

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»
(КрИЖТ ИрГУПС)

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 2023



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, М»

Протокол № 10 от «08» июня 2023 г.

Председатель ЦМК _____ О.В. Снеткова

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по СПО

_____ Е.В. Смиян
«08» июня 2023 г.

Разработчик: Оловянников А.Л. - 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 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	34
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	37
5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	41

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. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципа бережливого производства, 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. 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.

Планируемые личностные результаты

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты реализации программы воспитания
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 13	Умеющий брать на себя ответственность за результат выполненной работы
ЛР 14	Способный быстро адаптироваться в условиях частой смены промышленных технологий
ЛР 15	Демонстрирующий самостоятельность, организованность в решении профессиональных задач
ЛР 17	Уважающий обычаи и традиции народов Красноярского края
ЛР 18	Обладающий навыками креативного мышления, применения нестандартных методов в решении производственных проблем; проявляющий готовность к созданию и реализации новых проектов, исследовательских задач на территории Красноярского края

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: 964 часа в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 938 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 4 часа;
- учебная практика 72 часа;
- производственная практика 144 часа;
- экзамен квалификационный 18 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1.1 Структура и содержание

Коды ОК иПК	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
Лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.02.01. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	258	255	110	30			0
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.02.02. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	171	171	66				
ОК 1-ОК 9 ПК.1.1-ПК.1.5	МДК.02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	164	164	62				
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		2
Итого		964	722	298	60	2	4	4

2.2.1 Тематический план и содержание обучения по ПМ.02 очная форма обучения

Наименование междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции, результаты
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		Содержание учебного материала Общие понятия об электроустановках и потребителях электроэнергии. Производство электроэнергии	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
		Содержание учебного материала Электроэнергетические системы, электрические станции и трансформаторные подстанции. Виды электрических схем	2	
		Самостоятельная работа 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		Содержание учебного материала Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях. Переходные процессы при КЗ	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
		Содержание учебного материала Режимы работы нейтрали электроустановок	2	
		Содержание учебного материала	2	

	Электродинамическое и термическое действия токов КЗ, порядок проверки электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость .Ограничения токов КЗ. Реакторы, способы их включения		
	Практическое занятие Расчет токов короткого замыкания	4	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Тема 1.3. Силовые и измерительные трансформаторы	Содержание учебного материала Силовые трансформаторы. Типы, параметры, конструкция, условные обозначения . Виды охлаждения. Схемы, группы соединений обмоток	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	Содержание учебного материала Измерительные трансформаторы тока. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения	2	
	Содержание учебного материала Система измерений на электростанциях и подстанциях. Измерительные трансформаторы напряжения. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения	2	
	Практическое занятие Исследование конструкции силового трансформатора	4	
	Практическое занятие Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока	4	
	Практическое занятие Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения	4	
	Тема 1.4. Изоляторы и токоведущие части	Содержание учебного материала Изоляторы распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция. Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция	2
Содержание учебного материала Кабели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения .Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительным режимам работы		2	
Практическое занятие Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для открытого распределительного устройства		6	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Практическое занятие Выбор и проверка токоведущих частей и изоляторов для закрытого распределительного устройства		6	
Тема 1.5. Коммутационное и	Содержание учебного материала Электрические контакты, их конструкции	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13,

защитное оборудование распределительных устройств	Содержание учебного материала 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	ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	Содержание учебного материала Магнитные пускатели, контакторы, предохранители .Автоматические выключатели	2	
	Содержание учебного материала Бесконтактные коммутационные устройства. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В и их приводы. Общие сведения о высоковольтных выключателях переменного тока	2	
	Содержание учебного материала Многообъемные и малообъемные масляные выключатели .Вакуумные и электромагнитные выключатели	2	
	Содержание учебного материала Элегазовые выключатели. Разъединители, их принцип работы, типы и параметры, условные обозначения	2	
	Содержание учебного материала Отделители и короткозамыкатели	2	
	Содержание учебного материала Защитная аппаратура напряжением выше 1000 В. Разрядники. Ограничители перенапряжений	2	
	Содержание учебного материала Выбор коммутационной аппаратуры электроустановок	2	
	Лабораторное занятие Изучение конструкции магнитного пускателя и контактора	2	
	Лабораторное занятие Изучение конструкции и выбор предохранителей	2	
	Лабораторное занятие Исследование работы автоматического воздушного выключателя	2	
	Лабораторное занятие Исследование работы привода высоковольтного выключателя	2	
	Лабораторное занятие Исследование схемы управления высоковольтным выключателем переменного тока	2	
	Практическое занятие Изучение конструкции высоковольтных выключателей переменного тока	4	
Практическое занятие Выбор и проверка выключателей переменного тока	4		

	Практическое занятие Изучение конструкции разъединителей	4	
	Практическое занятие Выбор и проверка разъединителей	4	
	Практическое занятие Изучение конструкции магнитного пускателя	2	
	Практическое занятие Изучение конструкции контактора	2	
	Практическое занятие Изучение конструкции автоматического воздушного выключателя	2	
	Практическое занятие Изучение конструкции разрядников и ограничителей перенапряжений	2	
Тема 1.6. Электрические подстанции	Содержание учебного материала Классификация и условное обозначение элементов электрических подстанций. Классификация и схемы питания подстанций	4	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	Содержание учебного материала Главные схемы электрических соединений подстанций. Структурные схемы тяговых подстанций	2	
	Содержание учебного материала Конструкция распределительных устройств закрытого типа	2	
	Содержание учебного материала Конструкция распределительных устройств открытого типа	2	
	Содержание учебного материала Общие сведения о тяговых подстанциях постоянного тока	2	
	Содержание учебного материала Схема РУ-3,3 кВ	2	
	Содержание учебного материала Конструктивное выполнение тяговых подстанций постоянного тока	2	
	Содержание учебного материала Общие сведения о тяговых подстанциях переменного тока	2	
	Содержание учебного материала Схема РУ-27,5 кВ	2	
	Содержание учебного материала Схема РУ-2х27,5 кВ	2	
	Содержание учебного материала Конструктивное выполнение тяговых подстанций переменного тока	2	
	Содержание учебного материала Передвижные тяговые подстанции	2	

	Содержание учебного материала Собственные нужды электроустановок. Аккумуляторные батареи	2		
	Содержание учебного материала Распределительные щиты и щиты управления	2		
	Практическое занятие Исследование схемы опорной подстанции	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18	
	Практическое занятие Исследование схемы транзитной подстанции	2		
	Практическое занятие Исследование схемы отпаечной подстанции	2		
	Практическое занятие Исследование схемы тупиковой подстанции	2		
	Практическое занятие Исследование схемы электрической подстанции 10/0,4	2		
	Практическое занятие Расчет полной мощности трансформаторной подстанции	4		
	Практическое занятие Расчет рабочих токов основных присоединений распределительных устройств	4		
	Практическое занятие Изучение конструкции аккумулятора	2		
Тема 1.7. Заземляющие устройства	Содержание учебного материала Действие электрического тока на человека	2		ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	Содержание учебного материала Защитные и рабочие заземления	2		
	Содержание учебного материала Конструкция заземляющих устройств	2		
	Содержание учебного материала Заземляющие устройства тяговых подстанций	2		
	Содержание учебного материала Расчет заземляющих устройств	2		
	Содержание учебного материала Молниезащита зданий и сооружений	2		
Тема 1.8. Общие сведения о техническом обслуживании	Содержание учебного материала Задачи по продлению ресурса и обеспечению надежности работы электрооборудования	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13,	
	Содержание учебного материала	2		

оборудования электрических подстанций	Организация эксплуатации электрооборудования. Содержание и методы оперативного обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования электрических подстанций		ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	Содержание учебного материала Основные виды оперативно-технической документации электрических подстанций. Положение о службе подстанций. Требования к оперативному персоналу. Права и обязанности работников	2	
	Практическое занятие Изучение оперативно-технической документации электрических подстанций	4	
Тема 1.9. Организация безопасных условий труда на подстанции	Содержание учебного материала Средства защиты, их классификация, нормы комплектования	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	Содержание учебного материала Категории работ в отношении мер безопасности. Лица, ответственные за безопасность	4	
	Содержание учебного материала Организационные и технические мероприятия. Наряд-допуск и порядок его заполнения	4	
	Содержание учебного материала Безопасность труда в РУ, на подстанциях, на высоте. Монтаж и эксплуатация кабелей	4	
	Содержание учебного материала Руководства, инструкции, правила, положения по охране труда в энергетике	2	
	Практическое занятие Оформление оперативной технической документации на производство работ в электроустановке	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	Практическое занятие Изучение основных и дополнительных средств защиты	4	
	Практическое занятие Испытание средств защиты	4	
Тема 1.10. Техническое обслуживание силовых трансформаторов	Содержание учебного материала Приемка в эксплуатацию силовых трансформаторов. Технические осмотры силовых трансформаторов, их содержание и порядок проведения	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	Содержание учебного материала Профилактические испытания силовых трансформаторов, объем и сроки испытаний. Нормативная и отчетная документация	2	
	Содержание учебного материала Эксплуатация трансформаторного масла. Анализ состояния трансформаторного масла и методы его восстановления	2	
	Содержание учебного материала Регламентные работы. Характерные повреждения трансформаторов	2	

	Лабораторное занятие Испытания трансформаторного масла	2	
	Лабораторное занятие Межремонтные испытания силового трансформатора	2	
	Практическое занятие Оформление технической документации по результатам испытания силового трансформатора	2	
Тема 1.11. Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования распределительных устройств электрических подстанций	Содержание учебного материала Приемка в эксплуатацию электрооборудования распределительных устройств. Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций. Нормативные документы	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	Содержание учебного материала Осмотры распределительных устройств	2	
	Содержание учебного материала Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию. Ведение технологической и отчетной документации	1	
	Лабораторное занятие Испытания измерительного трансформатора тока и оформление отчетной документации	4	
	Лабораторное занятие Профилактические испытания высоковольтных выключателей и оформление отчетной документации	4	
Курсовое проектирование	Содержание учебного материала Разработка схемы главных электрических соединений тяговой подстанции	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	Содержание учебного материала Определение суммарной мощности районных потребителей	4	
	Содержание учебного материала Определение полной мощности нетяговых потребителей	4	
	Содержание учебного материала Определение мощности тяговой нагрузки	4	
	Содержание учебного материала Выбор силовых трансформаторов и трансформаторов собственных нужд	2	
	Содержание учебного материала Расчёт токов короткого замыкания	2	
	Содержание учебного материала Расчёт токов нормального режима	2	
	Содержание учебного материала	2	

	Выбор и проверка гибких шин		
	Содержание учебного материала Выбор и проверка изоляторов	2	
	Содержание учебного материала Выбор и проверка жёстких шин	2	
	Содержание учебного материала Выбор и проверка разъединителей	2	
	Содержание учебного материала Выбор и проверка высоковольтных выключателей	2	
МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения		166	
Раздел 1. Электрические схемы электрических сетей		62	
Тема 1.1. Устройство и конструктивное исполнение электрических сетей	Содержание:	32	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	5 1. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителям		
	10 2. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением выше 1000 В.		
	16 3. Устройство и конструктивное исполнение сетей напряжением до 1000		
	Тематика практических занятий:	10	
	21 1. Расчеты рабочих и аварийных режимов электрических сетей и выбор основных элементов	10	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Тема 1.2. Электрические схемы электрических сетей	Содержание:	30	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	26 1. Условные графические обозначения элементов схем электрических сетей		
	31 2. Виды схем и их назначение. Основные требования к схемам электрических сетей		
	36 3. Схемы внешних и внутренних электрических сетей		
	Тематика практических занятий:	20	
		41 1. разработка электрических схем электрических сетей напряжением выше 1000В	10
	46 2. разработка электрических схем электрических сетей напряжением до 1000В	10	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13,

				ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №			*	
1. Подготовка доклада по темам раздела				
2. Проработка материала конспекта				
Раздел 2. Обслуживание воздушных и кабельных линий электроснабжения			38	
Тема 2.1 Техническое обслуживание воздушных линий электроснабжения	Содержание:		22	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	49	1.Эксплуатационно-технические основы линий электропередачи,		
	52	2.Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий выше 1000В		
	56	3.Виды и технологии работ по их обслуживанию воздушных линий до 1000В		
Тема 2.2 Техническое обслуживание кабельных линий электроснабжения	Содержание:		16	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	60	1.Эксплуатационно-технические основы кабельных линий		
	64	2.Виды и технологии работ по обслуживанию кабельных линий		
	Тематика практических занятий:		12	
	67	1.Способы контроля состояния воздушных и кабельных линий	6	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	70	2.Организация и проведение работы по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий	6	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №			*	
1. Подготовка доклада по темам раздела				
2. Проработка материала конспекта				
Раздел 3. Разработка и оформление технологической и отчетной документации электрических сетей			36	
Тема 3.1 Нормативная, техническая документация и инструкции	Содержание:		36	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	88	1. Основные положения правил технической эксплуатации электрических сетей		
		2. Виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения при обслуживании электрических сетей		
Тематика практических занятий:		16		

	92	1. Составление списка нормативной и технической документации по обслуживанию электрических сетей	8	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	96	2. Составление и оформление отчетов о проделанной работе по проведению планового осмотра электрических сетей	8	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №3			*	
1. Подготовка доклада по темам раздела				
2. Проработка материала конспекта				
МДК 02.03. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения			164	
Тема 3.1. Релейная защита оборудования электроустановок	1	Содержание учебного материала Релейная аппаратура и требования к ней	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	2	Содержание учебного материала Конструкция и принцип работы электромагнитных реле	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	3	Содержание учебного материала Конструкция и принцип работы индукционных измерительных реле	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	4	Содержание учебного материала Релейная защита линий электропередачи. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	5	Содержание учебного материала Максимальная токовая защита. Токовая отсечка	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13,

			ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
6	Содержание учебного материала Максимальная токовая направленная защита	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
7	Содержание учебного материала Дифференциальные токовые защиты	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
8	Содержание учебного материала Дистанционная защита. Защиты от замыканий на землю	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
9	Содержание учебного материала Релейная защита силовых трансформаторов. Виды защит, их назначение и применение	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
10	Содержание учебного материала Газовая защита, токовая отсечка и максимальная токовая защита трансформаторов	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
11	Содержание учебного материала Дифференциальная защита трансформаторов	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
12	Содержание учебного материала Микропроцессорные защиты. Структура, принцип действия, основные функции	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
13	Содержание учебного материала Источники оперативного тока	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
14	Содержание учебного материала	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13,

		Полупроводниковые и микроэлектронные элементы релейных защит		ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	15	Содержание учебного материала Цифровые защиты ЦЗА	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	16	Лабораторное занятие Исследование работы реле тока, реле напряжения, реле времени, промежуточного и указательного реле, реле мощности, микропроцессорного устройства защиты	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	17	Практическое занятие Расчет токов аварийного режима. Выбор измерительных трансформаторов	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	18	Практическое занятие Расчет дифференциальной защиты и МТЗ силового трансформатора	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
		Самостоятельная работа Изучение схем релейной защиты оборудования электроустановок. Селективность. Быстродействие. Чувствительность. Надёжность. Изображения реле и схем защиты на чертежах.	8	
Тема 3.2. Автоматика устройств электроснабжения	19	Содержание учебного материала Принципы управления электроснабжением	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	20	Содержание учебного материала Автоматика питающих линий	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	21	Содержание учебного материала Автоматика трансформаторов	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18

	22	Содержание учебного материала Общеподстанционная автоматика	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	23	Лабораторное занятие Исследование схемы и элементов автоматики фидера питающей линии	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа Изучение схем АПВ и АВР.			8	
Тема 3.3. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики	24	Содержание учебного материала Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	25	Лабораторное занятие Техническое обслуживание и профилактический контроль устройств релейной защиты	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа 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	
Тема 3.4. Автоматизированные системы управления	26	Содержание учебного материала Автоматизация работы систем электроснабжения. Способы управления и передачи информации	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	27	Содержание учебного материала Принципы построения устройств телемеханики	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	28	Содержание учебного материала Принципы построения устройств телеизмерения	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР

				14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	29	Содержание учебного материала Аппаратура автоматизированных систем управления на диспетчерских пунктах. Работа в режимах телеуправления и телеконтроля	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	30	Содержание учебного материала Аппаратура автоматизированных систем управления на контролируемых пунктах. Работа в режимах телеконтроля и телеуправления	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	31	Содержание учебного материала Волоконно – оптические кабели, линии и сети связи	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа 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	
Тема 3.5. Техническое обслуживание автоматизированных систем управления	32	Содержание учебного материала 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 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	33	Содержание учебного материала Технические осмотры и опробования. Состав работ. Заполнение отчетной документации	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	34	Содержание учебного материала Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	35	Лабораторное занятие Проверка работы аппаратуры контролируемого пункта в режиме телесигнализации	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18

	36	Лабораторное занятие Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телеуправления	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	37	Лабораторное занятие Исследование работы аппаратуры каналов связи в режиме телесигнализации	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа Надежность устройств автоматики, эффективность внедрения АСУЭ. Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления. Состав работ. Заполнение отчетной документации			7	
Раздел 4. Устройство и техническое обслуживание контактной сети				
МДК 02.04. Устройство и техническое обслуживание контактной сети			173	
Тема 4.1. Контактные подвески	1	Содержание учебного материала Классификация цепных контактных подвесок. Геометрические параметры цепных подвесок.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	2	Содержание учебного материала Конструктивное выполнение одинарных, полукомпенсированных, компенсированных и двойных контактных подвесок.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		2	

	3	Практическое занятие Выбор типа контактной подвески	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа Скоростные железные дороги. Основные критерии выбора типа контактной подвески. Рассмотрение основных этапов выбора и проверки контактных проводов. Определение схемы подвеса проводов.			2	ОК 01,04,07 ПК 1.4
Тема 4.2. Основные материалы контактной сети	4	Содержание учебного материала Контактные провода. Несущие тросы, усиливающие, питающие и отсасывающие провода.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	5	Содержание учебного материала Изоляторы контактной сети. Их сравнительные характеристики. Область применения.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа Марки проводов, используемых на Российских железных дорогах. Эластичность контактных подвесок. Понятие эластичности и жёсткости контактной подвески.			2	
Тема 4.3. Арматура и узлы контактной сети	6	Содержание учебного материала Арматура контактной сети, детали для подвески проводов. Стыкование проводов контактной сети. Струны и струновые зажимы, фиксаторы.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	7	Содержание учебного материала Анкерные участки. Сопряжения анкерных участков. Средние анкеровки. Устройства компенсаторов. Секционные разъединители.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	8	Содержание учебного материала Устройство контактных подвесок в искусственных сооружениях. Воздушные стрелки.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		6	

	9	Практическое занятие Подбор деталей и материалов для узлов контактной сети.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	10	Практическое занятие Подбор типовых фиксаторов для заданной схемы расположения опор	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	11	Практическое занятие Определение расчетных нагрузок для различных типов подвесок	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа 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.			4	
Тема 4.4. Ветроустойчивость контактной сети	12	Содержание учебного материала Допустимые горизонтальные отклонения контактной подвески от оси токоприёмника на кривых и прямых участках пути. Автоколебания и вибрация проводов контактной подвески.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		4	
	13	Практическое занятие Определение расчетных длин пролетов	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	14	Практическое занятие Определение длин пролетов контактной подвески методом применения номограмм	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18

Самостоятельная работа 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.			2	
Тема 4.5. Питание и секционирование контактной сети	15	Содержание учебного материала Условные графические обозначения на схемах питания и секционирования и планах контактной сети. Принципы питания контактной сети. Принципы секционирования контактной сети.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	16	Содержание учебного материала Пункты параллельного соединения, посты секционирования. Назначение, места установки. Секционные изоляторы. Назначение, устройство.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		2	
	17	Практическое занятие Составление схемы питания и секционирования железнодорожной станции и прилегающих перегонов.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа Стыкование контактной сети переменного и постоянного тока.			2	
Тема 4.6. Составление монтажных планов контактной сети	18	Содержание учебного материала Общие требования по составлению планов контактной сети. Условные обозначения.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	19	Содержание учебного материала Нормы расположения опор и проводов контактной сети. Разбивка и трассировка проводов контактной сети станции и перегона.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		8	
	20	Практическое занятие Механический расчет анкерного участка цепной подвески. Определение расчетного режима	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	21	Практическое занятие Составление графика натяжения нагруженного несущего троса в зависимости от температуры	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	22	Практическое занятие Расчет и построение стрел провеса несущего троса	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	23	Практическое занятие Расчет и построение стрел провеса контактного провода	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа Систематическая проработка правил устройства и технической эксплуатации контактной сети.			2	
Тема 4.7. Поддерживающие устройства контактной сети	24	Содержание учебного материала Консоли и кронштейны. Жёсткие и гибкие поперечины. Фиксаторы.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		2	
	25	Практическое занятие Подбор типовых консолей контактной сети	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа Характеристики консолей и их маркировка. Понятие и назначение кронштейнов.			2	

Классификация кронштейнов. Характеристики кронштейнов и их маркировка.			
Тема 4.8. Опоры контактной сети и закрепление их в грунте	26	Содержание учебного материала Классификация и область применения опор. Железобетонные опоры. Металлические опоры.	2 ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		4
	27	Практическое занятие Расчет изгибающего момента, действующего на опору и подбор промежуточной опоры контактной сети	2 ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	28	Практическое занятие Выбор способа закрепления опоры в грунте	2 ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа Жёсткие и гибкие поперечины. Понятие и назначение жёстких и гибких поперечен. Параметры и характеристики поперечин.		2	
Тема 4.9. Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения	29	Содержание учебного материала Рельсовые цепи, отсасывающие линии. Устройства заземления. Защита контактной сети от перенапряжений.	2 ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		4
	30	Практическое занятие Изучение конструкции разрядников	2 ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	31	Практическое занятие Исследование работы защитных устройств в цепи заземления	2 ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18

Самостоятельная работа Изображение защитных устройств и ограждений с нанесением всех размеров		2		
Тема 4.10. Взаимодействие контактных подвесок и токоприёмников	32	Содержание учебного материала 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 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		2	
	33	Практическое занятие Анализ износа контактного провода в анкерном участке	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа Работа контактной сети при низких температурах и гололёде в других странах мира.		2		
Тема 4.11. Организация безопасных условий труда при техническом обслуживании и ремонте устройств контактной сети	34	Содержание учебного материала Требования к персоналу, монтажным и защитным средствам. Условия производства работ. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	35	Содержание учебного материала 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 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		8	
	36	Практическое занятие Оформление наряда-допуска на производство работ	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18

	37	Практическое занятие Оформление оперативной документации на производство работ	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	38	Практическое занятие Определение категории работ в отношении мер безопасности	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	39	Практическое занятие Ведение оперативных переговоров		
Самостоятельная работа Диагностирование и техническое обслуживания контактной сети. Определение износа контактного провода. Определение натяжения в проводах.				
Тема 4.12. Оперативное обслуживание устройств контактной сети	40	Содержание учебного материала Организация труда работников контактной сети.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Тема 4.13. Техническое обслуживание устройств контактной сети	41	Содержание учебного материала Организация технического обслуживания и ремонта контактной сети. Организация строительных и монтажных работ.	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа 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	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		18	

Тема 4.14. Механические расчёты простых и цепных контактных подвесок	42	Практическое занятие Балльная оценка состояния контактной сети	2	ОК 01-09, ПК 2.1- 2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	43	Практическое занятие Обеспечение бесперебойной и надёжной работы контактной сети в тяжелых метеоусловиях	2	ОК 01-09, ПК 2.1- 2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	44	Практическое занятие Проверка технического состояния и регулировка воздушной стрелки	2	ОК 01-09, ПК 2.1- 2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	45	Практическое занятие Проверка технического состояния и регулировка секционного изолятора	2	ОК 01-09, ПК 2.1- 2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	46	Практическое занятие Проверка технического состояния и регулировка секционного разъединителя	2	ОК 01-09, ПК 2.1- 2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	47	Практическое занятие Проверка технического состояния и регулировка изолирующего сопряжения	2	ОК 01-09, ПК 2.1- 2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	48	Практическое занятие Проверка технического состояния и регулировка разрядников	2	ОК 01-09, ПК 2.1- 2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	49	Практическое занятие Замена дополнительного фиксатора	2	ОК 01-09, ПК 2.1- 2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	50	Практическое занятие Составление перечня необходимых материалов, поддерживающих и фиксирующих устройств для анкерного участка перегона	2	ОК 01-09, ПК 2.1- 2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18

Самостоятельная работа 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	
Тема 4.15. Сооружение контактной сети	51	Содержание учебного материала 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 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
Самостоятельная работа Предварительная разбивка перегона на анкерные участки. Зависимость длины анкерного участка от количества и радиуса кривых, марки контактной подвески.			2	
Курсовое проектирование	52	Содержание учебного материала Введение. Выдача задания на курсовое проектирование	2	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5, ЛР10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР17, ЛР 18
	53	Содержание учебного материала Структура и содержание курсового проекта	2	
	54	Содержание учебного материала Оформление курсового проекта	2	
	55	Содержание учебного материала Методические указания к выполнению разделов пояснительной записки	2	
	56	Содержание учебного материала Расчетно-технологическая часть	2	
	57	Содержание учебного материала Расчетно-технологическая часть	2	
	58	Содержание учебного материала Расчетно-технологическая часть	2	
	59	Содержание учебного материала Расчетно-технологическая часть	2	

	60	Содержание учебного материала Расчетно-технологическая часть	2	
	61	Содержание учебного материала Технология выполнения трассировки контактной сети железнодорожной станции и прилегающего перегона	2	
	62	Содержание учебного материала Технология выполнения трассировки контактной сети железнодорожной станции и прилегающего перегона	2	
	63	Содержание учебного материала Технология выполнения трассировки контактной сети железнодорожной станции и прилегающего перегона	2	
	64	Содержание учебного материала Экономическая часть	2	
	65	Содержание учебного материала Экономическая часть Заключение	2	
	66	Содержание учебного материала Защита курсовой работы.	2	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. 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.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Капралова, М.А. Электроснабжение электротехнологического оборудования : учебное пособие / М. А. Капралова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 184 с. — 978-5-907479-67-8. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
2. Капралова, М.А. Устройство и эксплуатация систем релейной защите и автоматизированных систем управления : учебное пособие / М. А. Капралова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 87 с. — 978-5-907055-50-6. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
3. Савельева, Е.В. Диагностика и наладка устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей : учебное пособие / Е. В. Савельева. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 116 с. — 978-5-907479-80-7. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
4. Капралова, М.А. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения : учебное пособие / М. А. Капралова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 110 с. — 978-5-907055-19-3. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
5. Ухина, С.В. Устройство Электрических сетей и составление их схем : учебное пособие / С. В. Ухина. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 294 с. — 978-5-907055-85-8. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

Дополнительные источники

1. Капралова, М.А. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие / М. А. Капралова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 311 с. — 978-5-906938-92-3. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
2. Илларионова, А.В. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения : учебное пособие / А. В. Илларионова, О. Г. Ройзен, А.

- А. Алексеев. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 212 с. — 978-5-906938-10-7. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
3. Южаков, Б.Г. Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей: часть 1 : учебное пособие / Б. Г. Южаков. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 278 с. — 978-5-906938-72-5 978-5-906938-93-0. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
 4. Чекулаев, В.Е. Устройство и ТО контактной сети : учебное пособие / В. Е. Чекулаев, А. А. Федотов, Р. А. Хорошевский, Э. А. Максимова, В. Ю. Бекренев. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 436 с. — 978-5-89035-756-4. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
 5. Жмудь, Д.Д. Устройство и техническое обслуживание контактной сети магистральных электрических железных дорог : учебное пособие / Д. Д. Жмудь. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 736 с. — 978-5-907055-39-1. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.minenergo.com/> Министерство энергетики Российской Федерации
2. <http://eprussia.ru/lib/> Энергетика и промышленность России
3. <http://forca.ru/> Энергетика, оборудование, документация

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные 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>Результаты (освоенные общие компетенции)</p>	<p>Основные показатели оценки результата</p>	<p>Формы и методы контроля и оценки</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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>Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные</p>	<ul style="list-style-type: none"> – планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного 	

<p>технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>определение успешной стратегии решения проблемы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности – взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – результативность работы при использовании информационных программ. 	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> – анализ качества результатов собственной деятельности; – организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры. – выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности; – анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация; – владение способами систематизации полученной информации. 	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> – объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности; – постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ. 	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм публичной речи и регламента; – создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. 	

<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – осознание конституционных прав и обязанностей; – соблюдение закона и правопорядка; – осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей; – демонстрирование сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну). 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципа бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> – соблюдение норм экологической чистоты и безопасности; – осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды; – владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера. 	
<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"> – соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; – составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности. 	

**5 ЛИСТ Внесения изменений и дополнений, внесенных в
Рабочую программу профессионального модуля**

№	Дата внесения изменений	№ страницы	До внесения изменения	После внесения изменения