №9</b>	1	3
<b>Тема 6.10. Механические расчеты простых и цепных контактных подвесок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>9</b>	
	1	Цели механического расчета. Уравнения состояния провода. Эквивалентный и критический пролеты. Выбор исходного расчетного режима. Уравнение провисания и состояния несущего троса. Расчет натяжения и стрел провеса несущего троса полукомпенсированной цепной подвески. Расчет изменений стрел провеса проводов компенсированной подвески при дополнительных нагрузках	2	1
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №10</b>	1	3
		<b>Практическое занятие №18</b> Расчет эквивалентного и критических пролетов. Выбор исходного расчетного режима	2	2,3
		<b>Практическое занятие № 19</b> Механический расчет натяжения нагруженного несущего троса в зависимости от температуры	2	2,3
		<b>Практическое занятие № 20</b> Расчет стрел провеса несущего троса и контактного провода в полукомпенсированной контактной подвеске Расчет изменений провеса проводов компенсированной подвески при дополнительных нагрузках	2	2,3
<b>Тема 6.11. Составление монтажных планов контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	1	Изучение норм и правил проектирования контактной сети	2	1
	2	Общее положение по составлению планов контактной сети. Условные обозначения на планах	2	1
	3	Разбивка опор контактной сети станций и перегонов	2	1
		<b>Практическое занятие № 21</b> Выполнение монтажного плана контактной сети станции Выполнение монтажного плана контактной сети перегона	2	2,3
		<b>Практическое занятие № 22</b> Составление сметы затрат на производство работ	2	2,3
	4	Окончательная разбивка анкерных участков.	2	1
5	Габариты опор.	2	1	
<b>Раздел 7. Техническое обслуживание контактной сети</b>			<b>22</b>	

<b>Тема 7.1. Организация труда при обслуживании контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	1	Оперативное управление устройствами контактной сети. Организация труда работников района контактной сети. Организация технического обслуживания контактной сети	2	1
	2	Монтажно-восстановительные средства районов контактной сети. Обеспечение бесперебойной работы контактной сети в тяжелых метеоусловиях и условиях скоростного движения	2	1
	3	Восстановление поврежденной контактной сети. Оперативно-техническая документация. Изучение схемы плавки гололеда на участке постоянного тока Изучение схемы плавки гололеда на участке переменного тока	2	1
		<b>Практическое занятие № 23</b> Оформление приказов и уведомлений в оперативном журнале Оформление неисправностей в книге осмотров и неисправностей	2	2,3
	<b>Практическое занятие № 24</b> Оформление записей в книге металлических и железобетонных опор Составление ведомости учета выполненных работ	2	2,3	
	<b>Практическое занятие № 25</b> Составление графика планово-предупредительных работ Составление акта о повреждении контактной сети	4	2,3	
<b>Тема 7.2. Техническое обслуживание устройств контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	1	Обходы, объезды, осмотры устройств контактной сети. Диагностические испытания и измерения. Балльная оценка состояния контактной сети. Техническое обслуживание устройств контактной сети. Виды ремонта контактной сети	2	1
		<b>Практическое занятие № 26</b> Верховой осмотр контактной подвески Осмотр электротяговой рельсовой цепи	2	2,3
		<b>Практическое занятие № 27</b> Измерение зигзагов контактного провода с изолированной съёмной вышки Измерение габарита опор	2	2,3
	<b>Практическое занятие № 28</b> Измерение износа контактного провода ручным измерительным инструментом Измерение потенциалов "рельс-земля" и составление потенциальной диаграммы	2	2,3	
<b>Раздел 8. Электрические схемы электрических сетей</b>			<b>15</b>	
<b>Тема 8.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>9</b>	
	1	Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям. Общие сведения об электрических сетях и системах. Структурная схема электроэнергетики. Схемы внешнего электроснабжения подстанций	2	1

	2	Классификация электрических сетей. Категории электроприёмников. Параметры электрических сетей. Изоляция линий электропередачи. Качество электроэнергии и способы его повышения. Влияние электрических сетей на окружающую среду. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В. Воздушные линии электропередачи	2	1
		<b>Практическое занятие № 30</b> Расчеты рабочих и аварийных режимов электрических сетей и выбор основных Элементов	1	2,3
		<b>Практическое занятие № 31</b> Электрический расчёт воздушной линии	1	2,3
	3	Кабельные линии. Токопроводы напряжением 6-35 кВ. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000 В. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000 В	1	1
		<b>Практическое занятие № 32</b> Электрический расчёт кабельной линии Расчёт и выбор компенсирующего устройства	1	2,3
		<b>Практическое занятие № 33</b> Проверка распределения напряжения вдоль гирлянды изоляторов Исследование влияния компенсирующего устройства на качество электроэнергии	1	2,3
<b>Тема 8.2.</b> <b>Электрические схемы электрических сетей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей. Виды схем и их назначение. Основные требования к схемам электрических сетей. Схемы внешних и внутренних электрических сетей. Схемное и конструктивное выполнение и секционирование линий. Системы электроснабжения нетяговых потребителей	2	1
		<b>Практическое занятие № 33</b> Разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В	1	2,3
		<b>Практическое занятие № 34</b> Определение места расположения центра электрических нагрузок Составление схемы и плана распределительных сетей напряжением 10кВ Исследование потенциалов рельс-земля. Построение потенциальных диаграмм	1	2,3
		<b>Практическое занятие № 35</b> Разработка электрических схем электрических сетей напряжением до 1000В	1	2,3
		<b>Практическое занятие № 37</b> Изучение конструкции светильников внутреннего (наружного) освещения Расчёт внутреннего освещения Расчёт наружного освещения Расчёт распределительных сетей Исследование схем питания ламп	1	2,3



<b>Раздел 9. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения</b>		<b>22</b>		
<b>Тема 9.1 Техническое обслуживание воздушных линий электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1	Эксплуатационно-технические основы линий электропередачи. Основы линий электропередачи	2	1
	2	Пересечение и сближение ВЛ с железными дорогами. Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий выше 1000 В. Виды и технологии монтажа воздушных линий электропередач	2	1
	3	Осмотр воздушных линий. Профилактические измерения и испытания. Устранение неисправностей	2	1
	4	Борьба с гололёдом. Ремонт воздушных линий	2	1
	5	Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий до 1000 В. Проверка и ремонт поддерживающих устройств и опор	2	1
	6	Заземление воздушных линий. Правила безопасности при монтаже, ремонте, обслуживании воздушных линий электропередач	2	1
<b>Тема 9.2 Техническое обслуживание кабельных линий электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	
		Эксплуатационно-технические основы кабельных линий. Основы кабельных линий. Оптоволоконные кабели. Виды и технологии работ по обслуживанию кабельных линий. Осмотр кабельных линий. Допустимые нагрузки при эксплуатации кабельных линий. Современные кабели. Виды монтажа кабелей	2	1
		<b>Практическое занятие № 38</b> Способы контроля состояния воздушных и кабельных линий	4	2,3
		<b>Практическое занятие № 39</b> Устройство и элементы конструкции силовых кабелей. Испытания высоковольтного кабеля. Определение места повреждения кабельной линии. Испытания изоляторов воздушных линий	2	2,3
		<b>Практическое занятие № 40</b> Организация и проведение работы по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий	1	2,3
		<b>Практическое занятие № 41</b> Отбраковка соединений проводов ВЛ. Способы крепления проводов ВЛ к изоляторам. Монтаж силовых кабелей	1	2,3

<b>Раздел 10. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей</b>			
<b>Тема 10.1</b> <b>Нормативная, техническая документация и инструкции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1 Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей. Правила технической эксплуатации электрических сетей. Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений. Персонал энергообъектов. Контроль за эффективностью работы сетей. Технический контроль. Техническое обслуживание, ремонт и модернизация. Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей. Техническая и оперативная документация. Перечни технической документации структурных подразделений	2	1
	<b>Практическое занятие №42</b> Эксплуатационные инструкции, устанавливающие порядок эксплуатации электроустановок. Оперативная документация. Документация по организации эксплуатации установок и обеспечения электробезопасности. Акт осмотра электроустановки	1	2,3
	<b>Практическое занятие № 43</b> Журнал технического осмотра. Дефектная ведомость. Протокол визуального осмотра	1	2,3
<b>Курсовой проект (6 семестр)</b>		<b>30</b>	
<b>Итого:</b>		<b>176</b>	
<b>Промежуточная аттестация по МДК 02.02 дифференцированный зачет (6 семестр)</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>178</b>	
<b>МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения</b>			
<b>7 семестр (сам. р. 6 ч. + лекции 104 ч. + практ. занятия 20 ч.+ лаб.зан. 20 ч. ) всего 150 ч.</b>			
<b>Раздел 11. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ)</b>			
<b>Тема 11.1</b> <b>Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1 Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ.	2	1
		2	
		2	
<b>Тема 11.2</b> <b>Основные элементы РЗ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>46</b>	
	1 Назначение действия реле, применяемых в схемах РЗ.	2	1
		2	
		2	
	Основные типы действия реле, применяемых в схемах РЗ	2	1
		2	
	Принцип действия реле , применяемых в схемах РЗ.	2	1
		2	
	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся №1</b>	1	2

	2	Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ.	2	1
			2	
	3	Оперативный ток в схемах РЗ.	2	1
			2	
			2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №2</b>	1	3
		<b>Лабораторное занятие №1</b> Исследование работы реле тока	3	2,3
		<b>Лабораторное занятие №2</b> Исследование работы реле напряжения	3	2,3
		<b>Лабораторное занятие №3</b> Исследование работы реле времени	4	2,3
	<b>Практическое занятие №1</b> Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ.	4	2,3	
	<b>Практическое занятие №2</b> Изучение схем питания релейной защиты на оперативном токе	4	2,3	
<b>Тема 11.3</b> <b>Токовые защиты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>27</b>	
	1	Максимальные токовые защиты.	2	1
			2	
		Токовая отсечка.	2	1
			2	
			2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №3</b>	1	3
	2	Токовые защиты нулевой последовательности	2	1
			2	
3	Дифференциальные и дистанционные защиты	2	1	
		2		
	<b>Практическое занятие №3</b> Изучение схемы МТЗ линии	4	2,3	
	<b>Практическое занятие №4</b> Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием	4	2,3	
<b>Раздел 12. Релейная защита отдельных элементов системы электроснабжения</b>				
<b>Тема 12.1</b> <b>Релейная защита электрических сетей и оборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>28</b>	
	1	Защита кабельных и воздушных линий.	2	1
			2	
			2	
	2	Защита силовых трансформаторов.	2	1



	3	Защита высоковольтных присоединений различного назначения.	2	1
			2	
	4	Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.	2	1
			2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №4</b>	1	3
		<b>Лабораторное занятие №4</b> Изучение схемы защиты трансформатора	2	2,3
		<b>Лабораторное занятие №5</b> Изучение схемы защиты присоединения.	4	2,3
		<b>Лабораторное занятие №6</b> Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ.	4	2,3
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №5</b>	1	2,3
<b>Тема 12.2</b> <b>Расчет установок защит</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	
	1	Методика расчёта уставок защит. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.	2	1
			2	
			2	
		<b>Практическое занятие №5</b> Расчет уставок МТЗ и токовой отсечки. Выбор схемы соединения трансформаторов тока.	4	2,3
<b>Тема 12.3</b> <b>Микропроцессорные защиты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1	Микропроцессорные защиты. Основные функции.	2	1
		Структура микропроцессорных защит	2	1
		Принцип действия микропроцессорных защит	2	1
		Микропроцессорные защиты фидеров районных потребителей и трансформаторов.	2	1
			2	
	5	Функциональные схемы защит.	2	1
<b>Раздел 13. Противоаварийная автоматика</b>				
<b>Тема 13.1</b> <b>Устройства автоматике в системы электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>21</b>	
	1	Назначение, виды и разновидности устройств автоматике в системе электроснабжения.	2	1
			2	
	2	Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ.	2	1
			2	
	3	Схема АПВ.	2	1
			2	
	4	Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР).	2	1
			2	

	5	Современные средства РЗ и автоматики. Устройства резервирования отказов выключателя. Микропроцессорные защиты	2	1
			2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся №6</b>	1	3
		<b>8 семестр ( лекции 38 ч. + практ. занятия 34 ч.+ лаб.зан. 18 ч. ) всего 92 ч.</b>		
		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
		<b>Практическое занятие №6</b> Изучение схемы АПВ ВЛ.	2	2,3
		<b>Практическое занятие №7</b> Изучение схемы АВР.	2	2,3
		<b>Практическое занятие №8</b> Изучение схемы двукратного АПВ	2	2,3
		<b>Практическое занятие №9</b> Изучение схемы АЧР.	2	2,3
		<b>Лабораторное занятие №7</b> Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ) с применением микропроцессорных (цифровых) устройств	2	2,3
<b>Раздел 14. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики</b>				
<b>Тема 14.1</b> <b>Нормы приемосдаточных испытаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>34</b>	
	1	Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики. Виды и периодичность технического обслуживания релейных защит. Проверка (наладка) при новом включении.	2	1
		Состав работ. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В.	2	
		Испытание контакторов и автоматических выключателей. Проверка схем на нормальное функционирование	2	
		<b>Лабораторное занятие №8</b> Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей	4	2,3
		<b>Лабораторное занятие №9</b> Проверка релейной аппаратуры	4	2,3
		<b>Лабораторное занятие №10</b> Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока	4	2,3
		<b>Лабораторное занятие №11</b> Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями	2	2,3
		<b>Практическое занятие №10</b> Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие	2	2,3

		заводским и монтажным инструкциям		
	2	Обслуживание цепей оперативного тока.	2	1
	3	Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики.	2	1
		<b>Лабораторное занятие №12</b> Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры	2	2,3
	4	Профилактическое восстановление. Состав работ	2	1
	5	Заполнение отчетной документации.	2	1
	6	Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты	2	1
<b>Тема 14.2</b> <b>Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.	2	1
	2	Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле. Методы измерения сопротивления катушек постоянному току	2	1
		<b>Практическое занятие №11</b> Измерение сопротивления катушек постоянному току.	2	2,3
<b>Раздел 15. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления</b>				
<b>Тема 15.1 Автоматизированные системы управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>20</b>	
	1	Автоматизация работы систем электроснабжения.	2	1
	2	Способы управления и передачи информации. Принципы построения устройств телемеханики.	2	1
	3	Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах	2	1
		<b>Практическое занятие №12</b> Ознакомление с оборудованием энергодиспетчерского пункта	2	2,3
	4	Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления.	2	1
		<b>Практическое занятие №13</b> Ознакомление с аппаратурой телемеханики контролируемого пункта (подстанции)	2	2,3
		<b>Практическое занятие №14</b> Изучение конструкции стойки контролируемого пункта	2	2,3
		<b>Практическое занятие №15</b> Построение схемы сбора и передачи информации на контролируемом пункте	2	2,3
		<b>Практическое занятие №16</b> Исследование взаимодействия шкафа управления подстанцией и рабочего места энергодиспетчера при передаче команд телеуправления	2	2, 3

	<b>Практическое занятие №17</b> Исследование взаимодействия шкафа управления подстанцией и рабочего места энергодиспетчера при приеме телесигнализации	2	2,3
<b>Тема 15.2</b> <b>Обслуживание автоматизированных систем управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	
	1 Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления.	2	1
	2 Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления.	2	1
	3 Технические осмотры и опробования.	2	1
	4 Состав работ. Заполнение отчетной документации.	2	1
	5 Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления.	1	1
	6 Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления.	1	1
	<b>Практическое занятие №18</b> Проверка работы аппаратуры энергодиспетчерского пункта	2	2,3
	<b>Практическое занятие №19</b> Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме приема команды управления	2 2	2,3
	<b>Практическое занятие №20</b> Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме телесигнализации	2	2,3
<b>Практическое занятие №21</b> Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телеуправления	2	2,3	
<b>Промежуточная аттестация МДК 02.03. в форме дифференцированного зачета (8 семестр) контрольный опрос (7семестр)</b>		<b>2</b>	
<b>Итого:</b>		<b>90</b>	
<b>Всего:</b>		<b>242</b>	
<b>Учебная практика УП.02.01. (электромонтажная)</b> <b>Виды работ:</b> 1. Техническое обслуживание электрических аппаратов напряжением до 1000 В. 2. Осмотры и испытания обмоток вводов трансформаторов. 3. Техническое обслуживание распределительных устройств напряжением до 1000 В. 4. Техническое обслуживание разъединителей на напряжение 10 кВ и их приводов. 5. Техническое обслуживание высоковольтных выключателей. 6. Изучение схем релейной защиты электрооборудования.		<b>72</b>	
<b>Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачёт ( 5, 8 семестр)</b>			
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ:</b>		<b>108</b>	

1. Ознакомление с организацией обходов и осмотров электрооборудования.		
2. Листки осмотров и их заполнение.		
3. Допустимые нагрузки и перегрузки электрооборудования.		
4. Стажировка на рабочем месте в качестве электромонтера.		
5. Ознакомление с организацией осмотров схем релейной защиты и автоматики.		
6. Выявление и устранение неисправностей в цепях РЗА.		
7. Изучение схем релейной защиты электрооборудования.		
8. Осмотр оборудования электрических подстанций любого назначения, всех типов и габаритов.		
9. Обслуживание силовых электроустановок.		
<b>Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачёт (7 семестр)</b>	<b>6</b>	
<b>Всего ПМ 02:</b>	<b>826</b>	
<b>Экзамен квалификационный: 8 семестр</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

## **4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1 Материально–техническое обеспечение реализации ПМ**

профессиональный модуль реализуется в:

#### **а) учебных кабинетах:**

Учебная аудитория - специальное помещение, которое представляет собой учебную аудиторию для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - **Кабинет «Контактной сети»**

Оборудование учебного кабинета:

- комплект учебной мебели, посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-наглядные пособия;
- технические средства обучения

#### **б) учебных лабораториях:**

**Лаборатория «Электрических подстанций»**

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторное оборудование;

**Лаборатория «Техники высоких напряжений»**

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторное оборудование;

**Лаборатория «Релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения»**

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторное оборудование;

**в) помещении для самостоятельной работы,** подключенное к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду.

**При изучении дисциплины в формате электронного обучения используется ЭИОС Moodle.**

### **4.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, используемые в образовательном процессе.

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

**Основные источники:**

## **5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Контроль и оценка** результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе: устного опроса, защиты практических и лабораторных работ, самостоятельных работ (написание рефератов или сообщений, выполнение презентаций, доклады по темам).

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

МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание тяговых подстанций и электрических подстанций	<i>Экзамен (8 семестр), ДЗ (8 семестр), Другие формы контроля (7 семестр)</i>
МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание контактной сети и сетей электроснабжения	<i>ДЗ (6 семестр), курсовая работа (6 семестр)</i>
МДК.02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	<i>ДЗ (8 семестр), Другие формы контроля (7 семестр)</i>
УП.02.01 Учебная практика (электромонтажная)	<i>ДЗ (5,8 семестр)</i>
ПП.02.01 Производственная практика (по профилю специальности)	<i>ДЗ (7 семестр)</i>
ПМ.02	<i>Экзамен квалификационный (8 семестр)</i>

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>		<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>	<b>Нумерация тем в соответствии с тематическим планом</b>
<b>опыт, умения, знания</b>	<b>ОК, ПК, ЛР</b>		
ПО.1- составлении электрических схем устройств тяговых подстанций и сетей; ПО.2- модернизации схем электрических устройств тяговых подстанций; ПО.3- техническом обслуживании трансформаторов и преобразователей электрической энергии; ПО.4-обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок; ПО.5- эксплуатации контактной	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09 ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ПК.2.4 ПК.2.5 ЛР 13 ЛР 19 ЛР 25 ЛР 27 ЛР 30	Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных)	Все темы

<p>сети;          ПО.6- применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.</p>	<p>ЛР 31</p>	<p>работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация, защита отчёта по производственной практике.          Квалификационный экзамен</p>	
<p>У1- разрабатывать электрические схемы устройств тяговых подстанций и сетей;          У2- вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;          У3- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;          У4- обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;          У5- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию; использовать нормативную техническую документацию и инструкции;          У7- выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;          У8- оформлять отчеты о</p>	<p>ОК 01          ОК 02          ОК 04          ОК 09          ПК.2.1          ПК.2.2          ПК.2.3          ПК.2.4          ПК.2.5          ЛР 13          ЛР 19          ЛР 25          ЛР 27          ЛР 30          ЛР 31</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация, защита отчёта по производственной практике.          Квалификационный экзамен</p>	<p>Все темы</p>



проделанной работе.			
<p>31- устройство оборудования электроустановок;</p> <p>32- условные графические обозначения элементов электрических схем;</p> <p>33- логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;</p> <p>34- виды работ и технологию обслуживания трансформаторов и преобразователей;</p> <p>35- виды и технологии работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;</p> <p>36- эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;</p> <p>37 - основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;</p> <p>38 - виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения.</p>	<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 09</p> <p>ПК.2.1</p> <p>ПК.2.2</p> <p>ПК.2.3</p> <p>ПК.2.4</p> <p>ПК.2.5</p> <p>ЛР 13</p> <p>ЛР 19</p> <p>ЛР 25</p> <p>ЛР 27</p> <p>ЛР 30</p> <p>ЛР 31</p>	<p>Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ – решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация, защита отчёта по производственной практике.</p> <p>Квалификационный экзамен</p>	<p>Все темы</p>