

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский техникум железнодорожного транспорта

(ФГБОУ ВО КрИЖТ ИрГУПС КТЖТ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ**

для специальности

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

*Базовая подготовка*

*среднего профессионального образования*

Красноярск  
2020

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



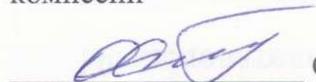
Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2017 года № 1216.

РАССМОТРЕНО

На заседании цикловой методической комиссии ЭЛС, АТМ

Протокол № 14 от «16» 06 2020г.

Председатель цикловой методической комиссии



О.В. Снеткова

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора по СПО



С.В. Домнин

«17» 06 2020 г.

Разработчик: Васильева В.А- преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

Бузаев И.В. - преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

Моисеев И.В. - преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2.	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	47
5.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	49

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей» и соответствующих общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании при подготовке и переподготовке рабочих для железнодорожного транспорта по профессиям:

19825 - Электромонтер контактной сети

19842 - Электромонтер по обслуживанию подстанции

19855 - Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи

19859 - Электромонтер по ремонту и монтажу кабельных линий

19867 - Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей

19888 - Электромонтер тяговой подстанции

## **1.2. Цели и задачи профессионального модуля — требования к результатам освоения профессионального модуля**

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

### **иметь практический опыт:**

- составлении электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;
- модернизации схем электрических устройств подстанций;
- технического обслуживания трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
- обслуживании оборудования распределительных устройств электроустановок;
- эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи;

применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов;

### **уметь:**

- разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;
- вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств;

- обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
  - обеспечивать проведение работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок;
  - контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;
  - использовать нормативную техническую документацию и инструкции;
  - выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование;
- оформлять отчеты о проделанной работе;

**знать:**

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

**1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля (очная форма обучения)**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 963 часа в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 938 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 3 часа;
- учебная практика 72 часа;
- производственная практика 144 часа;
- экзамен квалификационный 9 часов.

**1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля  
(заочная форма обучения)**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 963 часа в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 398 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 550 часа;
- учебная практика 72 часа;
- производственная практика 144 часа;
- квалификационный экзамен 9 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля (очная форма обучения)

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Максимальная нагрузка, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), часов					Практика, недель	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося	Учебная	Производственная (по профилю специальности)
			Всего	в т.ч. практические занятия	в т.ч. лабораторные занятия	в т.ч., курсовая работа (проект)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	258	255	88	22	30	1		
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	171	171	50	16				
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	164	164	50	12				
ОК 1-ОК 9 ПК.1.4-ПК.1.5	МДК.02.04. Устройство и техническое обслуживание контактной сети	145	132	60		30	2		
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	Производственная практика (по профилю специальности), недель	144							4
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	Учебная практика, недель	72						2	
<b>Итого</b>		<b>963</b>	<b>255</b>	<b>88</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

### 3.2. Тематический план профессионального модуля (заочная форма обучения)

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля	Максимальная нагрузка, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), часов				Практика, недель		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	Учебная	Производственная (по профилю специальности)	
			Всего	в т.ч. практические занятия	в т.ч. лабораторные занятия				в т.ч., курсовая работа (проект)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	258	70	12	-	30	188		
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	175	40	8	2		135		
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	164	30	4	4		134		
ОК 1-ОК 9 ПК.1.4-ПК.1.5	МДК.02.04. Устройство и техническое обслуживание контактной сети	145	42	4		30	93		
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	Производственная практика (по профилю специальности), недель	144							4
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	Учебная практика, недель	72						2	
<b>Итого</b>		<b>963</b>	<b>70</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>188</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

### 3.3. Содержание профессионального модуля (очная форма обучения)

Наименование междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Компетенции
ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей		963	
МДК 02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций		258	
Тема 1.1. Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях	<b>Содержание учебного материала</b> Общие понятия об электроустановках и потребителях электроэнергии. Производство электроэнергии	2	ОК 01-04 ПК 2.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Электроэнергетические системы, электрические станции и трансформаторные подстанции. Виды электрических схем	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Систематическая проработка учебника. Составление план-конспекта по теме «Производство электроэнергии». Написание доклада по теме ««Производство электроэнергии»»	1	
Тема 1.2. Короткие замыкания в электрических системах	<b>Содержание учебного материала</b> Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях. Переходные процессы при КЗ	2	ОК 01-04 ПК 2.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Режимы работы нейтрали электроустановок	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Электродинамическое и термическое действия токов КЗ, порядок проверки	2	

	электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость .Ограничения токов КЗ. Реакторы, способы их включения		
	<b>Практическое занятие</b> Расчет токов короткого замыкания	4	ОК 01-04 ПК 2.2
<b>Тема 1.3. Силовые и измерительные трансформаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Силовые трансформаторы. Типы, параметры, конструкция, условные обозначения . Виды охлаждения. Схемы, группы соединений обмоток	2	ОК 02-11 ПК 2.3
	<b>Содержание учебного материала</b> Измерительные трансформаторы тока. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Система измерений на электростанциях и подстанциях. Измерительные трансформаторы напряжения. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения	2	
	<b>Практическое занятие</b> Исследование конструкции силового трансформатора	4	
	<b>Практическое занятие</b> Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока	4	
	<b>Практическое занятие</b> Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения	4	
<b>Тема 1.4. Изоляторы и токоведущие части</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Изоляторы распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция. Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция	2	ОК 02-09 ПК 2.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Кабели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения .Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительным режимам работы	2	
	<b>Практическое занятие</b> Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для открытого распределительного устройства	6	
	<b>Практическое занятие</b> Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для закрытого распределительного устройства	6	
<b>Тема 1.5. Коммутационное и</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электрические контакты, их конструкции	2	ОК 01-11

<b>защитное оборудование распределительных устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электрическая дуга, процессы ее образования и гашения. Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, их типы, параметры, конструкции, условные обозначения. Рубильники, переключатели, пакетные выключатели	2	ПК 2.1- 2.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Магнитные пускатели, контакторы, предохранители .Автоматические выключатели	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Бесконтактные коммутационные устройства. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В и их приводы. Общие сведения о высоковольтных выключателях переменного тока	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Многообъемные и малообъемные масляные выключатели .Вакуумные и электромагнитные выключатели	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Элегазовые выключатели. Разъединители, их принцип работы, типы и параметры, условные обозначения	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Отделители и короткозамыкатели	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Защитная аппаратура напряжением выше 1000 В. Разрядники. Ограничители перенапряжений	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор коммутационной аппаратуры электроустановок	2	
	<b>Лабораторное занятие</b> Изучение конструкции магнитного пускателя и контактора	2	
	<b>Лабораторное занятие</b> Изучение конструкции и выбор предохранителей	2	
	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование работы автоматического воздушного выключателя	2	
	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование работы привода высоковольтного выключателя	2	
	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование схемы управления высоковольтным выключателем переменного тока	2	
	<b>Практическое занятие</b> Изучение конструкции высоковольтных выключателей переменного тока	4	
<b>Практическое занятие</b>	4		

	Выбор и проверка выключателей переменного тока		
	<b>Практическое занятие</b> Изучение конструкции разъединителей	4	
	<b>Практическое занятие</b> Выбор и проверка разъединителей	4	
	<b>Практическое занятие</b> Изучение конструкции магнитного пускателя	2	
	<b>Практическое занятие</b> Изучение конструкции контактора	2	
	<b>Практическое занятие</b> Изучение конструкции автоматического воздушного выключателя	2	
	<b>Практическое занятие</b> Изучение конструкции разрядников и ограничителей перенапряжений	2	
<b>Тема 1.6. Электрические подстанции</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация и условное обозначение элементов электрических подстанций. Классификация и схемы питания подстанций	4	ОК 01-06 ПК 2.1-2.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Главные схемы электрических соединений подстанций. Структурные схемы тяговых подстанций	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Конструкция распределительных устройств закрытого типа	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Конструкция распределительных устройств открытого типа	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения о тяговых подстанциях постоянного тока	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Схема РУ-3,3 кВ	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Конструктивное выполнение тяговых подстанций постоянного тока	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения о тяговых подстанциях переменного тока	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Схема РУ-27,5 кВ	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Схема РУ-2х27,5 кВ	2	

	<b>Содержание учебного материала</b> Конструктивное выполнение тяговых подстанций переменного тока	2		
	<b>Содержание учебного материала</b> Передвижные тяговые подстанции	2		
	<b>Содержание учебного материала</b> Собственные нужды электроустановок. Аккумуляторные батареи	2		
	<b>Содержание учебного материала</b> Распределительные щиты и щиты управления	2		
	<b>Практическое занятие</b> Исследование схемы опорной подстанции	2	ОК 01-11 ПК 2.1-2.5	
	<b>Практическое занятие</b> Исследование схемы транзитной подстанции	2		
	<b>Практическое занятие</b> Исследование схемы отпаечной подстанции	2		
	<b>Практическое занятие</b> Исследование схемы тупиковой подстанции	2		
	<b>Практическое занятие</b> Исследование схемы электрической подстанции 10/0,4	2		
	<b>Практическое занятие</b> Расчет полной мощности трансформаторной подстанции	4		
	<b>Практическое занятие</b> Расчет рабочих токов основных присоединений распределительных устройств	4		
	<b>Практическое занятие</b> Изучение конструкции аккумулятора	2		
<b>Тема 1.7.</b> <b>Заземляющие устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Действие электрического тока на человека	2		ОК 03-06 ПК 2.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Защитные и рабочие заземления	2		
	<b>Содержание учебного материала</b> Конструкция заземляющих устройств	2		
	<b>Содержание учебного материала</b> Заземляющие устройства тяговых подстанций	2		
	<b>Содержание учебного материала</b> Расчет заземляющих устройств	2		

	<b>Содержание учебного материала</b> Молниезащита зданий и сооружений	2	
<b>Тема 1.8. Общие сведения о техническом обслуживании оборудования электрических подстанций</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Задачи по продлению ресурса и обеспечению надежности работы электрооборудования	2	ОК 01-11 ПК 2.1-2.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Организация эксплуатации электрооборудования. Содержание и методы оперативного обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования электрических подстанций	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Основные виды оперативно-технической документации электрических подстанций. Положение о службе подстанций. Требования к оперативному персоналу. Права и обязанности работников	2	
	<b>Практическое занятие</b> Изучение оперативно-технической документации электрических подстанций	4	
<b>Тема 1.9. Организация безопасных условий труда на подстанции</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Средства защиты, их классификация, нормы комплектования	2	ОК 01-11 ПК 2.1-2.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Категории работ в отношении мер безопасности. Лица, ответственные за безопасность	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Организационные и технические мероприятия. Наряд-допуск и порядок его заполнения	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Безопасность труда в РУ, на подстанциях, на высоте. Монтаж и эксплуатация кабелей	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Руководства, инструкции, правила, положения по охране труда в энергетике	2	
	<b>Практическое занятие</b> Оформление оперативной технической документации на производство работ в электроустановке	2	
	<b>Практическое занятие</b> Изучение основных и дополнительных средств защиты	4	
	<b>Практическое занятие</b> Испытание средств защиты	4	
<b>Тема 1.10. Техническое обслуживание силовых трансформаторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Приемка в эксплуатацию силовых трансформаторов. Технические осмотры силовых трансформаторов, их содержание и порядок проведения	2	ОК 01-11 ПК 2.1-2.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Профилактические испытания силовых трансформаторов, объем и сроки испытаний. Нормативная и отчетная документация	2	

	<b>Содержание учебного материала</b> Эксплуатация трансформаторного масла. Анализ состояния трансформаторного масла и методы его восстановления	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Регламентные работы. Характерные повреждения трансформаторов	2	
	<b>Лабораторное занятие</b> Испытания трансформаторного масла	2	
	<b>Лабораторное занятие</b> Межремонтные испытания силового трансформатора	2	
	<b>Практическое занятие</b> Оформление технической документации по результатам испытания силового трансформатора	2	
<b>Тема 1.11.</b> <b>Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования распределительных устройств электрических подстанций</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Приемка в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств. Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций. Нормативные документы	2	ОК 1-11 ПК 2.3
	<b>Содержание учебного материала</b> Осмотры распределительных устройств	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию. Ведение технологической и отчетной документации	1	
	<b>Лабораторное занятие</b> Испытания измерительного трансформатора тока и оформление отчетной документации	4	
	<b>Лабораторное занятие</b> Профилактические испытания высоковольтных выключателей и оформление отчетной документации	4	
<b>Курсовое проектирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Разработка схемы главных электрических соединений тяговой подстанции	2	ОК 01-11 ПК 2.1-2.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Определение суммарной мощности районных потребителей	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Определение полной мощности нетяговых потребителей	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Определение мощности тяговой нагрузки	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор силовых трансформаторов и трансформаторов собственных нужд	2	

	<b>Содержание учебного материала</b> Расчёт токов короткого замыкания	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Расчёт токов нормального режима	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор и проверка гибких шин	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор и проверка изоляторов	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор и проверка жёстких шин	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор и проверка разъединителей	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор и проверка высоковольтных выключателей	2	
<b>МДК 02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения</b>		<b>164</b>	
<b>Тема 3.1. Релейная защита оборудования электроустановок</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Релейная аппаратура и требования к ней	2	ОК 01-09 ПК 1.3
	<b>Содержание учебного материала</b> Конструкция и принцип работы электромагнитных реле	2	ОК 01,08 ПК 1.2
	<b>Содержание учебного материала</b> Конструкция и принцип работы индукционных измерительных реле	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Релейная защита линий электропередачи. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия	2	ОК 02,06 ПК 1.3
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК

Максимальная токовая защита. Токовая отсечка		01,08 ПК 1.3
<b>Содержание учебного материала</b> Максимальная токовая направленная защита	2	ОК 01,08 ПК 1.3
<b>Содержание учебного материала</b> Дифференциальные токовые защиты	2	ОК 03,06 ПК 1.2
<b>Содержание учебного материала</b> Дистанционная защита. Защиты от замыканий на землю	2	ОК 01 07 ПК 1.1
<b>Содержание учебного материала</b> Релейная защита силовых трансформаторов. Виды защит, их назначение и применение	2	ОК 01,09 ПК 1.2
<b>Содержание учебного материала</b> Газовая защита, токовая отсечка и максимальная токовая защита трансформаторов	2	ОК 6,8 ПК 1.2
<b>Содержание учебного материала</b> Дифференциальная защита трансформаторов	2	ОК 1,8 ПК 1.2
<b>Содержание учебного материала</b> Микропроцессорные защиты. Структура, принцип действия, основные функции	2	ОК 2,6 ПК 1.2
<b>Содержание учебного материала</b> Источники оперативного тока	2	ОК 1-4 ПК 1.4
<b>Содержание учебного материала</b> Полупроводниковые и микроэлектронные элементы релейных защит	2	ОК 3,6 ПК 1.5
<b>Содержание учебного материала</b> Цифровые защиты ЦЗА	2	ОК 4,7 ПК 1.5
<b>Лабораторное занятие</b> Исследование работы реле тока, реле напряжения, реле времени, промежуточного и указательного реле, реле мощности, микропроцессорного устройства защиты	2	ОК 1-4 ПК 1.1
<b>Практическое занятие</b> Расчет токов аварийного режима. Выбор измерительных трансформаторов	2	ОК 4,6 ПК 1.3

	<b>Практическое занятие</b> Расчет дифференциальной защиты и МТЗ силового трансформатора	2	ОК 3,7 ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучение схем релейной защиты оборудования электроустановок. Селективность. Быстродействие. Чувствительность. Надёжность. Изображения реле и схем защиты на чертежах.	8	
<b>Тема 3.2. Автоматика устройств электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Принципы управления электроснабжением	2	ОК 01-09 ПК 1.3
	<b>Содержание учебного материала</b> Автоматика питающих линий	2	ОК 03-08 ПК 1.4
	<b>Содержание учебного материала</b> Автоматика трансформаторов	2	ОК 03,09 ПК 1.4
	<b>Содержание учебного материала</b> Общеподстанционная автоматика	2	ОК 01,04,07 ПК 1.1
	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование схемы и элементов автоматики фидера питающей линии	2	ОК 01-04 ПК 1.1
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучение схем АПВ и АВР.	8	
<b>Тема 3.3. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты	2	ОК 02 ПК 1.3
	<b>Лабораторное занятие</b> Техническое обслуживание и профилактический контроль устройств релейной защиты	2	ОК 02,06 ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа</b> Типовые схемы соединений трансформаторов тока. Типовые схемы и их анализ. Схема соединения трансформаторов тока и обмоток реле в полную звезду. Схема соединения трансформаторов тока и обмоток реле в неполную звезду. Схема соединения трансформаторов тока в треугольник, а обмоток реле в звезду.	10	

<b>Тема 3.4. Автоматизированные системы управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Автоматизация работы систем электроснабжения. Способы управления и передачи информации	2	ОК 2-8 ПК 1.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Принципы построения устройств телемеханики	2	ОК 01,04 ПК 1.3
	<b>Содержание учебного материала</b> Принципы построения устройств телеизмерения	2	ОК 05-09 ПК 1.3
	<b>Содержание учебного материала</b> Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах. Работа в режимах телеуправления и телеконтроля	2	ОК 01,08 ПК 1.2
	<b>Содержание учебного материала</b> Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления	2	ОК 03,06 ПК 1.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Волоконно – оптические кабели, линии и сети связи	2	ОК 04,07 ПК 1.1
	<b>Самостоятельная работа</b> Количество сообщений и количество информации, Непрерывные и дискретные сигналы, Передающие и приемные устройства ТУ и ТС, Системы ТМ, Разделение каналов связи, Кабельная арматура и оборудования.	6	
<b>Тема 3.5. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления	2	ОК 01-09 ПК 1.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации	2	ОК 07,09 ПК 1.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления	2	ОК 01,04 ПК 1.4
	<b>Лабораторное занятие</b> Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме телесигнализации	2	ОК 02,06 ПК 1.2

	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телеуправления	2	ОК 01,05 ПК 1.3
	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телесигнализации	2	ОК 01,05 ПК 1.3
	<b>Самостоятельная работа</b> Надежность устройств автоматики, эффективность внедрения АСУЭ. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления. Состав работ. Заполнение отчетной документации	7	
<b>Раздел 4. Устройство и техническое обслуживание контактной сети</b>			
<b>МДК 02.04. Устройство и техническое обслуживание контактной сети</b>		<b>173</b>	
<b>Тема 4.1. Контактные подвески</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация цепных контактных подвесок. Геометрические параметры цепных подвесок.	2	ОК 01-09 ПК 1.4
	<b>Содержание учебного материала</b> Конструктивное выполнение одинарных, полукompенсированных, компенсированных и двойных контактных подвесок.	2	ОК 01-04 ПК 1.5
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Практическое занятие</b> Выбор типа контактной подвески	2	ОК 03,09 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Скоростные железные дороги. Основные критерии выбора типа контактной подвески. Рассмотрение основных этапов выбора и проверки контактных проводов.	2	ОК 01,04,07 ПК 1.4

	Определение схемы подвеса проводов.		
<b>Тема 4.2. Основные материалы контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Контактные провода. Несущие тросы, усиливающие, питающие и отсасывающие провода.	2	ОК 01-09 ПК 1.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Изоляторы контактной сети. Их сравнительные характеристики. Область применения.	2	ОК 02,07 ПК 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b> Марки проводов, используемых на Российских железных дорогах. Эластичность контактных подвесок. Понятие эластичности и жёсткости контактной подвески.	2	
<b>Тема 4.3. Арматура и узлы контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Арматура контактной сети, детали для подвески проводов. Стыкование проводов контактной сети. Струны и струновые зажимы, фиксаторы.	2	ОК 01-09 ПК 1.4
	<b>Содержание учебного материала</b> Анкерные участки. Сопряжения анкерных участков. Средние анкеровки. Устройства компенсаторов. Секционные разъединители.	2	ОК 01-08 ПК 1.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Устройство контактных подвесок в искусственных сооружениях. Воздушные стрелки.	2	ОК 01-07 ПК 1.4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	6	
	<b>Практическое занятие</b> Подбор деталей и материалов для узлов контактной сети.	2	ОК 05,07 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Подбор типовых фиксаторов для заданной схемы расположения опор	2	ОК 05,07 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Определение расчетных нагрузок для различных типов подвесок	2	ОК 05,07 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Электрические соединители и струны. Назначение и устройство электрических соединителей. Виды электрических соединителей и материалы применимые для их изготовления. Назначение и устройство струн.	4	

	<p>Основные требования к арматуре контактной сети. Общие требования. Арматура из ковкого или серого чугуна. Арматура из цветного литья. Арматура из стали.</p>		
<p><b>Тема 4.4. Ветроустойчивость контактной сети</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Допустимые горизонтальные отклонения контактной подвески от оси токоприёмника на кривых и прямых участках пути. Автоколебания и вибрация проводов контактной подвески.</p>	2	ОК 01-09 ПК 1.4
	<p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p>	4	
	<p><b>Практическое занятие</b> Определение расчетных длин пролетов</p>	2	ОК 01,04,07 ПК 1.4
	<p><b>Практическое занятие</b> Определение длин пролетов контактной подвески методом применения номограмм</p>	2	ОК 01,04,07 ПК 1.4
	<p><b>Самостоятельная работа</b> Контактные подвески повышенной ветроустойчивости. Методы и способы повышения ветроустойчивости. Схемы подвесок повышенной ветроустойчивости. Ветровое отклонение одиночного провода. Схема определения статистических отклонений провода. Ветровые отклонения проводов контактных подвесок.</p>	2	
<p><b>Тема 4.5. Питание и секционирование контактной сети</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Условные графические обозначения на схемах питания и секционирования и планах контактной сети. Принципы питания контактной сети. Принципы секционирования контактной сети.</p>	2	ОК 01-09 ПК 1.5
	<p><b>Содержание учебного материала</b> Пункты параллельного соединения, посты секционирования. Назначение, места установки. Секционные изоляторы. Назначение, устройство.</p>	2	ОК 03,09 ПК 1.4
	<p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p>	2	

	<b>Практическое занятие</b> Составление схемы питания и секционирования железнодорожной станции и прилегающих перегонов.	2	ОК 01,04,07 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Стыкование контактной сети переменного и постоянного тока.	2	
<b>Тема 4.6.</b> <b>Составление монтажных планов контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие требования по составлению планов контактной сети. Условные обозначения.	2	ОК 01-09 ПК 1.4
	<b>Содержание учебного материала</b> Нормы расположения опор и проводов контактной сети. Разбивка и трассировка проводов контактной сети станции и перегона.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	8	
	<b>Практическое занятие</b> Механический расчет анкерного участка цепной подвески. Определение расчетного режима	2	ОК 01,04,07 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Составление графика натяжения нагруженного несущего троса в зависимости от температуры	2	ОК 01,04,07 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Расчет и построение стрел провеса несущего троса	2	ОК 01,04,07 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Расчет и построение стрел провеса контактного провода	2	ОК 01,04,07 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Систематическая проработка правил устройства и технической эксплуатации контактной сети.	2	
<b>Тема 4.7.</b> <b>Поддерживающие устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Консоли и кронштейны. Жёсткие и гибкие поперечины.	2	ОК 01-09 ПК 1.4

<b>контактной сети</b>	Фиксаторы.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Практическое занятие</b> Подбор типовых консолей контактной сети	2	ОК 01,04,07 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Характеристики консолей и их маркировка. Понятие и назначение кронштейнов. Классификация кронштейнов. Характеристики кронштейнов и их маркировка.	2	
<b>Тема 4.8. Опоры контактной сети и закрепление их в грунте</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация и область применения опор. Железобетонные опоры. Металлические опоры.	2	ОК 01-09 ПК 1.5
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
	<b>Практическое занятие</b> Расчет изгибающего момента, действующего на опору и подбор промежуточной опоры контактной сети	2	ОК 02,07 ПК 1.5
	<b>Практическое занятие</b> Выбор способа закрепления опоры в грунте	2	ОК 02,07 ПК 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b> Жёсткие и гибкие поперечины. Понятие и назначение жёстких и гибких поперечен. Параметры и характеристики поперечин.	2	
<b>Тема 4.9. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Рельсовые цепи, отсасывающие линии. Устройства заземления. Защита контактной сети от перенапряжений.	2	ОК 01-09 ПК 1.5
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	4	

	<b>Практическое занятие</b> Изучение конструкции разрядников	2	ОК 01-07 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Исследование работы защитных устройств в цепи заземления	2	ОК 01-07 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Изображение защитных устройств и ограждений с нанесением всех размеров	2	
<b>Тема 4.10.</b> <b>Взаимодействие контактных подвесок и токоприёмников</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Конструкции и основные характеристики токоприёмников. Взаимодействие токоприёмников и контактных подвесок. Износ контактного провода и мероприятия по его снижению. Работа контактной сети при низких температурах и гололёде.	2	ОК 01-09 ПК 1.4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Практическое занятие</b> Анализ износа контактного провода в анкерном участке	2	ОК 1,4,7 ПК 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b> Работа контактной сети при низких температурах и гололёде в других странах мира.	2	
<b>Тема 4.11.</b> <b>Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Требования к персоналу, монтажным и защитным средствам. Условия производства работ. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.	2	ОК 01-09 ПК 1.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Работы со снятием напряжения и заземлением, под напряжением. Комбинированные работы без снятия напряжения с контактной подвески. Опасные места на контактной сети. Условия труда и контроль за обеспечением безопасности работающих.	2	ОК 01-08 ПК 1.5
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	8	
	<b>Практическое занятие</b> Оформление наряда-допуска на производство работ	2	ОК 02,07 ПК 1.5

	<b>Практическое занятие</b> Оформление оперативной документации на производство работ	2	ОК 02,07 ПК 1.5
	<b>Практическое занятие</b> Определение категории работ в отношении мер безопасности	2	ОК02,07 ПК 1.5
	<b>Практическое занятие</b> Ведение оперативных переговоров	2	ОК 02,07 ПК 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b> Диагностирование и техническое обслуживания контактной сети. Определение износа контактного провода. Определение натяжения в проводах.	2	
<b>Тема 4.12. Оперативное обслуживание устройств контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Организация труда работников контактной сети.	2	ОК 01-09 ПК 1.4
<b>Тема 4.13. Техническое обслуживание устройств контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Организация технического обслуживания и ремонта контактной сети. Организация строительных и монтажных работ.	2	ОК 01-09 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Капитальный ремонт и обновление контактной сети. Объём и сроки ремонта и обновления контактной сети. Определения срока службы контактных проводов. Нормативные сроки службы многопроволочных проводов.	2	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	18	
<b>Тема 4.14. Механические расчёты простых и цепных контактных</b>	<b>Практическое занятие</b> Балльная оценка состояния контактной сети	2	ОК 01-09 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Обеспечение бесперебойной и надёжной работы контактной сети в тяжёлых метеоусловиях	2	ОК 01-04 ПК 1.5

подвесок	<b>Практическое занятие</b> Проверка технического состояния и регулировка воздушной стрелки	2	ОК 02,05 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Проверка технического состояния и регулировка секционного изолятора	2	ОК 03,09 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Проверка технического состояния и регулировка секционного разъединителя	2	ОК 02,05 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Проверка технического состояния и регулировка изолирующего сопряжения	2	ОК 01-07 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Проверка технического состояния и регулировка разрядников	2	ОК 01-04 ПК 1.5
	<b>Практическое занятие</b> Замена дополнительного фиксатора	2	ОК 02,07 ПК 1.5
	<b>Практическое занятие</b> Составление перечня необходимых материалов, поддерживающих и фиксирующих устройств для анкерного участка перегона	2	ОК 02,07 ПК 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b> Габариты и нормы расположения проводов и опор контактной сети. Высота подвеса контактного провода над уровнем головки рельса. Уклон контактного провода. Высота подвеса прочих проводов контактной сети. Габариты опор и искусственных сооружений.	2	
<b>Тема 4.15.</b> <b>Сооружение контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Организация эксплуатации контактной сети. Организация строительных и монтажных работ. Строительные работы по сооружению контактной сети. Монтаж контактной сети. Регулировка проводов цепной подвески. Приёмка и проверка контактной сети перед вводом в эксплуатацию.	2	ОК 01-09 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Предварительная разбивка перегона на анкерные участки. Зависимость длины анкерного участка от количества и радиуса кривых, марки контактной подвески.	2	
<b>Курсовое проектирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Введение. Выдача задания на курсовое проектирование	2	ОК 01-09

<b>Содержание учебного материала</b> Структура и содержание курсового проекта	2	ПК 1.4 ПК 1.5
<b>Содержание учебного материала</b> Оформление курсового проекта	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Методические указания к выполнению разделов пояснительной записки	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Расчетно-технологическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Расчетно-технологическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Расчетно-технологическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Расчетно-технологическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Расчетно-технологическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Технология выполнения трассировки контактной сети железнодорожной станции и прилегающего перегона	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Технология выполнения трассировки контактной сети железнодорожной станции и прилегающего перегона	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Технология выполнения трассировки контактной сети железнодорожной станции и прилегающего перегона	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Экономическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Экономическая часть Заключение	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Защита курсовой работы.	2	

### 3.4. Содержание профессионального модуля (заочная форма обучения)

Наименование междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Компетенции
<b>ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей</b>		<b>963</b>	
<b>МДК 02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций</b>		<b>258</b>	
<b>Тема 1.1. Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие понятия об электроустановках и потребителях электроэнергии. Производство электроэнергии. Электроэнергетические системы, электрические станции и трансформаторные подстанции. Виды электрических схем	2	ОК 1-4 ПК 2.1
	<b>Самостоятельная работа</b> Систематическая проработка учебника. Составление план-конспекта по теме «Производство электроэнергии». Написание доклада по теме ««Производство электроэнергии»»	10	
<b>Тема 1.2. Короткие замыкания в электрических системах</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях. Переходные процессы при КЗ. Режимы работы нейтрали электроустановок	2	ОК 1-4 ПК 2.1
	<b>Практическое занятие</b> Расчет токов короткого замыкания	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Систематическая проработка учебника. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Составление электрических принципиальных схем. Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных и именованных единицах, расчет токов и мощности КЗ. Электродинамическое и термическое действия токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость. Ограничения токов КЗ. Реакторы, способы их включения. Расчет токов короткого замыкания в электроустановках	16	

	напряжением выше 1000 В для транзитной подстанции. Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для опорной подстанции. Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В для отпаечной подстанции. Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1000 В		
<b>Тема 1.3. Силовые и измерительные трансформаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Силовые трансформаторы. Типы, параметры, конструкция, условные обозначения . Виды охлаждения. Схемы, группы соединений обмоток	2	ОК2-11 ПК 2.3
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Систематическая проработка учебника. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Подготовка рефератов, докладов на темы «Силовые трансформаторы», «Измерительные трансформаторы». Выполнение рисунков по конструкции силовых и измерительных трансформаторов. Регулирование напряжения трансформаторов. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения. Система измерений на электростанциях и подстанциях. Измерительные трансформаторы напряжения. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения. Исследование конструкции силового трансформатора. Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока. Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения	16	
<b>Тема 1.4. Изоляторы и токоведущие части</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Изоляторы распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция. Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция	2	ОК 2-11 ПК 2.5
	<b>Практическое занятие</b> Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для открытого распределительного устройства	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Систематическая проработка учебника. Подготовка рефератов, докладов на темы «Токоведущие части», «Аппаратные и линейные изоляторы». Составления кроссвордов по теме «Изоляторы и токоведущие части». Кабели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения .Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительным режимам работы. Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для закрытого распределительного устройства	18	
<b>Тема 1.5. Коммутационное и защитное оборудование распределительных устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электрическая дуга, процессы ее образования и гашения. Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, их типы, параметры, конструкции, условные обозначения. Рубильники, переключатели, пакетные выключатели	2	ОК 1-5 ПК 2.3
	<b>Практическое занятие</b> Выбор и проверка выключателей и разъединителей	4	

	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Систематическая проработка учебника. Подготовка рефератов, докладов на темы «Масляные выключатели», «Вакуумные выключатели», «Элегазовые выключатели», «Воздушные и электромагнитные выключатели», «Разрядники», «Ограничители перенапряжений», «Быстродействующие выключатели постоянного тока». Составления кроссвордов по теме «Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В». Выполнение рисунков по конструкции коммутационных и защитных аппаратов. Электрические контакты, их конструкции. Магнитные пускатели, контакторы, предохранители .Автоматические выключатели. Бесконтактные коммутационные устройства. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В и их приводы. Общие сведения о высоковольтных выключателях переменного тока. Многообъемные и малообъемные масляные выключатели .Вакуумные и электромагнитные выключатели. Изучение конструкции магнитного пускателя и контактора. Изучение конструкции и выбор предохранителей. Исследование работы автоматического воздушного выключателя. Разборка, замер параметров и сборка высоковольтного выключателя переменного тока. Изучение конструкции разъединителей. Выбор и проверка разъединителей. Изучение конструкции магнитного пускателя. Изучение конструкции контактора</p>	18	
<b>Тема 1.6. Электрические подстанции</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Классификация и условное обозначение элементов электрических подстанций. Классификация и схемы питания подстанций</p>	2	ОК 1-6 ПК 2.3
	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Систематическая проработка учебника. Подготовка рефератов, докладов на темы «Собственные нужды подстанции», «Аккумуляторные батареи». Выполнение расчетов по выбору аккумуляторной батареи. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Главные схемы электрических соединений подстанций. Структурные схемы тяговых подстанций. Конструкция распределительных устройств закрытого типа. Конструкция распределительных устройств открытого типа. Исследование схемы опорной подстанции. Исследование схемы транзитной подстанции. Исследование схемы отпаечной подстанции. Исследование схемы тупиковой подстанции. Исследование схемы электрической подстанции 10/0,4. Расчет полной мощности трансформаторной подстанции. Расчет рабочих токов основных присоединений распределительных устройств. Изучение конструкции аккумулятора. Расчет и выбор аккумуляторной батареи</p>	16	
<b>Тема 1.7. Заземляющие устройства</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Действие электрического тока на человека .Защитные и рабочие заземления .Конструкция заземляющих устройств. Заземляющие устройства тяговых подстанций</p>	2	ОК 3-6 ПК 2.1

	<p><b>Самостоятельная работа</b> Систематическая проработка учебника. Подготовка рефератов, докладов на темы « Действие электрического тока на человека», «Защитные и рабочие заземления». Электрические расчеты по индивидуальным заданиям .Расчет заземляющих устройств .Молниезащита зданий и сооружений</p>	18	
<p><b>Тема 1.8. Общие сведения о техническом обслуживании оборудования электрических подстанций</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Задачи по продлению ресурса и обеспечению надежности работы электрооборудования. Организация эксплуатации электрооборудования. Содержание и методы оперативного обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования электрических подстанций</p>	2	ОК 1-11 ПК 2.1
	<p><b>Самостоятельная работа</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Составление графиков проведения работ технического обслуживания для различных видов оборудования . Основные виды оперативно-технической документации электрических подстанций. Положение о службе подстанций. Требования к оперативному персоналу. Права и обязанности работников. Составление графика дежурств при различных методах обслуживания подстанции. Изучение оперативно-технической документации электрических подстанций</p>	18	
<p><b>Тема 1.9. Организация безопасных условий труда на подстанции</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Средства защиты, их классификация, нормы комплектования .Категории работ в отношении мер безопасности. Лица, ответственные за безопасность</p>	2	ОК 1-11 ПК 2.5
	<p><b>Самостоятельная работа</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Составление графиков проведения работ технического обслуживания для различных видов оборудования. Подготовка рефератов, докладов на темы «Средства защиты», «Категории работ» . Организационные и технические мероприятия. Наряд-допуск и порядок его заполнения. Безопасность труда в РУ, на подстанциях, на высоте. Монтаж и эксплуатация кабелей. Руководства, инструкции, правила, положения по охране труда в энергетике. Оформление оперативной технической документации на производство работ в электроустановке. Изучение основных и дополнительных средств защиты. Испытание средств защиты</p>	14	
<p><b>Тема 1.10. Техническое обслуживание силовых трансформаторов</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Приемка в эксплуатацию силовых трансформаторов. Технические осмотры силовых трансформаторов, их содержание и порядок проведения .Профилактические испытания силовых трансформаторов, объем и сроки испытаний. Нормативная и отчетная документация</p>	2	ОК 1-11 ПК 2.5

	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Составление графиков проведения работ технического обслуживания силовых трансформаторов. Составление перечней возможных дефектов силовых трансформаторов. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Эксплуатация трансформаторного масла. Анализ состояния трансформаторного масла и методы его восстановления. Регламентные работы. Характерные повреждения трансформаторов. Испытания трансформаторного масла. Межремонтные испытания силового трансформатора. Оформление технической документации по результатам испытания силового трансформатора</p>	14	
<p><b>Тема 1.11.</b>  <b>Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования распределительных устройств электрических подстанций</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Приемка в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств. Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций. Нормативные документы. Осмотры распределительных устройств</p>	2	<p>ОК 1-11  ПК 2.3</p>
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Эксплуатация высоковольтных выключателей. Особенности эксплуатации элегазовых, вакуумных и масляных выключателей. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания</p>	2	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Эксплуатация коммутационной аппаратуры - разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, рубильников, контакторов. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания</p>	2	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Эксплуатация аккумуляторных батарей. Осмотры и обслуживание. Меры безопасности при обслуживании аккумуляторных батарей. Требования к помещению аккумуляторной</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, нормативной документации, производственных инструкций. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов и подготовка к их защите. Составление графиков проведения работ технического обслуживания для различных видов оборудования. Составление перечней возможных дефектов для различных видов оборудования. Подготовка рефератов, докладов на темы « Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания », « Межремонтные испытания » Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию. Ведение технологической и отчетной документации. Осмотры шин, изоляторов, вводов, разрядников и ограничителей перенапряжений. Содержание осмотров и порядок их проведения. Виды работ при межремонтных испытаниях. Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока и напряжения. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Проверка состояния токоведущих частей и изоляторов и оформление отчетной документации. Проверка состояния разрядников и ограничителей</p>	16	

	перенапряжений и оформление отчетной документации. Испытания измерительного трансформатора тока и оформление отчетной документации. Профилактические испытания высоковольтных выключателей и оформление отчетной документации. Регулировка и испытания трехполюсного разъединителя. Испытания аккумуляторных батарей. Испытания измерительного трансформатора напряжения и оформление отчетной документации		
<b>Курсовое проектирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Разработка схемы главных электрических соединений тяговой подстанции	2	ОК 1-11 ПК 2.1-2.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Определение суммарной мощности районных потребителей	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Определение полной мощности нетяговых потребителей	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Определение мощности тяговой нагрузки	4	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор силовых трансформаторов и трансформаторов собственных нужд	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Расчёт токов короткого замыкания	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Расчёт токов нормального режима	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор и проверка гибких шин	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор и проверка изоляторов	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор и проверка жёстких шин	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор и проверка разъединителей	2	
	<b>Содержание учебного материала</b> Выбор и проверка высоковольтных выключателей	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Систематическая проработка учебника. Выполнение расчетов, выбор и проверка оборудования по расчетным и паспортным параметрам. Составление электрических принципиальных схем. Электрические расчеты по индивидуальным заданиям. Оформление пояснительной записки к курсовому проекту	14	

<b>МДК. 02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электрообеспечения</b>		<b>175</b>	
<b>Тема 2.1. Электрические сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Получение, преобразование, распределение и использование электроэнергии	2	ОК 1,4,7 ПК 1.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация электрических сетей. Конструктивное выполнение воздушных линий.	2	ОК 1,4,7 ПК 1.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Электрические расчеты и проектирование сетей.	2	ОК 1-7 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Способы прокладки кабельных линий, Показатели качества электроэнергии. Классификация изоляторов ВЛ. Компенсирующие устройства. Схемы внешнего электрообеспечения подстанций. Классификация электрических сетей. Конструктивное выполнение воздушных линий. Параметры электрических сетей. Изоляция линий электропередачи. Мероприятия по охране окружающей среды при прокладке линии электропередачи. Электрический расчет воздушной линии. Электрический расчет кабельной линии. Расчет и выбор компенсирующего устройства. Проверка распределения напряжения вдоль гирлянды изоляторов. Исследование влияния компенсирующего устройства на качество электроэнергии.	34	
<b>Тема 2.2. Электрообеспечение потребителей</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Категории потребителей. Характеристика схем их питания.	2	ОК 1-4 ПК 1.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Схемы и планы распределительных сетей.	2	ОК 1-8 ПК 1.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Основное коммутационное и защитное оборудование.	2	ОК 1,4,7 ПК 1.1
	<b>Содержание учебного материала</b> Электрическое освещение объектов.	2	ОК 3-9 ПК 1.4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	8	
	<b>Практическое занятие</b> Изучение конструкции светильников внутреннего (наружного) освещения.	2	ОК 3-9 ПК 1.4

	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование схем питания ламп	2	ОК 1-4 ПК 1.1
	<b>Практическое занятие</b> Выбор величины нормируемой освещенности	2	ОК 5-9 ПК 1.4
	<b>Практическое занятие</b> Регулирование напряжения в сети	2	ОК 1,4,7 ПК 1.1
	<b>Самостоятельная работа</b> Электрические контакты, Образование и гашение электрической дуги, Рубильники, переключатели, пакетные выключатели, Автоматические выключатели, Предохранители, Разъединители и короткозамыкатели. Основное коммутационное и защитное оборудование. Классификация осветительных приборов. Распределительные сети напряжением до 1000 В. Схемы осветительных сетей. Схемное и конструктивное выполнение и секционирование линий. Присоединение к ним потребителей. Нормирование и устройство освещения. Определение места расположения центра электрических нагрузок. Составление схемы и плана распределительных сетей напряжением 10 кВ. Изучение конструкции светильников внутреннего (наружного) освещения. Исследование схем питания ламп.	36	
<b>Тема 2.3. Техническое обслуживание воздушных линий</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Правила безопасности при обслуживании воздушных линий	2	ОК 1-9 ПК 1.3 ПК 1.5
	<b>Содержание учебного материала</b> Виды и сроки проверок воздушных линий. Средства борьбы с гололедом и вибрацией проводов.	2	ОК 2,8 ПК 1.3
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Практическое занятие</b> Способы крепления проводов ВЛ к изоляторам	2	ОК 1-7 ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа</b> Технические документы ВЛ, Материалы учета проведения технического обслуживания и капитального ремонта. Эксплуатация воздушных линий. Правила приемки в эксплуатацию, порядок осмотров. Перечень работ, выполняемых при техническом обслуживании ВЛ. Меры безопасности при эксплуатации ВЛ. Отбраковка соединений проводов ВЛ. Испытания изоляторов.	32	
<b>Тема 2.4. Техническое обслуживание</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Правила приемки в эксплуатацию кабельных линий	2	ОК 1-9 ПК 1.4 ПК 1.1

кабельных линий	Содержание учебного материала Нормативная и техническая документация	2	ОК 4,7 ПК 1.5
	Содержание учебного материала Обслуживание кабельных линий: осмотры кабельных трасс, контроль за нагрузкой кабелей, замеры фактической температуры токоведущих жил кабеля	2	ОК 2,6 ПК 1.2
	Содержание учебного материала Способы определения мест повреждения кабельной линии	2	ОК 1-7 ПК 1.2
	Содержание учебного материала Профилактические испытания кабелей. Применение испытательной аппаратуры	2	ОК 3-9 ПК 1.4
	Содержание учебного материала Оформление документации.	2	ОК 1,4,7 ПК 1.5
	Самостоятельная работа Разметка трассы для прокладки кабеля. Раскатка и разноска кабеля вдоль траншеи. Разделка и соединение силовых и контрольных кабелей. Раскатка провода. Подвеска на опоры. Замена изоляторов. Регулировка разъединителей. Испытания высоковольтного кабеля. Определение места повреждения кабельной линии. Безопасность персонала при испытаниях кабельных линий. Оформление документации по результатам испытаний	33	
МДК. 02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения		164	
Тема 3.1. Релейная защита оборудования электроустановок	Содержание учебного материала Релейная аппаратура и требования к ней	2	ОК 1-9 ПК 1.3
	Содержание учебного материала Максимальная токовая защита. Токовая отсечка	2	ОК 1,8 ПК 1.3
	Содержание учебного материала Дифференциальные токовые защиты	2	ОК 3,6 ПК 1.2
	Содержание учебного материала Релейная защита силовых трансформаторов. Виды защит, их назначение и применение	2	ОК 1,9 ПК 1.2
	Содержание учебного материала	2	ОК 2,6 ПК 1.2

	Микропроцессорные защиты. Структура, принцип действия, основные функции		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	6	
	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование работы реле тока, реле напряжения, реле времени, промежуточного и указательного реле, реле мощности, микропроцессорного устройства защиты	2	ОК 1-4 ПК 1.1
	<b>Практическое занятие</b> Расчет токов аварийного режима. Выбор измерительных трансформаторов	2	ОК 4,6 ПК 1.3
	<b>Практическое занятие</b> Расчет дифференциальной защиты и МТЗ силового трансформатора	2	ОК 3,7 ПК 1.2
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучение схем релейной защиты оборудования электроустановок. Селективность. Быстродействие. Чувствительность. Надёжность. Изображения реле и схем защиты на чертежах. Конструкция и принцип работы электромагнитных реле. Конструкция и принцип работы индукционных измерительных реле. Релейная защита линий электропередачи. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия. Максимальная токовая направленная защита. Дистанционная защита. Защиты от замыканий на землю. Газовая защита, токовая отсечка и максимальная токовая защита трансформаторов. Источники оперативного тока. Полупроводниковые и микроэлектронные элементы релейных защит	28	
<b>Тема 3.2. Автоматика устройств электроснабжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общеподстанционная автоматика	2	ОК 1-9 ПК 1.3
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучение схем АПВ и АВР. Принципы управления электроснабжением. Автоматика питающих линий. Автоматика трансформаторов. Исследование схемы и элементов автоматике фидера питающей линии	26	
<b>Тема 3.3. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики	2	ОК 1-9 ПК 1.5
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	

	<p><b>Лабораторное занятие</b> Техническое обслуживание и профилактический контроль устройств релейной защиты</p>	2	ОК 2,6 ПК 1.2
	<p><b>Самостоятельная работа</b> Типовые схемы соединений трансформаторов тока. Типовые схемы и их анализ. Схема соединения трансформаторов тока и обмоток реле в полную звезду. Схема соединения трансформаторов тока и обмоток реле в неполную звезду. Схема соединения трансформаторов тока в треугольник, а обмоток реле в звезду. Состав работ. Заполнение отчетной документации. Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты</p>	28	
<b>Тема 3.4. Автоматизированные системы управления</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Автоматизация работы систем электроснабжения. Способы управления и передачи информации</p>	2	ОК 2-8 ПК 1.1
	<p><b>Самостоятельная работа</b> Количество сообщений и количество информации, Непрерывные и дискретные сигналы, Передающие и приемные устройства ТУ и ТС, Системы ТМ, Разделение каналов связи, Кабельная арматура и оборудования. Принципы построения устройств телемеханики. Принципы построения устройств телеизмерения. Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах. Работа в режимах телеуправления и телеконтроля.</p>	26	
<b>Тема 3.5. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления. Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления</p>	2	ОК 1-9 ПК 1.1
	<p><b>Содержание учебного материала</b> Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации</p>	2	ОК 7,9 ПК 1.1
	<p><b>Содержание учебного материала</b> Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления</p>	2	ОК 1,4 ПК 1.4
	<p><b>Самостоятельная работа</b> Надежность устройств автоматики, Эффективность внедрения АСУЭ. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления. Состав работ. Заполнение отчетной документации. Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме телесигнализации. Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телеуправления. Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телесигнализации</p>	26	

<b>Раздел 4. Устройство и техническое обслуживание контактной сети</b>			
<b>МДК 02.04. Устройство и техническое обслуживание контактной сети</b>		<b>141</b>	
<b>Тема 4.1. Контактные подвески</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация цепных контактных подвесок. Геометрические параметры цепных подвесок. Конструктивное выполнение одинарных, полукompенсированных, компенсированных и двойных контактных подвесок.	2	ОК 1-9 ПК 1.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Скоростные железные дороги. Основные критерии выбора типа контактной подвески. Рассмотрение основных этапов выбора и проверки контактных проводов. Определение схемы подвеса проводов. Контактные подвески для скоростей свыше 160 км/ч. Выбор типа контактной подвески.	16	ОК 1,4,7 ПК 1.4
<b>Тема 4.2. Основные материалы контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Контактные провода. Несущие тросы, усиливающие, питающие и отсасывающие провода.	2	ОК 1-9 ПК 1.5
	<b>Самостоятельная работа</b> Марки проводов, используемых на Российских железных дорогах. Эластичность контактных подвесок. Понятие эластичности и жёсткости контактной подвески. Изоляторы контактной сети. Их сравнительные характеристики. Область применения.	14	
<b>Тема 4.3. Арматура и узлы контактной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Анкерные участки. Сопряжения анкерных участков. Средние анкеровки. Устройства компенсаторов. Секционные разъединители.	2	ОК 1-9 ПК 1.4

	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Электрические соединители и струны. Назначение и устройство электрических соединителей. Виды электрических соединителей и материалы применимые для их изготовления. Назначение и устройство струн. Основные требования к арматуре контактной сети. Общие требования. Арматура из ковкого или серого чугуна. Арматура из цветного литья. Арматура из стали. Арматура контактной сети, детали для подвески проводов. Стыкование проводов контактной сети. Струны и струновые зажимы, фиксаторы. Электрические соединители. Их назначение. Опорные узлы цепных контактных подвесок. Требования к ним. Устройство контактных подвесок в искусственных сооружениях. Воздушные стрелки Подбор деталей и материалов для узлов контактной сети</p>	12	
<b>Тема 4.4. Ветроустойчивость контактной сети</b>	<p><b>Практическое занятие</b>  Определение нагрузок, действующих на провода цепной контактной подвески.</p>	2	ОК 1,4,7 ПК 1.4
	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Допустимые горизонтальные отклонения контактной подвески от оси токоприёмника на кривых и прямых участках пути. Контактные подвески повышенной ветроустойчивости. Методы и способы повышения ветроустойчивости. Схемы подвесок повышенной ветроустойчивости. Ветровое отклонение одиночного провода. Схема определения статистических отклонений провода. Ветровые отклонения проводов контактных подвесок. Автоколебания и вибрация проводов контактной подвески.</p>	14	
	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Стыкование контактной сети переменного и постоянного тока. Условные графические обозначения на схемах питания и секционирования и планах контактной сети. Принципы питания контактной сети. Принципы секционирования контактной сети. Пункты параллельного соединения, посты секционирования. Назначение, места установки. Секционные изоляторы. Назначение, устройство.</p>	16	ОК 1-9 ПК 1.5
<b>Тема 4.5. Питание и секционирование контактной сети</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Общие требования по составлению планов контактной сети. Условные обозначения. Нормы расположения опор и проводов контактной сети</p>	2	ОК 1-9 ПК 1.4
<b>Тема 4.6. Составление монтажных планов</b>	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Систематическая проработка правил устройства и технической эксплуатации контактной сети  Разбивка и трассировка проводов контактной сети станции и перегона.</p>	16	

контактной сети	<b>Практическое занятие</b> Подбор типовых консолей и фиксаторов для заданной схемы расположения опор.	2	ОК 1-9 ПК 1.4
<b>Тема 4.7.</b> Поддерживающие устройства контактной сети	<b>Самостоятельная работа</b> Характеристики консолей и их маркировка. Понятие и назначение кронштейнов. Классификация кронштейнов. Характеристики кронштейнов и их маркировка. Консоли и кронштейны. Жёсткие и гибкие поперечины. Фиксаторы.	12	
<b>Тема 4.8.</b> Опоры контактной сети и закрепление их в грунте			
	<b>Самостоятельная работа</b> Жёсткие и гибкие поперечины. Понятие и назначение жёстких и гибких поперечен. Параметры и характеристики поперечин.	10	
	<b>Самостоятельная работа</b> Изображение защитных устройств и ограждений с нанесением всех размеров. Рельсовые цепи, отсасывающие линии. Устройства заземления. Защита контактной сети от перенапряжений. Защитные устройства и ограждения. Измерительные устройства и защитные средства.	20	ОК 1-9 ПК 1.5
<b>Тема 4.9.</b> Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения	<b>Самостоятельная работа</b> Работа контактной сети при низких температурах и гололёде в других странах мира. Конструкции и основные характеристики токоприёмников. Взаимодействие токоприёмников и контактных подвесок. Износ контактного провода и мероприятия по его снижению. Работа контактной сети при низких температурах и гололёде.	12	ОК 1-9 ПК 1.4
<b>Тема 4.10.</b> Взаимодействие контактных подвесок и токоприёмников	<b>Практическое занятие</b> Оформление оперативно – технической документации на производство работ на контактной сети.	2	ОК 2,7 ПК 1.5
<b>Тема 4.11.</b> Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств	<b>Самостоятельная работа</b> Диагностирование и техническое обслуживание контактной сети. Определение износа контактного провода. Определение натяжения в проводах. Требования к персоналу, монтажным и защитным средствам. Условия производства работ. Опасные места на контактной сети. Работы со снятием напряжения и заземлением, под напряжением. Комбинированные работы без снятия напряжения с контактной подвески. Условия труда и контроль за обеспечением безопасности работающих.	10	

контактной сети	<p><b>Самостоятельная работа</b> Капитальный ремонт и обновление контактной сети. Объём и сроки ремонта и обновления контактной сети. Определения срока службы контактных проводов. Нормативные сроки службы</p>	12	ОК 1-9 ПК 1.4
Тема 4.12. Оперативное обслуживание устройств контактной сети			
Тема 4.13. Техническое обслуживание устройств контактной сети			
Тема 4.13. Техническое обслуживание устройств контактной сети	<p><b>Самостоятельная работа</b> Организация технического обслуживания и ремонта контактной сети. Организация строительных и монтажных работ.</p>		
Тема 4.14. Механические расчёты простых и цепных контактных подвесок	<p><b>Самостоятельная работа</b> Габариты и нормы расположения проводов и опор контактной сети. Высота подвеса контактного провода над уровнем головки рельса. Уклон контактного провода. Высота подвеса прочих проводов контактной сети. Габариты опор и искусственных сооружений. Порядок расчёта проводов. Расчёт проводов в анкерном участке. Уравнение провисания свободно подвешенного провода. Натяжение и стрелы провеса провода при разных атмосферных условиях. Установление исходного расчётного режима. Уравнение провисания несущего троса цепных подвесок. Расчёт изменений стрел провеса проводов компенсированной цепной подвески. Расчёт натяжений и стрел провеса несущего троса полукompенсированной цепной подвески</p>	24	ОК 1-9 ПК 1.4
Тема 4.15. Сооружение контактной сети	<p><b>Самостоятельная работа</b> Предварительная разбивка перегона на анкерные участки. Зависимость длины анкерного участка от количества и радиуса кривых, марки контактной подвески. Организация эксплуатации контактной сети. Строительные работы по сооружению контактной сети. Монтаж контактной сети. Регулировка проводов цепной подвески. Приёмка и проверка контактной сети перед вводом в эксплуатацию</p>	18	
Курсовое проектирование	<p><b>Содержание учебного материала</b> Введение. Выдача задания на курсовое проектирование</p>	2	ОК 1-9 ПК 1.4 ПК 1.5
	<p><b>Содержание учебного материала</b> Структура и содержание курсового проекта</p>	2	
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	2	

Оформление курсового проекта		
<b>Содержание учебного материала</b> Методические указания к выполнению разделов пояснительной записки	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Расчетно-технологическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Расчетно-технологическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Расчетно-технологическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Расчетно-технологическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Расчетно-технологическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Технология выполнения трассировки контактной сети железнодорожной станции и прилегающего перегона	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Технология выполнения трассировки контактной сети железнодорожной станции и прилегающего перегона	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Технология выполнения трассировки контактной сети железнодорожной станции и прилегающего перегона	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Экономическая часть	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Экономическая часть Заключение	2	
<b>Содержание учебного материала</b> Защита курсовой работы.	2	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Кабинет электроснабжения, оснащенный оборудованием:

- образцы элементов электрических подстанций и сетей;
- плакаты;
- комплекты деталей, инструментов, приспособлений и моделей;

техническими средствами:

- DVD фильмы;
- проектор;
- экран;
- компьютерные обучающие программы.

Кабинет релейной защиты и автоматики, оснащенный оборудованием:

- образцы элементов РЗА;

техническими средствами:

- DVD фильмы;
- проектор;
- экран;
- компьютерные обучающие программы.

Лабораторные стенды:

1. «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения РЗАСЭС.001 РБЭ (936.3)»
2. «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения на основе программируемого контроллера» РЗАСЭСПК.001 РБЭ (936.1)
3. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения
4. Релейная защита и автоматика

Мастерские: электромонтажные.

#### 4.2. Информационное обеспечение обучения

<b>Основная литература :</b>				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
1.	Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова	Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] : учеб. для ССУЗов.-	М. : Академия, 2012	2
1.	Э. А. Киреева, С. А. Цырук	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст] : учеб. для ССУЗов.-	М. : Академия, 2013	20
<b>Дополнительная литература:</b>				
1.	В. С. Почаевец	Электрические подстанции [Электронный ресурс] : учебник.- <a href="http://www.iprbookshop.ru/16274.html">http://www.iprbookshop.ru/16274.html</a>	М. : УМЦ ЖДТ, 2012	100 % online
2.	В. С. Почаевец	Электрические подстанции [Текст] : учебник для ССУЗов ж.-д. трансп.-	М. : ФГБОУ УМЦ по образованию на ж.д. трансп., 2012	30
3.	А. Н. Зимакова, В. М. Гиенко, В.А Скворцов	Контактная сеть электрифицированных железных дорог. Расчеты, выбор конструкций и составление монтажных планов [Текст] : учеб. пособие для ССУЗов ж.-д. трансп.-	М. : УМЦ по образованию на ж.д. трансп., 2011	20

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональн ые компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей.</p>	<p>Знание условных графических обозначений элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Составление электрических схем устройств электрических подстанций и сетей; модернизировать схемы электрических устройств подстанций</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии.</p>	<p>Владение видами и технологией обслуживания трансформаторов и преобразователей;</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Качество технического обслуживания трансформаторов и преобразователи электрической энергии</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем.</p>	<p>Знание устройства оборудования электроустановок;</p> <p>видов и технологий работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств;</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Качество обслуживания оборудования распределительных устройств электроустановок;</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>

<p>ПК 2.4. Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения.</p>	<p>Знание устройства оборудования электроустановок; эксплуатационно-технических основ линий электропередачи, видов и технологий работ по их обслуживанию; Выполнение практических работ Качество эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>
<p>ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.</p>	<p>Знание основных положений правил технической эксплуатации электроустановок; видов технологической и отчетной документации, порядка ее заполнения; Выполнение практических работ Правильность применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов.</p>	<p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником</p>

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

<p><b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b></p>	<p><b>Основные показатели оценки результата</b></p>	<p><b>Формы и методы контроля и оценки</b></p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>– владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности; – использование специальных методов и способов решения профессиональных задач; – выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач.</p>	<p>Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.</p>
<p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и</p>	

	<p>развития собственной профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация;</li> <li>– владение способами систематизации полученной информации.</li> </ul>	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ качества результатов собственной деятельности;</li> <li>– организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.</li> </ul>	
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности;</li> <li>– постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ.</li> </ul>	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм публичной речи и регламента;</li> <li>– создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке.</li> </ul>	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание конституционных прав и обязанностей;</li> <li>– соблюдение закона и правопорядка;</li> <li>– осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей;</li> <li>– демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну).</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению,	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм экологической чистоты и</li> </ul>	

<p>эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды;</li> <li>– владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.</li> </ul>	
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности;</li> <li>– составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</li> </ul>	
<p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;</li> <li>– результативность работы при использовании информационных программ.</li> </ul>	
<p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке;</li> <li>– владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности.</li> </ul>	
<p>ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определение успешной стратегии решения проблемы;</li> <li>– разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности.</li> </ul>	

