



Частное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр «Энергетик»  
(ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»  
М.В. Свистунов



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
профессиональной переподготовки рабочих по профессии  
**ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ**  
**ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**  
(ПС 20.034; уровень квалификации – 3)

г. Вологда  
2021 г.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 2

Программа принята на заседании  
методического совета ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»  
Протокол №21 от 21.09.2021

Составитель программы:  
А.А. Никитин - преподаватель ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 3

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общая характеристика программы .....	4
1.1	Цель реализации программы .....	4
1.2	Характеристика нового вида профессиональной деятельности. 4	4
1.3	Планируемые результаты обучения .....	4
1.4	Программа разработана на основе .....	7
1.5	Требования к уровню подготовки поступающего на обучение . 8	8
1.6	Особенности реализации программы.....	8
2	Календарный учебный график .....	9
3	Учебный план.....	10
4	Учебно-тематический план.....	11
5	Рабочие программы по разделам.....	16
6	Организационно-педагогические условия реализации программы 22	22
6.1	Материально-технические условия.....	22
6.2	Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды .....	22
6.3	Учебно-методическое и информационное обеспечение .....	23
6.3.1	Вопросы и задания для промежуточного контроля .....	23
6.3.2	Билеты для итоговой аттестации.....	24
6.3.3	Контрольно-оценочные средства для проведения итоговой аттестации.....	27
6.3.4	Перечень учебной литературы .....	28
6.4	Кадровые условия .....	29
7	Оценка качества освоения программы .....	30

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 4

## 1 Общая характеристика программы

### 1.1 Цель реализации программы

- получение новой профессии рабочего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности;
- формирование у учащихся профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в области обслуживания и ремонта оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей.

### 1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности

Вид профессиональной деятельности – техническое обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей.

Цель вида профессиональной деятельности - обеспечение надежности и качества электроснабжения потребителей путем контроля технического состояния, своевременного и качественного проведения ремонтных и эксплуатационных работ оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей.

Выпускник, освоивший программу профессиональной переподготовки рабочих по профессии, должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами профессиональной деятельности по профессиональному стандарту (ПС) 20.034 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей»:

ПК1: А/01.3 - А/02.3. Подготовка к выполнению и производство отдельных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.

ПК2: В/01.3 - В/02.3. Подготовка к выполнению и производство простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.

Программа обеспечивает достижение третьего уровня квалификации в соответствии с ПС 20.034.

### 1.3 Планируемые результаты обучения

**Обучающийся должен знать:**

**ПК1:**

- сведения об устройствах РЗА, применяемых на объектах электроэнергетики;
- общие понятия о назначении устройств РЗА, вторичных цепей;
- порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту простых устройств РЗА;
- правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями в объёме занимаемой должности;
- основы энергетики, электротехники и электроавтоматики;
- основы механики, физики;
- основы математики (арифметика, элементарная алгебра и геометрия, теория элементарных функций и элементы анализа);
- общие сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА;
- назначение основного слесарного и монтерского инструментов;
- общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики;
- конструкционные особенности и защитные характеристики применяемых устройств РЗА;
- электроизмерительные приборы и электрические измерения;
- требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции;

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 5

- порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, в объеме занимаемой должности;
- принципиальные схемы дистанционного управления и сигнализации приводами высоковольтных выключателей 6 – 35 кВ;
- требования при проверках устройств РЗА, цепей защит;
- назначение и требования к устройствам релейной защиты;
- назначение и требования к устройствам сетевой автоматики;
- назначение и требования к устройствам противоаварийной автоматики;
- методики наладки и проверки электромеханических реле;
- инструкцию по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве;
- правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в части устройств РЗА;
- правила устройства электроустановок в объеме занимаемой должности.

#### **ПК2:**

- сведения об устройствах РЗА, применяемых на объектах электроэнергетики;
- порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту простых устройств РЗА;
- правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями в объеме занимаемой должности;
- основы энергетики, электротехники и электроавтоматики;
- основы механики, физики;
- основы математики (арифметика, элементарная алгебра и геометрия, теория элементарных функций и элементы анализа);
- общие сведения о материалах, применяемых при техническом обслуживании устройств РЗА;
- назначение слесарного и монтерского инструментов;
- общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики;
- конструкционные особенности и защитные характеристики применяемых устройств РЗА;
- электроизмерительные приборы и электрические измерения;
- основы электроники и полупроводниковой техники;
- требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции;
- порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, в объеме занимаемой должности;
- технические характеристики обслуживаемого оборудования;
- виды повреждений в электротехнических установках;
- условия селективности действия защитных устройств;
- принципиальные схемы дистанционного управления и сигнализации приводов высоковольтных выключателей 6 – 35 кВ;
- схемы емкостных делителей напряжения;
- инструкции по проверке измерительных трансформаторов;
- назначение и требования к устройствам релейной защиты;
- назначение и требования к устройствам сетевой автоматики;
- назначение и требования к устройствам противоаварийной автоматики;
- назначение и принцип действия измерительных трансформаторов;
- явление электромагнитной индукции и магнитные цепи;

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 6

- электрические цепи постоянного и переменного тока;
- правила технического обслуживания устройств РЗА;
- инструкцию по эксплуатации оперативных блокировок безопасности в распределительных устройствах высокого напряжения;
- методики наладки и проверки электромеханических и микроэлектронных устройств РЗА;
- инструкцию по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве;
- правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в части устройств РЗА;
- правила устройства электроустановок в объеме занимаемой должности.

**Обучающийся должен уметь:**

**ПК1:**

- разделять, сращивать, изолировать и паять провода;
- работать с измерительной и испытательной аппаратурой;
- осваивать новые устройства и комплексы РЗА по мере их внедрения;
- производить работы с соблюдением требований охраны и безопасности труда;
- применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя;
- освобождать пострадавших от действия электрического тока и оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве;
- работать в бригаде;
- применять средства индивидуальной защиты;
- применять средства пожаротушения;
- разбирать и собирать механические и электрические части простых устройств РЗА;
- работать слесарным и монтерским инструментом;
- настраивать простые устройства РЗА.

**ПК2:**

- разделять, сращивать, изолировать и паять провода;
- работать с измерительной и испытательной аппаратурой;
- осваивать новые устройства и комплексы РЗА по мере их внедрения;
- работать с комплектными испытательными устройствами для проверки защит и автоматики;
- применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя;
- освобождать пострадавших от действия электрического тока и оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве;
- производить работы с соблюдением требований охраны и безопасности труда;
- работать в бригаде;
- применять средства индивидуальной защиты;
- применять средства пожаротушения;
- снимать векторные диаграммы в цепях тока и напряжения;
- разбирать и собирать механические и электрические части простых устройств РЗА;
- работать слесарным и монтерским инструментом;
- настраивать простые устройства РЗА.

**Обучающийся должен обладать навыками практического выполнения следующих трудовых функций:**

**ПК1:**

- разборка и ревизия простых устройств РЗА;
- составление эскизов, схем, чертежей простых деталей;

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 7

- выполнение работ по раскладке, соединению и пайке кабелей;
- чистка контактов простых устройств РЗА в мастерской под руководством работника более высокой квалификации;
- проверка устройств РЗА или отдельных их элементов в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации;
- сборка испытательных схем для проверки, наладки простых устройств РЗА в мастерской под руководством работника более высокой квалификации;
- выполнение простых слесарных работ при ремонте устройств РЗА;
- выполнение простых монтажных работ устройств РЗА в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации;
- выполнение простых работ по чертежам, схемам, эскизам.

#### **ПК2:**

- нанесение на устройства РЗА и оперативные элементы надписей, указывающих их назначение в соответствии с диспетчерскими наименованиями;
- подготовка необходимой документации для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА ;
- проверка герметичности уплотнений отверстий и крышек в шкафах и ящиках рядов зажимов;
- внутренний осмотр и проверка механической части простых устройств РЗА на объектах электроэнергетики ;
- сборка испытательных схем для проверки, наладки простых устройств РЗА под руководством работника более высокой квалификации;
- сборка испытательных схем для проверки, наладки простых устройств РЗА в мастерской под руководством работника более высокой квалификации;
- проверка заданных уставок простых устройств РЗА под руководством работника более высокой квалификации;
- проверка взаимодействия элементов простых устройств РЗА;
- опробование цепей управления коммутационными аппаратами;
- выполнение работ по монтажу простых устройств РЗА;
- проверка и регулирование механических характеристик устройств РЗА (люфтов, зазоров, провалов, растворов, прогибов) под руководством работника более высокой квалификации;
- работы по техническому обслуживанию устройств РЗА средней сложности, устранение дефектов механизмов электрических схем.

#### **1.4 Программа разработана на основе**

- профессионального стандарта 20.034 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей (утвержден приказом Минтруда России от 28 июня 2017 г. №524н);
- Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 2 июля 2013 г. N 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 26 августа 2020 г. N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения";
- Методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 8

22.01.2015 №ДЛ-1/05вн);

- Устава ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»;
- Локальных нормативных актов ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик».

При разработке программы учтены рекомендации базовых программ ПАО «Россети» «Электромонтер по техническому обслуживанию и ремонту устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей 3(4) разряда».

### 1.5 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

К освоению программы профессиональной переподготовки допускаются лица:

- имеющие профессию рабочего;
- не моложе 18 лет.

### 1.6 Особенности реализации программы

Программа предназначена для обучения электромонтеров по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей (электромонтеров по техническому обслуживанию и ремонту устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей).

Нормативный срок освоения программы – 320 академических часов, из них 120 академических часов с отрывом от производства (теоретическое обучение) и 200 часов производственной практики.

Образовательный процесс осуществляется в течение учебного года. Для всех видов занятий установлен академический час продолжительностью 45 минут.

Формы обучения: очная, очно-заочная. В очно-заочной форме реализуются только темы общеотраслевого курса. При очно-заочной форме обучения может использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Форма организации занятий теоретического обучения – групповая, для практического обучения – индивидуально-групповая.

Промежуточная аттестация проводится за счет часов, отведенных на изучение теоретического материала.

По окончании обучения обучающийся сдает квалификационный экзамен. Слушатель, успешно сдавший квалификационный экзамен, получает квалификацию по профессии рабочего с присвоением квалификационного разряда, что подтверждается свидетельством о профессии рабочего.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 9

## 2 Календарный учебный график

основной программы профессионального обучения  
профессиональной переподготовки рабочих по профессии  
«Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и  
автоматики электрических сетей»

№	Наименование дисциплин	Трудоемкость (ак. час)					Форма промежуточной аттестации
		Всего	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4-8 неделя	
1	Охрана труда	2	2				Зачет
2	Электробезопасность	2	2				Зачет
3	Пожарная безопасность	2	2				Зачет
4	Правила оказания первой помощи пострадавшему	4	4				Зачет
5	Общие понятия о релейной защите и автоматике	4	4				Опрос
6	ТОЭ как теоретическая основа РЗА	20	20				Опрос
7	Единичные реле как базовый элемент РЗА	4	4				Опрос
8	ТТ и ТН как источники сигналов для РЗА	12	2	10			Опрос
9	Классификация РЗ	4		4			Опрос
10	Токовые защиты	8		8			Опрос
11	Защита трансформаторов	8		8			Опрос
12	Источники СН и ОТ на подстанции	4		4			Опрос
13	Принципы выполнения сложных защит	6		6			Опрос
14	Автоматика	8			8		Опрос
15	Цифровая подстанция и цифровые устройства РЗА	4			4		Опрос
16	Практические занятия	16			16		Опрос
17	Основы эксплуатации РЗА	8			8		Опрос
18	Производственное обучение	200				200	
19	Итоговая аттестация	4			4		-
	<b>ВСЕГО</b>	<b>320</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>		

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 10

### 3 Учебный план

основной программы профессионального обучения  
профессиональной переподготовки рабочих по профессии  
«Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и  
автоматики электрических сетей»

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины (модуля)	Трудоемкость, ак. час	Аудиторные занятия (ак. час.)			СРС* (ак. час)	Форма промежуточной аттестации
			Всего	в том числе			
				лекции	практ. занятия, семинары и т.п.		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>Модуль 1. Общепрофессиональный курс</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		
1	Охрана труда	2	2	2			Зачет
2	Электробезопасность	2	2	2			Зачет
3	Пожарная безопасность	2	2	2			Зачет
4	Правила оказания первой помощи пострадавшему	4	4	2	2		Зачет
	<b>Модуль 2. Специальный курс</b>	<b>110</b>	<b>90</b>	<b>70</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
5	Общие понятия о релейной защите и автоматике	4	4	4			Опрос
6	ТОЭ как теоретическая основа РЗА	20	16	16		4	Опрос
7	Единичные реле как базовый элемент РЗА	4	4	4			Опрос
8	ТТ и ТН как источники сигналов для РЗА	12	9	7	2	3	Опрос
9	Классификация РЗ	4	4	4			Опрос
10	Токовые защиты	8	5	5		3	Опрос
11	Защита трансформаторов	8	6	4	2	2	Опрос
12	Источники СН и ОТ на подстанции	4	3	3		1	Опрос
13	Принципы выполнения сложных защит	6	5	5		1	Опрос
14	Автоматика	8	6	6		2	Опрос
15	Цифровая подстанция и цифровые устройства РЗА	4	4	4			Опрос
16	Практические занятия	16	16		16		Опрос
17	Основы эксплуатации РЗА	8	8	8			Опрос
18	Производственное обучение	200				200	
19	Итоговая аттестация	4				4	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>320</b>	<b>100</b>	<b>78</b>	<b>22</b>	<b>220</b>	

Примечание:

\* СРС (самостоятельная работа слушателя) заполняется при наличии в программе.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 11

#### 4 Учебно-тематический план

основной программы профессионального обучения  
профессиональной переподготовки рабочих по профессии  
«Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и  
автоматики электрических сетей»

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины (модуля)	Трудоёмкость (ак.час)	Аудиторные занятия* (ак. час)			СРС, (ак. час)
			Всего	В том числе		
				лекции	практ. занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Модуль 1. Общеотраслевой курс</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
1	Охрана труда	2	2	2	0	0
2	Электробезопасность	2	2	2	0	0
3	Пожарная безопасность	2	2	2	0	0
4	Правила оказания первой помощи пострадавшему	4	4	2	2	0
	<b>Модуль 2. Специальный курс</b>	<b>110</b>	<b>90</b>	<b>70</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
5	Общие понятия о релейной защите и автоматике	4	4	4	0	0
5.1	Классы напряжений электрических сетей (ЭС). Состояние нейтрали в ЭС. Повреждения и ненормальные режимы работы ЭС и электрооборудования (ЭО). Классификация аварийных отключений. РЗА как фактор обеспечения нормального режима работы ЭС и ЭО	1	1	1	0	0
5.2	Релейная защита (РЗ) как важный вид автоматике, предназначенный для автоматического отключения поврежденных участков ЭС и ЭО. Основные требования к РЗ	2	2	2	0	0
5.3	Структура РЗА в соответствии с ГОСТ Р55438-2013	1	1	1	0	0
6	ТОЭ как теоретическая основа РЗА	20	16	16	0	4
6.1	Электрические цепи постоянного тока	3,5	2,5	2,5	0	1
6.1.1	Понятие потенциала. Источник ЭДС и источник тока, вольтамперная характеристика (ВАХ)	1	0,5	0,5	0	0,5
6.1.2	Законы Ома и Кирхгофа как основа расчета электрических цепей	1	0,5	0,5	0	0,5
6.1.3	Последовательное и параллельное соединение приемников, электрические сопротивление и проводимость	0,5	0,5	0,5	0	0
6.1.4	Правила преобразования электрических цепей звезда-треугольник, треугольник-звезда	0,5	0,5	0,5	0	0

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 12

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины (модуля)	Трудоёмкость (ак. час)	Аудиторные занятия* (ак. час)				СРС, (ак. час)
			Всего	в том числе			
				лекции	практ. занятия, семинары		
1	2	3	4	5	6	7	
6.1.5	Тепловое действие электрического тока: мощность, количество электрической энергии (ЭЭ), предохранитель как устройство защиты	0,5	0,5	0,5	0	0	
6.2	Магнитные цепи, электромагнитная индукция	5	4	4	0	1	
6.2.1	Основные магнитные величины, закон полного тока, законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей, магнитное сопротивление, ВАХ для магнитной цепи	1,5	1	1	0	0,5	
6.2.2	Явление электромагнитной индукции	1	0,5	0,5	0	0,5	
6.2.3	Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции, понятие индуктивности	0,5	0,5	0,5	0	0	
6.2.4	Явление взаимной индукции, ЭДС взаимной индукции, взаимная индуктивность и ее практические проявления	0,5	0,5	0,5	0	0	
6.2.5	Механические усилия в магнитном поле	0,5	0,5	0,5	0	0	
6.2.6	Сила тяги электромагнита, принцип работы электромагнитного реле	0,5	0,5	0,5	0	0	
6.2.7	Два важнейших свойства магнитного поля: электромагнитная индукция и механическое взаимодействие с электрическим током,-основа построения электрических аппаратов и двигателей	0,5	0,5	0,5	0	0	
6.3	Однофазный переменный синусоидальный ток	7	6	6	0	1	
6.3.1	Основные характеристики, среднее и действующее значение переменного синусоидального тока, критерии синусоидальности	1	0,5	0,5	0	0,5	
6.3.2	Введение понятия вектора, представление переменного синусоидального тока вектором на комплексной плоскости	0,5	0,5	0,5	0	0	
6.3.3	Активное сопротивление, индуктивность и конденсатор в цепи переменного синусоидального тока, понятие индуктивного и емкостного	1	0,5	0,5	0	0,5	

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 13

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины (модуля)	Трудоемкость (ак. час)	Аудиторные занятия* (ак. час)			СРС, (ак. час)
			Всего	в том числе		
				лекции	практ. занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	7
	сопротивлений, фазовый сдвиг векторов тока и напряжения, квадранты расположения вектора тока					
6.3.4	Умножение вектора на $j$ и $-j$ , сложение и вычитание векторов	0,5	0,5	0,5	0	0
6.3.5	Основы символического метода расчета цепей переменного синусоидального тока, комплексное сопротивление, законы Ома и Кирхгофа в символической форме, треугольник сопротивлений, комплексная плоскость сопротивлений	0,5	0,5	0,5	0	0
6.3.6	Активная, реактивная и полная мощность, треугольник мощностей, выражение мощности в комплексной форме и его практическое применение при построении вектора первичного тока	1	1	1	0	0
6.3.7	Резонансные режимы в цепях переменного синусоидального тока	1,5	1,5	1,5	0	0
6.3.7.1	Резонанс токов и его проявление в ЭС	0,5	0,5	0,5	0	0
6.3.7.2	Резонанс напряжений	0,5	0,5	0,5	0	0
6.3.7.3	Феррорезонанс и его проявления	0,5	0,5	0,5	0	0
6.3.8	Несинусоидальный переменный ток, причины его возникновения в ЭС, гармонические составляющие, их практическое применение в технике РЗА	0,5	0,5	0,5	0	0
6.3.9	Высокочастотные (ВЧ) сигналы, их практическое применение в технике РЗА	0,5	0,5	0,5	0	0
6.4	Трехфазные цепи	4,5	3,5	3,5	0	1
6.4.1	Схемы соединения трехфазных цепей, фазные и линейные величины	1,5	1	1	0	0,5
6.4.2	Мощность трехфазной системы	1	1	1	0	0
6.4.3	Основы метода симметричных составляющих и его практическое применение в технике РЗА, фильтры симметричных составляющих	2	1,5	1,5	0	0,5
7	Единичные реле как базовый элемент РЗА	4	4	4	0	0
7.1	Первичные реле, начало релестроения	1	1	1	0	0

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 14

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины (модуля)	Трудоемкость (ак. час)	Аудиторные занятия* (ак. час)			СРС, (ак. час)
			Всего	В том числе		
				лекции	практ. занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	7
7.2	Вторичные реле прямого и косвенного действия, их развитие в связи с появлением ТТ и ТН	1	1	1	0	0
7.3	Виды реле: I, U, P, Q, f, t, фильтровые, промежуточные и сигнальные реле. Принципы реализации измерительных органов реле	2	2	2	0	0
8	ТТ и ТН как источники сигналов для РЗА	12	9	7	2	3
8.1	ТТ	7,5	6	4	2	1,5
8.2	ТН	4,5	3	3	0	1,5
9	Классификация РЗ	4	4	4	0	0
9.1	Защиты основные и резервные	1,5	1,5	1,5	0	0
9.2	Защиты абсолютной и относительной селективности	1,5	1,5	1,5	0	0
9.3	Принципы и элементная база реализации защит	1	1	1	0	0
10	Токовые защиты	8	5	5	0	3
11	Защита трансформаторов	8	6	4	2	2
11.1	Виды защит согласно ПУЭ	1	0,5	0,5	0	0,5
11.2	Принципы реализации ДЗТ	6	5	3	2	1
11.3	Газовая защита трансформатора	1	0,5	0,5	0	0,5
12	Источники собственных нужд (СН) и оперативного тока (ОТ)	4	3	3	0	1
13	Принципы выполнения сложных защит	6	5	5	0	1
13.1	ДЗ и ТНЗНП	2,5	2	2	0	0,5
13.2	Защиты абсолютной селективности	3	2,5	2,5	0	0,5
13.2.1	ДФЗ и ВЧБ	1,5	1	1	0	0,5
13.2.2	ДЗЛ	0,5	0,5	0,5	0	0
13.2.3	ДЗШ	0,5	0,5	0,5	0	0
13.2.4	ДЗ и ТНЗНП с приемом-передачей сигналов ВЧТО №2 и №3	0,5	0,5	0,5	0	0
13.3	УРОВ	0,5	0,5	0,5	0	0
14	Основные виды и принципы выполнения устройств автоматики	8	6	6	0	2
15	Цифровая подстанция как один из ключевых элементов реализации концепции ПАО «Россети» «Цифровая трансформация 2030». Цифровые устройства РЗА, их виды, требования к ЦРЗА на ЦПС	4	4	4	0	0
16	Практические занятия	16	16	0	16	0

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 15

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины (модуля)	Трудоёмкость (ак. час)	Аудиторные занятия* (ак. час)			СРС, (ак. час)
			Всего	в том числе		
				лекции	практ. занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	7
16.1	Измерительные приборы при наладке устройств РЗА	0,5	0,5	0	0,5	0
16.2	Проверка изоляции вторичных цепей	0,5	0,5	0	0,5	0
16.3	Снятие векторных диаграмм тока и напряжения	3	3	0	3	0
16.4	Проверка и настройка электромеханических реле	6	6	0	6	0
16.5	Проверка и настройка терминала «Сириус-2Л»	4	4	0	4	0
16.6	Работа в программе SMS «Старт-3»	2	2	0	2	0
17	Основы эксплуатации устройств РЗА	8	8	8	0	0
17.1	Паспорт-протокол на устройство РЗА, виды ТО УРЗА	2	2	2	0	0
17.2	Учет УРЗА, определение УРЗА и функции РЗА	1	1	1	0	0
17.3	Правила ТО УРЗА и график выполнения ТО	1	1	1	0	0
17.4	Организация допуска к работам по ТО УРЗА	1	1	1	0	0
17.5	ПТЭ при ТО УРЗА, Инструкция по организации и производству работ в устройствах РЗА	2	2	2	0	0
17.6	Журналы по РЗА, порядок их заполнения	1	1	1	0	0
<b>18</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>200</b>				<b>200</b>
<b>19</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
	<b>Всего</b>	<b>320</b>	<b>100</b>	<b>78</b>	<b>22</b>	<b>220</b>

Примечание:

\* Распределение количества часов аудиторных занятий по темам может быть изменено в зависимости от базовой подготовки слушателей и наличия у них опыта работы, при условии соблюдения общего количества часов внутри модуля.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 16

## 5 Рабочие программы по разделам

### Модуль 1. Общеотраслевой курс

#### Тема 1. Охрана труда (2 ак. часа)

Инструкция по охране труда для электромонтера по эксплуатации распределительных сетей. Инструктажи и обучение. Медицинские осмотры. Порядок допуска к работам.

Классификация травматизма. Профессиональные заболевания и их профилактика. Несчастные случаи. Порядок расследования несчастных случаев. Обзор травматизма в энергосистеме.

Средства индивидуальной и коллективной защиты. Значение спецодежды и спецобуви. Нормы выдачи. Правила применения средств индивидуальной защиты.

#### Тема 2. Электробезопасность (2 ак. часа)

Основные причины электротравматизма. Физиологическое действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, определяющие степень поражения электрическим током, проходящим через тело человека. Биологическая классификация электрического тока. Степени тяжести электрической травмы. Классификация помещений по степени поражения человека электрическим током. Напряжение шага и напряжение прикосновения. Средства защиты от поражения электротоком. Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках.

#### Тема 3. Правила оказания первой помощи пострадавшему (4 ак. часа)

Законодательство (административное, уголовное) относительно оказания помощи пострадавшим. Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь.

Перечень мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.

Алгоритм действий при обнаружении пострадавшего. Обеспечение собственной безопасности. Предотвращение действия повреждающего фактора. Влияние фактора времени при оказании первой помощи пострадавшим.

Признаки биологической смерти. Клиническая смерть: признаки, содержание реанимационных мероприятий при оказании первой помощи.

Кома, обморок. Признаки и правила оказания первой помощи.

Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током. Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока на воздушных линиях различных классов напряжения.

Термические ожоги. Признаки, особенности наложения повязок, проведения иммобилизаций при ожогах. Особенности оказания первой помощи пострадавшим с ожогами.

Тепловой удар. Отморожения, переохлаждение. Правила оказания первой помощи.

Виды кровотечений. Признаки. Приемы временной остановки наружного кровотечения.

Сдавление конечностей. Особенности извлечения пострадавших с длительно придавленными конечностями.

Общие принципы транспортной иммобилизации. Иммобилизация подручными средствами (импровизированные шины). Особенности иммобилизации при повреждениях таза, позвоночника, головы, грудной клетки.

Комплектация аптечки первой помощи.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 17

#### **Тема 4. Пожарная безопасность (2 ак. часа)**

Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «РОССЕТИ».

Классификация помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

Инструктажи по пожарной безопасности на рабочем месте.

Основные понятия о горении и распространении пламени. Опасные (поражающие) факторы пожара и взрыва. Основные принципы пожарной безопасности: предотвращение внесения горючей смеси; предотвращение внесения в горючую среду источника зажигания; готовность к тушению пожара и ликвидации последствий загорания.

Средства и методы тушения пожара. Системы пожарной защиты. Пожарная сигнализация. Автоматические и полуавтоматические устройства обнаружения и гашения пожара, контроль их состояния.

Типы и назначения различных видов огнетушителей. Классификация огнетушителей и огнетушащего вещества. Основные параметры огнетушителей. Размещение огнетушителей. Порядок приведения в действие огнетушителей. Объем и периодичность проведения технического обслуживания огнетушителей. Документация на огнетушители. Меры безопасности при использовании и техническом обслуживании огнетушителей.

Порядок сообщения и вызова на объект пожарной части для тушения пожара. Ликвидация загорания персоналом имеющимися средствами для тушения огня. Эвакуация людей и материальных ценностей при возникновении пожара, план эвакуации при пожаре на объекте. План пожаротушения на объекте.

Обязанность и ответственность персонала предприятия в области пожарной безопасности.

### **Модуль 2. Специальный курс**

#### **Тема 5. Общие понятия о релейной защите и автоматике (4 ак. часа)**

Нормальный режим работы электрической сети, его характеристики (технологический режим – параметры, эксплуатационное состояние электрооборудования). Классы напряжения ЭС (*по линейному напряжению*) и их характеристики по состоянию нейтрали. Работа сети среднего класса напряжения с изолированной, компенсированной (ДГР) и резистивно-заземленной нейтралью (пункты 5.11.7, 5.11.8, 5.11.10 и 5.11.11 ПТЭ). Инструкция по режиму заземления обмоток высшего напряжения силовых трансформаторов 110 кВ.

Повреждения и ненормальные режимы работы ЭС и ЭО, их виды. РЗА как фактор обеспечения нормального режима работы ЭС и ЭО.

Классификация аварийных отключений: ПС, НС-О, НС-И, НС допущенное, невыясненные НС.

Релейная защита (РЗ) как важный вид автоматики, предназначенный для автоматического отключения поврежденных участков ЭС и ЭО. Основные требования к РЗ: селективность, быстродействие, чувствительность, надежность (*характеристики надежности, виды отказов оборудования РЗА в соответствии с Правилами ТО*).

Структура РЗА в соответствии с национальным стандартом (ГОСТ Р55438-2013).

#### **Тема 6. ТОЭ как теоретическая основа РЗА (16 ак. часов)**

##### **6.1. Электрические цепи постоянного тока**

Понятие электрической цепи, внешняя и внутренняя части электрической цепи. Определение постоянного электрического тока, носители зарядов – электроны и ионы. Источники электрической энергии, потенциал (*отношение потенциальной энергии заряда в поле к величине этого заряда*), положительное направление ЭДС, разность потенциалов или напряжение, источник ЭДС и источник тока, условные обозначения,

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 18

понятие электрической схемы, единицы измерения, вольтамперная характеристика (ВАХ). Законы Ома и Кирхгофа как основа расчета электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение приемников, электрические сопротивление и проводимость. Правила преобразования электрических цепей звезда-треугольник, треугольник-звезда. Нелинейные электрические цепи постоянного тока (примеры). Тепловое действие электрического тока: мощность, количество электрической энергии (ЭЭ), предохранитель как устройство защиты.

### 6.2. Магнитные цепи, электромагнитная индукция

Основные магнитные величины, условные обозначения, единицы измерения, понятие магнитной цепи, закон полного тока, законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей, магнитное сопротивление, ВАХ для магнитной цепи.

Явление электромагнитной индукции: Майкл Фарадей, 1831 год. Величина и направление индуцированной ЭДС, правило право ходового винта, происхождение знака «-» в формуле. Теоретическая основа трансформаторов.

Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции: величина и направление. Введение понятия индуктивности. Индуктивность и магнитное сопротивление.

Явление взаимной индукции, ЭДС взаимной индукции: величина и направление. Взаимная индуктивность и ее практические проявления.

Сила тяги электромагнита, принцип работы электромагнитных реле.

Возникновение ЭДС при движении проводника в постоянном магнитном поле, правило правой руки, теоретическая основа генераторов постоянного тока.

Взаимодействие магнитного поля с электрическим током, определение механической силы по правилу левой руки.

Два важнейших свойства магнитного поля: электромагнитная индукция и механическое взаимодействие с электрическим током, - основа для построения электрических аппаратов, генераторов и двигателей.

### 6.3. Однофазный переменный синусоидальный ток

Основные характеристики: мгновенное и амплитудное значения, частота, угловая частота, период, среднее и действующее значение переменного синусоидального тока. Критерии синусоидальности.

Введение понятия вектора, представление переменного синусоидального тока вектором на комплексной плоскости.

Активное сопротивление, индуктивность и конденсатор в цепи переменного синусоидального тока, понятие индуктивного и емкостного сопротивлений, фазовый сдвиг векторов тока и напряжения, квадранты расположения вектора тока.

Умножение вектора на  $j$  и  $-j$ , сложение и вычитание векторов.

Основы символического метода расчета цепей переменного синусоидального тока, комплексное сопротивление, законы Ома и Кирхгофа в символической форме, треугольник сопротивлений, комплексная плоскость сопротивлений.

Активная, реактивная и полная мощность, треугольник мощностей, выражение мощности в комплексной форме и его практическое применение при построении вектора первичного тока по показаниям приборов «P» и «Q».

Резонансные режимы в цепях переменного синусоидального тока: резонанс токов и его проявление в ЭС, резонанс напряжений, феррорезонанс и его проявления. Мощность: P, Q, S. Переход из комплексной плоскости мощностей в комплексную плоскость сопротивлений.

Несинусоидальный переменный ток, причины его возникновения в ЭС, гармонические составляющие, их практическое применение в технике РЗА.

Высокочастотные (ВЧ) сигналы, их практическое применение в технике РЗА.

### 6.4. Трехфазные цепи

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 19

Схемы соединения трехфазных цепей, фазные и линейные величины. Мощность трехфазной системы. Оператор «а» трехфазной системы. Основы метода симметричных составляющих, фильтры симметричных составляющих напряжения и тока прямой, обратной и нулевой последовательности, практическое применение метода в технике РЗА: реле напряжения и тока прямой, обратной и нулевой последовательностей, блокировка при качаниях дистанционной защиты, комбинированная блокировка по напряжению токовой защиты.

Анализ всех видов КЗ с помощью метода симметричных составляющих. Определение численных соотношений между полными токами и напряжениями при коротких замыканиях и их симметричными составляющими.

#### **Тема 7. Единичные реле как базовый элемент РЗА (4 ак. часа)**

Первичные реле, начало релестроения. Вторичные реле прямого и косвенного действия, их развитие в связи с появлением ТТ и ТН. Виды реле: I, U, P, Q, f, t, фильтровые, промежуточные и сигнальные реле. Принципы реализации измерительных органов реле.

#### **Тема 8. ТТ и ТН как источники сигналов для РЗА (12 ак. часов)**

##### **8.1. ТТ**

Принцип работы, схема замещения и векторная диаграмма, токовая, угловая и полная погрешности, классы точности, характеристика намагничивания и ВАХ, паспортная ВАХ и ее практическое использование, типы ТТ и схемы соединений, методы расчета, выбор ТТ для РЗА, влияние насыщения и нагрузки на точность измерений, практическое определение полярности обмоток и Ктт.

##### **8.2. ТН**

Принцип работы, схема замещения, векторная диаграмма, классы точности, виды ТН (однофазные, трехфазные, емкостные). Схемы соединения обмоток и векторные диаграммы ТН для сети с эффективно заземленной и изолированной нейтралью.

#### **Тема 9. Классификация РЗ (4 ак. часа)**

Защиты основные и резервные (ближнее и дальнее резервирование), защиты абсолютной и относительной селективности (ступенчатые). Принципы реализации защит: токовый, дистанционный, дифференциальный. Элементная база современных устройств РЗ.

#### **Тема 10. Токовые защиты (8 ак. часов)**

Принцип действия (электромагнитный, индукционный), токовые защиты на базе реле прямого и косвенного действия, типы реле тока, виды токовых защит (ТО, НО, МТЗ, вольтметровая и комбинированная блокировка по напряжению, реализация направленности с использованием реле направления мощности), принципы выбора уставок, реализация трехступенчатой МТЗ линии.

#### **Тема 11. Защита трансформаторов (8 ак. часов)**

Виды защит трансформаторов согласно требований ПУЭ (пункты 3.2.51, 3.2.53, 3.2.54). Группы соединения обмоток силовых трансформаторов и группы соединения обмоток трансформаторов тока в ДЗТ, принцип действия ДЗТ, виды ДЗТ, особенности цифровых токовых защит трансформаторов, практическая работа с терминалом «Сириус-Т». Газовая защита трансформатора, назначение реле КИГЗ.

#### **Тема 12. Источники СН и ОТ (4 ак. часа)**

Щит СН (реализация АВР), РЗА на переменном ОТ (схемы с дешунтированием, использование конденсаторов с разделительными диодами), получение выпрямленного ОТ.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 20

Постоянный ОТ, источники подзаряда аккумуляторной батареи (ВАЗП), контроль изоляции цепей постоянного ОТ, современные источники постоянного ОТ.

### **Тема 13. Принципы выполнения сложных защит (6 ак. часов)**

#### **13.1. ДЗ и ТНЗНП**

ДЗ (реализация направленности, характеристики РС, отстройка от нагрузочных режимов и дуговых замыканий, БК и БНН) и ТНЗНП (реализация направленности с использованием реле направления мощности нулевой последовательности, особенности реализации направленности в ЦРЗА).

#### **13.2. Защиты абсолютной селективности**

Реализация ДФЗ и ВЧБ на основе ВЧ-канала.

Принципы построения современных ДЗЛ на основе оптоволоконного канала.

ДЗШ: принцип работы ДЗШ, отстройка от тока небаланса, принцип выбора тока срабатывания защиты, контроль исправности токовых цепей ДЗШ, чувствительные и избирательные органы, особенности реализации ДЗШ с фиксированным и нефиксированным распределением присоединений.

ДЗ и ТНЗНП с приемом-передачей сигналов ВЧТО №2 и №3.

#### **13.3. УРОВ**

Назначение УРОВ – ближнее резервирование защит при отказе выключателя. Пусковые органы УРОВ: 1) срабатывание защиты присоединения; 2) контроль по току, реле тока УРОВ. Применение схемы УРОВ с дублированным пуском. Применение схемы с проверкой исправности цепи ЭМО: «УРОВ на себя». Применение УРОВ с использованием сигнала ВЧТО №1.

### **Тема 14. Основные виды и принципы выполнения устройств автоматики (8 ак. часов)**

Автоматика сетевая: АПВ, АВР, ВНР. Принципы реализации.

Автоматика противоаварийная: АОСЧ (АЧР), АЛАР, АОПО, АОСН, САОН, АПНУ.

Автоматика режимная (РПН).

Технологическая автоматика (АУВ, автоматика собственных нужд, автоматика системы оперативного тока, электромагнитная оперативная блокировка).

### **Тема 15. Цифровая подстанция (ЦПС) как один из ключевых элементов реализации концепции ПАО «Россети» «Цифровая трансформация 2030». Цифровые устройства РЗА (ЦРЗА), их виды, требования к ЦРЗА на ЦПС (4 ак. часа)**

Виды ЦРЗА (Устройства РЗ и СА, Устройства ПА и РА, РАС-ы, устройства ОМП).

Технические требования к ЦРЗА, РД 34.35.310-97, СТО 56947007-29.120.70.241.2017. Структурная схема ЦРЗА, аналого-цифровое преобразование входных сигналов, реализация функций РЗА, дополнительные функции ЦРЗА, ЛЗШ.

Отечественные производители ЦРЗА.

Тенденция развития ЦРЗА. Стандарт МЭК 61850, концепция цифровой подстанции, дополнительные требования к ЦРЗА на ЦПС.

### **Тема 16. Практические занятия (16 ак. часов)**

Измерительные приборы при наладке устройств РЗА: мегомметр, мультиметр, ВАФ, У5052, РЕТОМ-51, РЕТ-ТН.

Проверка изоляции вторичных цепей с помощью мегомметра ЭСО202/2-Г.

Снятие векторных диаграмм напряжения и тока с помощью ПАРМА ВАФ-А.

Проверка и настройка электромеханических реле: РТ-40, РТ-80, РП-256.

Проверка и настройка терминала «Сириус-2Л».

Работа в программе SMS «Старт-3».

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 21

**Тема 17. Основы эксплуатации устройств РЗА (8 ак. часов)**

Инструкция по ОТ для электромонтера.

Паспорт-протокол на устройство РЗА, виды ТО УРЗА.

Учет УРЗА, определение устройства РЗА и функции РЗА.

Правила ТО УРЗА и график выполнения ТО УРЗА.

Особенности ТО ЦРЗА, стандарт организации ПАО «РОССЕТИ» СТО 34.01-4.1-002-2017.

Организация допуска к работам по ТО УРЗА.

ПТЭ при ТО УРЗА, Инструкция по организации и производству работ в устройствах РЗА.

Журналы по РЗА, порядок их заполнения.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 22

## 6 Организационно-педагогические условия реализации программы

### 6.1 Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования	Программное обеспечение	Методическое обеспечение
Аудиторный класс	теоретическое	проектор с экраном; ноутбук (компьютер) с выходом в Интернет; акустическая система; средства индивидуальной защиты.	Windows; браузер; PowerPoint; проигрыватель видео файлов; текстовый редактор.	лекции, стенды, учебные видеофильмы, мультимедийные презентации.
Кабинет охраны труда	комбинированное	аптечка первой помощи; робот-тренажер; проектор с экраном; ноутбук (компьютер) с выходом в Интернет; акустическая система; средства индивидуальной защиты.	Windows; браузер; PowerPoint; проигрыватель видео файлов;	стенды, учебные видеофильмы, мультимедийные презентации.
Лаборатория РЗА	практическое	панели и шкафы устройств РЗА, набор инструментов РЗА-У, электроизмерительные приборы, установка У5052, испытательная система РЕТОМ-51, ноутбук со специализированным ПО	нет	типовые инструкции; документы по эксплуатации.
Компьютерный класс	промежуточная аттестация	компьютерный класс на 14 рабочих мест с доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; принтер; наушники.	Windows; браузер; Assist; СДО Moodle;	материалы для промежуточной аттестации.

### 6.2 Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды

Обучение с применением дистанционных образовательных технологий проводится в режиме:

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 23

- online с обучающимися одновременно находящимися у автоматизированного рабочего места;
- offline - местонахождения и времени не является существенным, так как все взаимодействие организовывается в отложенном режиме.

Формы проведения занятий в онлайн режиме:

- вебинар – групповая online-лекция или семинар;
- online-консультация - индивидуальная и/или групповая консультация с использованием мессенджеров или иных сервисов для проведения видеоконференций.

Формы проведения занятий в offline режиме:

- видеолекция – лекция, записанная на носитель информации;
- самостоятельная работа обучающегося – изучение теоретического материала (лекций) и выполнение практических заданий по средствам модульной объектно-ориентированной динамической обучающей среды;
- компьютерное тестирование;
- контрольная работа.

Электронные информационные ресурсы:

- сайт ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик» <http://uc-energetik.ru/>;
- модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда Moodle <http://uc-energetik.ru/activities-hub/dist>;
- обучающе-контролирующая система ОЛИМПОКС <http://213.154.165.254:9001/>.

Техническая оснащённость:

- современный ПК (ноутбук) с выходом в Интернет;
- web-камера;
- динамики (наушники), микрофон;
- принтер, сканер / фотоаппарат.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows;
- модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда Moodle;
- online-сервис для проведения вебинаров;
- браузер;
- MS PowerPoint;
- электронные таблицы.

### 6.3 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем дисциплинам в печатной и (или) электронной форме:

- учебный план;
- календарный учебный график (расписание занятий);
- рабочие программы учебных предметов;
- методические материалы и разработки.

#### 6.3.1 Вопросы и задания для промежуточного контроля

##### Тема 2. Электробезопасность

1. Группы по электробезопасности и условия их применения.
2. Классификация помещений по степени опасности поражения человека электрическим током.
3. Напряжение шага и напряжение прикосновения.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 24

4. Организационные мероприятия при проведении работ в электроустановках.
5. Технические мероприятия при проведении работ в электроустановках.
6. Средства защиты в электроустановках, их классификация.
7. Работы с применением электроинструмента, переносных светильников.
8. Работы в электроустановках с применением автомобилей, ГПМ, механизмов и лестниц.

#### **Тема 4. Правила оказания первой помощи пострадавшим на производстве**

1. Оценка состояния пострадавшего. Проведение реанимационных действий.
2. Оценка состояния пострадавшего. Проведение мероприятий по остановке кровотечения.
3. Оценка состояния пострадавшего. Действия при обмороке и коматозном состоянии.
4. Действия при переломе конечностей, костей таза.
5. Действия при поражении электрическим током.

### **6.3.2 Билеты для итоговой аттестации**

#### **Билет №1**

1. Режимы работы электрической сети и электрооборудования. Назначение и свойства релейной защиты.
2. Виды источников электрической энергии. Законы Ома и Кирхгофа.
3. ЭДС самоиндукции, индуктивность и индуктивное сопротивление.
4. Способы включения реле на ток и напряжение сети, виды реле.
5. Принцип работы трансформатора тока.
6. Виды сетевой автоматики.
7. Журналы РЗА, порядок их заполнения.

#### **Билет №2**

1. Структура РЗА в соответствии с национальным стандартом (ГОСТ Р55438-2013).
2. Последовательное и параллельное соединение приемников, электрические сопротивление и проводимость, правила преобразования электрических цепей.
3. ЭДС взаимной индукции, взаимная индуктивность и ее практические проявления.
4. Схемы соединения трехфазных цепей, фазные и линейные величины, мощность трехфазной системы.
5. Группы соединения обмоток силовых трансформаторов и группы соединения обмоток трансформаторов тока в ДЗТ.
6. Виды противоаварийной автоматики.
7. Организация допуска к работам по ТО УРЗА.

#### **Билет №3**

1. Понятие магнитной цепи, основные магнитные величины, закон полного тока.
2. Тепловое действие электрического тока: мощность, количество электрической энергии, предохранитель как устройство защиты.
3. Основные характеристики однофазного переменного синусоидального тока, критерии синусоидальности.
4. Основы метода симметричных составляющих, фильтры симметричных составляющих напряжения и тока.
5. Принцип работы трансформатора тока, схема замещения и векторная диаграмма, погрешности и классы точности.
6. Современная классификация РЗ: основные и резервные защиты, абсолютная и относительная селективность.
7. Паспорт-протокол на устройство РЗА, виды ТО УРЗА.

#### **Билет №4**



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 25

1. Явление электромагнитной индукции, величина и направление индуктированной ЭДС.
2. Введение понятия вектора, представление переменного синусоидального тока вектором на комплексной плоскости.
3. Применение метода симметричных составляющих в технике РЗА, блокировка при качаниях дистанционной защиты.
4. Характеристика намагничивания трансформатора тока и ВАХ, практическое использование паспортной ВАХ для проверки ТТ.
5. Принципы реализации защит: токовый, дистанционный, дифференциальный, использование ВЧ-канала.
6. Применение режимной автоматики на подстанции.
7. Правила ТО УРЗА и график выполнения ТО УРЗА.

#### Билет №5

1. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей, магнитное сопротивление, ВАХ для магнитной цепи.
2. Активное сопротивление, индуктивность и конденсатор в цепи переменного синусоидального тока, понятие индуктивного и емкостного сопротивлений.
3. Схемы соединения трехфазных цепей, фазные и линейные величины.
4. Типы ТТ и схемы соединений, определение полярности обмоток с помощью амперметра постоянного тока.
5. Виды технологической автоматики.
6. Виды цифровых устройств РЗА.
7. Организация допуска к работам по ТО УРЗА.

#### Билет №6

1. Структура РЗА в соответствии национальным стандартом (ГОСТ Р55438-2013).
2. Механические усилия в магнитном поле, величина и направление силы (правило левой руки), принцип работы двигателя.
3. Умножение вектора на  $j$  и  $-j$ , сложение и вычитание векторов.
4. Мощность трехфазной системы.
5. Выбор ТТ для РЗА, влияние насыщения и нагрузки на точность измерений.
6. Развитие релестроения: первичные и вторичные реле, реле прямого и косвенного действия.
7. ПТЭ при ТО УРЗА. Инструкция по организации и производству работ в устройствах РЗА.

#### Билет №7

1. Основы символического метода расчета цепей переменного синусоидального тока, законы Ома и Кирхгофа, треугольник сопротивлений, комплексная плоскость сопротивлений.
2. Комбинированная блокировка по напряжению токовой защиты.
3. Виды единичных реле, принципы реализации измерительных органов реле.
4. Принцип работы ТН, схема замещения, векторная диаграмма, классы точности.
5. Сила тяги электромагнита, принцип работы электромагнитного реле.
6. Назначение и принципы работы УРОВ.
7. Паспорт-протокол на устройство РЗА, виды ТО УРЗА.

#### Билет №8

1. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной электрической сети, ее выражение в комплексной форме, треугольник мощностей, построение вектора первичного тока по показаниям приборов «Р» и «Q».
2. Принцип работы индукционного реле.
3. Виды защит трансформаторов согласно требований ПУЭ.
4. Схемы соединения обмоток и векторные диаграммы ТН для сети с эффективно

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 26

заземленной нейтралью.

5. РЗ на переменном ОТ.
6. ЛЗШ на базе ЦРЗА.
7. Особенности ТО ЦРЗА, стандарт ПАО «РОССЕТИ» СТО 34.01-4.1-002-2017.

**Билет №9**

1. Резонансные режимы в цепях переменного синусоидального тока.
2. Схемы соединения обмоток и векторные диаграммы ТН для сети с изолированной нейтралью.
3. Виды токовых защит линий.
4. Реализация выпрямленного ОТ.
5. Виды защит абсолютной селективности.
6. Принципы реализации АВР.
7. ПТЭ при ТО УРЗА. Инструкция по организации и производству работ в устройствах РЗА.

**Билет №10**

1. Несинусоидальный переменный ток, причины его возникновения в ЭС, гармонические составляющие, их практическое применение в технике РЗА.
2. Группы соединения обмоток силовых трансформаторов и группы соединения обмоток трансформаторов тока в ДЗТ.
3. Принципы реализации ДЗ (реализация направленности, БК и БНН).
4. Принципы реализации АПВ.
5. Определение вектора первичного тока в линии по показаниям приборов «Р» и «Q».
6. Принципы реализации АЧР.
7. Паспорт-протокол на устройство РЗА, виды ТО УРЗА.

**Билет №11**

1. Высокочастотные сигналы, их практическое применение в технике РЗА.
2. Виды ДЗТ, особенности цифровых токовых защит трансформаторов.
3. Постоянный ОТ, источники подзаряда аккумуляторной батареи (ВАЗП), контроль изоляции цепей постоянного ОТ, современные источники постоянного ОТ.
4. ТНЗНП, реализация направленности с помощью реле РБМ 177 (178).
5. Назначение АОСН.
6. Принципы реализации ДФЗ.
7. Организация допуска к работам по ТО УРЗА.

**Билет №12**

1. Основы символического метода расчета цепей переменного синусоидального тока, законы Ома и Кирхгофа, треугольник сопротивлений, комплексная плоскость сопротивлений.
2. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей, магнитное сопротивление, ВАХ для магнитной цепи.
3. Реализация направленной МТЗ линии.
4. Газовая защита трансформатора, назначение реле КИГЗ.
5. Принципы реализации ВЧБ.
6. Назначение и принципы работы АЛАР.
7. Правила ТО УРЗА и график выполнения ТО УРЗА.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 27

### 6.3.3 Контрольно-оценочные средства для проведения итоговой аттестации

Результаты освоения (профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки	Кол-во баллов	Тип задания	Формы и методы оценки
ПК 1. Подготовка к выполнению и производство отдельных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Демонстрация подготовки к выполнению и производства отдельных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Процесс и качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с заданием	2	Демонстрация профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения деятельности и учащегося
	Соблюдение требований охраны труда	Выполнение работ в соответствии с требованиями охраны труда	2		
ПК 2. Подготовка к выполнению и производство простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Демонстрация подготовки к выполнению и производство простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Качество и объем действий по организации работ средней сложности по наряду или распоряжению в качестве производителя работ	2	Демонстрация профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения деятельности и учащегося
	Соблюдение требований охраны труда.	Выполнение работ в соответствии с требованиями охраны труда.	2		

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 28

Описание системы оценки:

Оценка в баллах: «2» - выполнено полностью  
«1» - выполнено с ошибками  
«0» - не выполнено

Максимальная оценка по ПК 1 и по ПК 2 – 4 балла:

«Отлично» - 4 балла;  
«Хорошо» - 3 балла;  
«Удовлетворительно» - 2 балла;  
«Неудовлетворительно» - менее 2 баллов.

#### 6.3.4 Перечень учебной литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ «Об электроэнергетике».
3. Профессиональный стандарт 20.034 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержден приказом Минтруда России 29 июня 2017 г., № 524н.
4. Правила устройства электроустановок. 7-е и 6-е издание. – М.: изд-во НЦ ЭНАС, 2008. – 1168 с.
5. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. Постановлением Правительством РФ от 25 апреля 2012 года N 390).
6. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95\*) (утв. РАО "ЕЭС России" 09.03.2000).
7. Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «РОССЕТИ». Общие технические требования (СТО 34.01-27.1-001-2014) – 43 с. п.7).
8. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации (утв. Приказом Минтопэнерго России от 19 февраля 2000 г. № 49, зарегистрирован Минюстом России 16 марта 2000 г., рег. № 2150).
9. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утв. Приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. № 328н, зарегистрирован Минюстом России 12 декабря 2013 г., рег. № 30593).
10. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утв. приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003 N 229, Зарегистрировано в Минюсте РФ 20.06.2003 N 4799).
11. СО 34.35.302-2006. Инструкция по организации работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций.
12. РД 34.03.204 Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями.
13. Бубнов В.Г., Бубнова Н.В. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве: - М.: Изд-во ГАЛО БУБНОВ, 2007. – 112 с.: ил ISN 978-5-9900952-1-2.
14. СТО 56947007-33.040.20.181-2014. Типовая инструкция по организации работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики подстанций.
15. Бессонов Л.А., Теоретические основы электротехники.
16. Чернобровов Н.В., Релейная защита, М., «Энергия», 1971.
17. Федосеев А.М., Релейная защита электрических систем, М., «Энергия», 1976.
18. Алексеев В.С., Варганов Г.П., Панфилов Б.И., Розенблюм Р.З., Реле защиты, М., «Энергия», 1976.
19. Филатов А.А., Обслуживание электрических подстанций оперативным персоналом, СПб, ДЕАН, 2010.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 29

#### **6.4 Кадровые условия**

Кадровое обеспечение программы осуществляет преподавательский состав ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик», имеющий соответствующее образование, и (или) высококвалифицированные внештатные специалисты по профилю обучения.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	Редакция 2
		стр. 30

## 7 Оценка качества освоения программы

Система оценки качества освоения программы обучающимися включает в себя осуществление:

- промежуточной аттестации;
- итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена.

Порядок проведения промежуточной аттестации и итоговой аттестации устанавливается локальными нормативными актами ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик».

Промежуточная аттестация подразделяется на текущий и тематический контроль.

Текущий контроль знаний предполагает оценку результатов усвоения обучающимся определенной темы или раздела программы и проводится в пределах времени, отведенного на соответствующую тему (раздел).

Формы промежуточной аттестации определены в учебном плане программы. Обучающиеся, успешно прошедшие промежуточную аттестацию, допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация осуществляется в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится с целью оценки уровня формирования компетенций у выпускников.

Квалификационный экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований и практическую квалификационную работу, сложность которой должна быть не ниже требований разряда по профессии, предусмотренных ПС20.034.

Проверка теоретических знаний проводится по билетам (п. 6.3.2) и оценивается по 5-бальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «плохо»).

Порядок оценки выполнения практической квалификационной работы приведен в пункте 6.3.3 настоящей программы.

Выполнению практической квалификационной работы предшествует производственное обучение в соответствии с Программой подготовки и допуска к самостоятельной проверке персонала служб РЗА, введенной на энергопредприятии.

Квалификационная комиссия состоит не менее чем из трех человек. В состав комиссии включаются преподаватели и мастера производственного обучения ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик». Для осуществления внешнего контроля качества освоения программы на итоговую аттестацию может быть приглашен представитель заказчика (работодателя).

Обучающимся, успешно сдавшим экзамен, выдается свидетельство о профессии рабочего. В случае получения экзаменуемым неудовлетворительной оценки выдается справка о прохождении обучения.

С целью оценивания содержания и качества учебного процесса может проводиться анкетирование, получение отзывов слушателей (выпускников) и их работодателей.