



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

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель директора –  
главный инженер Вологодского  
филиала ПАО «Россети Северо- Запад»

А.Н. Смирнов

«18» 09 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»

М.В. Свистунов

«18» 09 2025 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ  
«ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ»  
(ПС 20.041; уровень квалификации – 3, разряд - 3)**

г. Вологда  
2025 г.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 2

Программа принята на заседании  
методического совета ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»  
Протокол № 6 от 18.09.2015

Составители программы:

- старший преподаватель В.А. Плетнев;
- старший преподаватель А.А. Мошков;
- преподаватель А.А. Никитин;
- преподаватель Е.С. Савина;
- заместитель директора И.В. Егорова.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 3

## Содержание

1.	Общая характеристика программы .....	4
1.1.	Цель реализации программы .....	4
1.2.	Характеристика вида профессиональной деятельности .....	4
1.3.	Планируемые результаты обучения .....	4
1.4.	Документы, на основании которых разработана программа .....	5
1.5.	Требования к уровню подготовки поступающего на обучение .....	6
1.6.	Особенности реализации программы .....	6
2.	Календарный учебный график .....	7
3.	Учебный план программы .....	8
4.	Рабочие программы .....	12
5.	Организационно-педагогические условия реализации программы .....	27
5.2	Материально-технические условия .....	27
5.3	Условия для функционирования электронной информационно образовательной среды с применением дистанционных образовательных технологий .....	30
5.4	Методическое обеспечение .....	31
5.4.1	Учебно-методические материалы для проведения промежуточной аттестации .....	31
5.4.2	Учебно-методические материалы и контрольно-оценочные средства для проведения итоговой аттестации .....	36
5.3.3	Рекомендуемый перечень нормативно-правовых документов, руководящих документов, инструкций, справочной и учебной литературы .....	43
5.5	Кадровые условия .....	44
6.	Оценка качества освоения программы .....	45

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 4

## 1. Общая характеристика программы

### 1.1. Цель реализации программы

формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК), необходимых для выполнения работ по управлению технологическим режимом работы электроустановки и (или) эксплуатационным состоянием объекта электросетевого хозяйства.

### 1.2. Характеристика вида профессиональной деятельности

Вид профессиональной деятельности - оперативно-технологическое управление в электрических сетях (оперативный персонал).

Цель вида профессиональной деятельности - оперативно-технологическое управление электросетевым комплексом в зоне эксплуатационной ответственности сетевой организации с учетом обеспечения надежности электроснабжения, минимизации потерь и качества электроэнергии.

Выпускник, освоивший программу профессиональной подготовки рабочих, должен обладать следующими ПК в соответствии с видом профессиональной деятельности:

ПК1: Выполнение под руководством работника более высокой квалификации подготовительных мероприятий, предшествующих оперативным переключениям на электроустановках;

ПК2: Производство оперативных переключений в электроустановке под руководством работника более высокой квалификации.

Программа обеспечивает достижение **третьего уровня квалификации (разряд – 3)** в соответствии с профессиональным стандартом 20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях».

### 1.3 Планируемые результаты обучения

После изучения программы обучающийся **должен знать**:

Наименование	Код ПК
Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей	ПК1, ПК2
Правила устройства электроустановок	ПК1, ПК2
Назначение, принцип действия и конструктивное исполнение обслуживаемой электроустановки	ПК1, ПК2
Основы электротехники	ПК1, ПК2
Основные документы, определяющие порядок технологического взаимодействия оперативного персонала сетевой организации и диспетчерского персонала субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике	ПК1, ПК2
Положение об организации оперативно-диспетчерского управления в операционной зоне диспетчерского центра субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике	ПК1, ПК2
Положение об организации оперативно-технологического управления в зоне эксплуатационной ответственности сетевой организации	ПК1, ПК2
Инструкция о порядке ведения оперативных переговоров	ПК1, ПК2
Инструкция по производству оперативных переключений в электроустановках	ПК1, ПК2
Документация по оперативному обслуживанию сетей	ПК1, ПК2
Схемы электрических соединений обслуживаемого объекта электросетевого хозяйства	ПК1, ПК2

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 5

Наименование	Код ПК
Виды связи, установленные на подстанциях, дежурных пунктах и оперативных автомашинах, правила их использования	ПК1, ПК2
Назначение и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики, находящихся в технологическом ведении и управлении	ПК1, ПК2
Схемы подключения устройств РЗА, источники и схемы питания устройств РЗА	ПК1, ПК2
Расположение шкафов и панелей устройств РЗА, переключающих устройств и устройств сигнализации РЗА, расположение и назначение коммутационных аппаратов и распределительных устройств на объекте	ПК1, ПК2
Инструкции по обслуживанию устройств РЗА, установленных на объекте	ПК1, ПК2
Места установки устройств телемеханики	ПК1, ПК2
Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	ПК1, ПК2
Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции	ПК1, ПК2
Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве	ПК1, ПК2
Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики	ПК1, ПК2
Правила и порядок проведения противоаварийных и противопожарных тренировок персонала	ПК1

После изучения программы обучающийся **должен уметь:**

Наименование	Код ПК
Применять инструменты, специальные приспособления, оборудование для оперативного обслуживания электроустановки	ПК1, ПК2
Применять средства индивидуальной и коллективной защиты от поражения электрическим током	ПК1, ПК2
Оказывать первую помощь пострадавшим от действия электрического тока	ПК1, ПК2
Применять средства пожаротушения	ПК1, ПК2

#### 1.4. Документы, на основании которых разработана программа

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" №273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
- Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 N 534 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";
- Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 №438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения";
- Профессиональный стандарт 20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях» (утв. Приказом Минтруда России от 14.05.2019 N 327н);

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 6

- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 №ДЛ-1/05вн);
- Устав ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»;
- Локальные нормативные акты ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик».

### **1.5. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение**

К освоению программы допускаются лица без предъявления требований к уровню образования, ранее не имевшие профессии рабочего.

### **1.6. Особенности реализации программы**

Нормативный срок освоения программы – 360 часов, из них 196 часов составляет производственное обучение.

Образовательный процесс осуществляется в течение учебного года. Для всех видов занятий установлен академический час продолжительностью 45 минут. Продолжительность занятий в день - не более 8 академических часов.

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

При реализации программы предусмотрены занятия по очной, очно-заочной формам обучения. При очно-заочной форме обучения программа реализуется частично с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ). Для обучающихся в очно-заочной форме с частичным применением ЭО и ДОТ составляется индивидуальный учебный план.

Текущий контроль знаний и промежуточная аттестация проводится за счет часов, отведенных на изучение теоретического материала.

Итоговая аттестация проходит в форме квалификационного экзамена. Обучающимся, успешно сдавшим экзамен, выдается свидетельство о профессии рабочего с присвоением квалификации. Обучающимся, не сдавшим квалификационный экзамен, выдается справка об обучении.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 7

## 2. Календарный учебный график

основной программы профессионального обучения подготовки рабочих  
«Электромонтер по обслуживанию подстанций» (УК-3, разряд – 3)

Нормативный срок освоения программы 360 часов: 156 академических часов теоретическое обучение и практические занятия, 196 часов – производственное обучение, 8 часов – итоговая аттестация. Продолжительность обучения 9 недель (45 рабочих дней).

Продолжительность одного аудиторного учебного занятия – 2 академических часа (90 минут).

Календарный учебный график (расписание занятий) составляется при наборе группы на обучение.

№	Наименование темы	Трудоемкость (академические часы)			
		Всего	1 месяц	2 месяц	3 месяц
1.	Охрана труда	28	28		
2.	Пожарная безопасность	8	8		
3.	Основы электротехники	24	24		
4.	Передача и распределение электроэнергии	16	16		
5.	Сетевые сооружения и электрооборудование подстанций	28	28		
6.	Релейная защита и автоматика в электрических сетях	16	16		
7.	Оперативные переключения в электрических сетях	32	32		
8.	Психофизиологические аспекты осуществления профессиональной деятельности	4	4		
9.	Производственное обучение	196		160	36
	Итоговая аттестация	8	4		4
	<b>Всего</b>	<b>360</b>	<b>160</b>	<b>160</b>	<b>40</b>

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 8

### 3. Учебный план программы

основной программы профессионального обучения подготовки рабочих  
«Электромонтер по обслуживанию подстанций» (УК-3, разряд – 3)

№	Наименование темы	Трудоемкость (академ. час.)				Производственное обучение	Форма промежуточной и итоговой аттестации
		Всего	в Учебном центре				
			Лекции	Практич. занятия	Итоговая аттестация		
<b>1</b>	<b>Охрана труда</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>10</b>		<b>Зачет</b>	
1.1	Общие вопросы охраны труда	2	2				
1.2	Требования правил по охране труда, регламентирующих трудовую деятельность	6	4	2			
1.3	Электробезопасность	8	6	2			
1.4	Правила оказания первой помощи пострадавшему	8	4	4			
1.5	Использование (применение) СИЗ	4	2	2			
<b>2</b>	<b>Пожарная безопасность</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>Зачет</b>	
<b>3</b>	<b>Основы электротехники</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>5</b>		<b>Зачет</b>	
3.1	Электрическая цепь постоянного тока	4	3	1			
3.2	Электромагнетизм и электромагнитная индукция	5	4	1			
3.3	Переменный электрический ток	5	4	1			
3.4	Короткие замыкания, токи коротких замыканий	5	4	1			
3.5	Перенапряжения в электрических сетях	5	4	1			
<b>4</b>	<b>Передача и распределение электроэнергии</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>Зачет</b>	
4.1	Основы построения электрических сетей. Главные схемы подстанций. Схемы собственных нужд	8	4	4			
4.2	Режим работы нейтрали электрических сетей	8	8				

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 9

№	Наименование темы	Трудоемкость (академ. час.)				Производственное обучение	Форма промежуточной и итоговой аттестации
		Всего	в Учебном центре				
			Лекции	Практич. занятия	Итоговая аттестация		
<b>5</b>	<b>Сетевые сооружения и электрооборудование подстанций</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>10</b>			<b>Зачет</b>
5.1	Электрические подстанции 35 кВ и выше	8	5	3			
5.2	Распределительные устройства 6-10 кВ трансформаторных подстанций	8	5	3			
5.3	Трансформаторные подстанции 6-10/0,4 кВ	2	2	0			
5.4	Масляные, вакуумные, элегазовые выключатели и их приводы	8	4	4			
5.5	Новые виды оборудования, применяемые в электрических сетях	2	2	0			
<b>6</b>	<b>Релейная защита и автоматика в электрических сетях</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>3</b>			<b>Зачет</b>
6.1	Характеристики и режимы работы электрических сетей. Назначение РЗА	2	2				
6.2	Основные требования и принципы реализации РЗ распределительных сетей	4	4				
6.3	Структура РЗА в соответствии с НС (ГОСТ Р 55438-2013)	1	1				
6.4	Виды и принципы работы автоматик	3	3				
6.5	Термины, документы и определения по РЗА в соответствии с НС	1	1				
6.6	Классификация аварийных отключений. Пример аварийной осциллограммы и Заключение по	2		2			

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 10

№	Наименование темы	Трудоемкость (академ. час.)				Производственное обучение	Форма промежуточной и итоговой аттестации
		Всего	в Учебном центре				
			Лекции	Практич. занятия	Итоговая аттестация		
	аварийному отключению						
6.7	Пример построения РЗА на ПС 110/35/10кВ на базе цифровых устройств ф. РАДИУС Автоматика, (взаимосвязь между МП УРЗА)	1		1			
6.8	Перечень документации по РЗА на ПС и порядок работы с ним оперативного персонала. Инструкция для оперативного персонала по обслуживанию устройств РЗА (СО 34.35.502-2005)	2	2				
<b>7</b>	<b>Оперативные переключения в электрических сетях</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>Зачет</b>
7.1	Организация оперативных переключений в электрических сетях	4	4				
7.2	Производство переключений в электроустановках	16	6	10			
7.3	Порядок ведения оперативной и технической документации персоналом	8	4	4			
7.4	Использование средств связи при обслуживании оборудования подстанции	4	2	2			
<b>8</b>	<b>Психофизиологические аспекты осуществления профессиональной деятельности</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
<b>8</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>196</b>				<b>196</b>	

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 11

№	Наименование темы	Трудоемкость (академ. час.)				Производственное обучение	Форма промежуточной и итоговой аттестации
		Всего	в Учебном центре				
			Лекции	Практич. занятия	Итоговая аттестация		
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>8</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	
	<b>Всего</b>	<b>360</b>	<b>102</b>	<b>54</b>	<b>4</b>	<b>200</b>	

*Промежуточная аттестация обучающихся проходит за счет часов, отведенных на изучение теоретического материала и в ходе проведения практических занятий.*



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 12

## 4. Рабочие программы

### Тема 1. Охрана труда

#### 1.1. Общие вопросы охраны труда

Трудовой кодекс Российской Федерации. Общие положения об охране труда.

Трудовой договор. Рабочее время и время отдыха. Оплата и нормирование труда. Гарантии и компенсации работникам. Материальная ответственность сторон трудового договора.

Защита трудовых прав работников. Разрешение трудовых споров. Ответственность за нарушение трудового законодательства.

Основные понятия и определения в области охраны труда.

Обязанности и права работодателя и работника в области охраны труда.

Обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда. Инструктажи по охране труда.

Вредные и опасные производственные факторы. Классификация вредных и (или) опасных производственных факторов. Предельно допустимая концентрация и предельно допустимый уровень. Влияние метеорологических условий на организм человека. Работа на открытом воздухе в холодное время года. Работа в помещениях с повышенной температурой, в запыленной и загазованной воздушной среде, вредное воздействие вибрации и шума на организм человека, режим работы и профилактические меры.

Несчастные случаи на производстве. Причины несчастных случаев на производстве. Страхование работников от несчастных случаев. Расследование несчастного случая на производстве.

Микроразреждения. Рекомендуемый порядок учета микроразреждений.

Медицинские осмотры. Профессиональные заболевания.

Специальная оценка условий труда на рабочих местах. Оценка рисков.

Обеспечение работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, средствами дерматологии и репелентами.

Ключевые правила культуры безопасности. Концепция «Vision Zero».

#### 1.2. Требования правил по охране труда, регламентирующих трудовую деятельность

Инструкция по охране труда для электромонтера по обслуживанию подстанций.

Правила по охране труда при работе с инструментами и приспособлениями. Требования охраны труда при работе с ручным инструментом и приспособлениями. Требования охраны труда при работе с электрифицированным инструментом и приспособлениями. Требования охраны труда при работе с пневматическим инструментом.

Правила по охране труда при погрузо-разгрузочных работах и размещении грузов. Требования охраны труда при погрузке, разгрузке грузов, при транспортировке и перемещении грузов.

Правила по охране труда на автомобильном транспорте (в части требований движения транспортных средств по ледовым дорогам и переправам через водоемы).

Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при выполнении лесохозяйственных работ.

Правила по охране труда при работе на высоте. Организация и проведение работ на высоте. Требования к работникам. Обеспечение безопасности при работах на высоте. Средства защиты от падения с высоты. Требования к производственным помещениям и производственным площадкам. Требования к применению систем обеспечения безопасности работ на высоте.

Перечень практических занятий

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 13

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
VR-тренажер по охране труда «Работы на высоте».	2

### 1.3. Электробезопасность

Основные понятия в области электробезопасности. Пороговые значения при прохождении токов через тело человека. Части токоведущие и токопроводящие электроустановок, сверхнизкое малое напряжение, напряжение прикосновения, прямое и косвенное прикосновение, способы защиты людей и животных от прямого и косвенного прикосновения в соответствии с правилами устройства электроустановок. Шаговое напряжение. Заземление и зануление, основная и дополнительная изоляция, защитное заземление, УЗО.

Классификация помещений по степени поражения человека электрическим током.

Допустимые расстояния до токоведущих частей электроустановок, находящихся под напряжением.

Электроззащитные средства. Классификация средств защиты от поражения электрическим током. Типы, виды средств защиты, условия применения в электроустановках. Требования к хранению, перевозке, учету, проверке и испытаниям электроззащитных средств. Порядок проверки электроззащитных средств до и после применения.

Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок: цель введения в ПОТЭЭ, основные понятия и определения. Электроустановка, действующая электроустановка, электроустановка с простой и наглядной схемой, присоединение, наведенное напряжение, наряд-допуск, распоряжение.

Требования к работникам, допускаемым к выполнению работ в электроустановках.

Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках. Лица, ответственные за безопасное выполнение работ, их обязанности. Допустимые совмещения прав ответственных лиц. Виды работ в электроустановках, выполняемые с назначением ответственного руководителя работ. Порядок проведения допуска на рабочее место (допуск первичный, повторный), проведение целевых инструктажей, перевод на другое рабочее место и оформление окончания работ.

Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска, по распоряжению, по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.

Группы и виды плакатов и знаков безопасности, их назначение, правила применения (вывешивания, отображения). Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов и знаков безопасности.

Охрана труда при выполнении отключений в электроустановках. Особенности проведения отключений в электроустановках до и выше 1000 В. Создание видимых разрывов в электроустановках выше 1000 В.

Охрана труда при проверке отсутствия напряжения.

Охрана труда при установке заземлений в распределительных устройствах. Требования к заземлению электроустановок. Включение заземляющих ножей, установки ПЗ в РУ.

Охрана труда при установке заземлений на ВЛ. Особенности заземлений линий до 1000В. Выполнение заземлений ВЛ до и выше 1000 В, установка ПЗ на рабочем месте. Установка заземлений при работах на переходах пересечениях, на ВЛ под наведенным напряжением.

Охрана труда при проведении работ под наведенным напряжением.

Охрана труда при организации работ командированного персонала.

Охрана труда при работе с переносным электроинструментом и светильниками, ручными электрическими машинами, разделительными трансформаторами.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 14

Охрана труда при выполнении работ в электроустановках с применением автомобилей, подъемных сооружений и механизмов, лестниц.

Охрана труда при включении электроустановок после полного окончания работ.

#### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Организация работ в электроустановке с оформлением наряда-допуска и назначением ответственных лиц.	2

### 1.4. Правила оказания первой помощи пострадавшему

#### Организационно-правовые аспекты оказания первой помощи.

Оказание первой помощи при отсутствии сознания, остановке дыхания и кровообращения. Правила определения признаков жизни у пострадавшего. Алгоритм проведения сердечно-легочной реанимации (СЛР). СЛР с использованием автоматического наружного дефибриллятора.

Оказание первой помощи при наружных кровотечениях и травмах. Современные протоколы и алгоритмы оказания первой помощи. Алгоритм «Кулак- Барин». Кровотечения, признаки кровопотери, виды кровотечений. Способы остановки кровотечений. Удушье. Восстановление проходимости верхних дыхательных путей при инородном теле. Лёгкие. Открытый пневмоторакс. Наложение окклюзионной повязки и пластыря. Артерии и вены. Травматический шок. Колотун. Переохлаждение. Перегревание. Боль. Обезболивание. Подробный осмотр пострадавшего. Последовательность осмотра. Правила проведения осмотра.

Травма головы. Травма глаза и носа. Травма шеи, остановка кровотечения, фиксация шеи. Травма груди. Травма живота, выпадение органов брюшной полости. Травма таза. Травма конечности. Имобилизация при травме конечности. Наложение шин. Ожоги. Травма позвоночника. Переноска пострадавшего. Методы контроля состояния пострадавшего.

Оказание первой помощи при прочих состояниях. Электротравма. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Отравление. Укусы животных. Утопление. Обморок. Судорожное состояние. Синдром зависания, эвакуация с высоты. Неотложные терапевтические состояния: инфаркт, инсульт, гипертонический криз, бронхоспазм, сахарный диабет. Психологическая поддержка.

#### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Практическая работа 1 Отработка комплекса СЛР	2
Практическая работа 2 Отработка приемов временной остановки кровотечения	1
Практическая работа 3 Отработка приемов освобождения пострадавшего от действия электрического тока	1

### 1.5. Использование (применение) СИЗ

Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током. Диэлектрические перчатки. Шунтирующие комплекты одежды.

СИЗ от термических рисков, порядок ношения.

СИЗ от общих производственных загрязнений и рисков.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 15

Особенности применения средств защиты головы, глаз, лица при проведении работ по эксплуатации электроустановок.

Правила использования специальной одежды ОПЗ и обуви.

СИЗ органов дыхания, слуха. СИЗ головы, глаз и лица.

Основные средства индивидуальной и коллективной защиты от падения работников с высоты. Порядок проведения обучения, по использованию (применению) СИЗ от падения с высоты.

Требование к применению работниками средств дерматологии, репеллентов, моющих и очищающих средств.

Нормы и порядок выдачи работникам СИЗ, дерматологических и моющих средств, репеллентов.

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Порядок использования (применения) СИЗ.	2

## Тема 2. Пожарная безопасность

Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе. 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.

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

Средства и методы тушения пожара. Пожарный кран. 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 персоналом загорания имеющимися средствами пожаротушения. Включение стационарных огнегасительных установок.

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.

### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Применение средств защиты при ликвидации очага пожара. Тушение пожара с использованием первичных средств пожаротушения (переносных огнетушителей).	4

## Тема 3. Основы электротехники

### 3.1. Электрическая цепь постоянного тока

Общее понятие об электронной теории строения веществ. Электрические заряды и их взаимодействие. Электрическое поле. Закон Кулона.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 16

Проводники, полупроводники, диэлектрики. Свободные электроны в проводниках. Понятие об электрическом токе. Проводники электрического тока. Простейшая электрическая цепь. Источники электрического тока. Определение постоянного тока.

Электрический ток в газах. Электрический ток в вакууме.

Сила и плотность тока. Напряжение. Электрическое сопротивление и электрическая проводимость. Электрическое сопротивление однородного проводника. Удельное сопротивление.

Работа, энергия и мощность электрического тока. Химические источники электрического тока.

Закон Ома для полной цепи и для участка цепи. Законы Кирхгофа. Физический смысл электродвижущей силы. Определение ЭДС, единицы измерения.

Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников.

Перегрузка электрической цепи. Тепловое действие тока. Нагрев проводника электрическим током.

Три возможных режима работы электрической цепи: холостой ход, короткое замыкание, нагрузочный ток.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.

### **3.2. Электромагнетизм и электромагнитная индукция**

Магнитное поле вокруг проводника с током. Намагничивающая и магнитодвижущая сила. Явление электромагнитной индукции. Магнитная индукция, ее физический смысл, единицы измерения. Магнитный поток. Ферромагнетизм. Взаимодействие проводника с током с магнитным полем.

Трансформатор. Принцип работы трансформатора. Типы трансформаторов.

### **3.3. Переменный электрический ток**

Понятие переменного тока. Определение переменного тока. Синусоидальный ток. Период, частота и амплитуда переменного тока. Угловая частота и фаза переменного тока. Мощность переменного тока.

Действующее значение тока и напряжения в цепях переменного тока. Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность. Цепь переменного тока с емкостью. Цепь переменного тока с последовательно соединенными индуктивностью и емкостью. Закон Ома для переменного тока. Закон Ома для различных типовых цепей переменного тока.

Трехфазный переменный ток. Трехфазный переменный ток, принцип получения трехфазного переменного тока. Генератор активной и реактивной мощности (синхронный компенсатор, принцип выработки реактивной мощности).

Соединение фаз источника энергии и приемника звездой. Линейные и фазные токи, напряжения и соотношения между ними. Активная, реактивная, полная мощность трехфазной симметричной системы.

### **3.4. Короткие замыкания, токи коротких замыканий**

Короткое замыкание. Электродинамическое действие токов короткого замыкания. Термическое действие токов короткого замыкания. Виды коротких замыканий в электрических сетях: однофазное, двухфазное, трехфазное, а также связанные с «землей». Причины возникновения коротких замыканий.

Электрическая дуга. Появление электрической дуги. Действие электрической дуги. Основные способы гашения дуги. Отключение цепей постоянного и переменного тока. Краткие сведения о гашении электрической дуги в коммутационных аппаратах.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 17

Заземление в электрических установках. Системы заземления, их разновидности, назначение, основные определения. Части электроустановок, подлежащие заземлению. Требования, предъявляемые к стационарным заземляющим устройствам и переносным заземлениям. Системы заземления распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, опор воздушных линий.

### 3.5. Перенапряжения в электрических сетях

Явление перенапряжения. Причины возникновения перенапряжений. Виды перенапряжений.

Влияние перенапряжений на изоляцию электроустановок. Защита электроустановок от перенапряжений.

Атмосферные перенапряжения. Параметры молнии. Индуктивные перенапряжения. Средства защиты от атмосферных перенапряжений.

Коммутационные перенапряжения и их величина. Средства защиты от коммутационных перенапряжений.

#### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Решение прикладных задач по электротехнике	5

## Тема 4. Передача и распределение электроэнергии

### 4.1 Основы построения электрических сетей

Главные схемы подстанций. Схемы собственных нужд. Краткие сведения о схемах распределительных устройств. Типовые схемы электроустановок. Схемы распределительных устройств участка обслуживаемой сети.

Средства, препятствующие производству ошибочных действий оперативного персонала. Системы блокировок, применяемые в распределительных устройствах. Механическая блокировка непосредственного действия. Электромагнитная и механическая замковая (электромагнитная) блокировки. Аппаратура и схемы блокировки, применяемые на обслуживаемом участке сети.

#### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Изучение главной схемы подстанции 110-35/10 кВ «Северная»: <ul style="list-style-type: none"> <li>- оборудования, указанного на главной схеме подстанции 110-35/10 кВ «Северная»;</li> <li>- условные обозначения оборудования;</li> <li>- расположение оборудования;</li> <li>- назначение оборудования.</li> </ul>	4

### 4.2 Режим работы нейтрали электрических сетей

Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1000 В в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1000 В в сетях с изолированной нейтралью. Нейтраль, заземленная через дугогасящий реактор. Схемы включения дугогасящих катушек. Заземление в электроустановках: назначение, основные определения, части электроустановок, подлежащие заземлению. Требования, предъявляемые к стационарным заземляющим устройствам. Системы заземления

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 18

распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, опор воздушных линий. Замыкание на землю в сети с изолированной нейтралью.

## **Тема 5. Сетевые сооружения и электрооборудование подстанций**

### **5.1. Электрические подстанции 35 кВ и выше**

Подстанции открытого исполнения, закрытого исполнения. Компоновка оборудования ОРУ и закрытых РУ, 35-110 кВ и 6-10 кВ.

Приём, транзит, преобразование и распределение электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц с номинальным напряжением 110, 35 и 6(10) кВ.

Типы подстанций для работы с учетом условий климатического района (по ветру и гололёду).

#### Оборудование ЗРУ, КРУ, КРУН, ОРУ, РП

Закрытое распределительное устройство (ЗРУ). Открытое распределительное устройство (ОРУ). Комплектное распределительное устройство (КРУ). Ячейки КРУ. Классификация распределительных устройств по месту расположения ОРУ и ЗРУ. Классификация РУ по выполнению секционирования. РУ с двумя и более секциями шин. Классификация распределительных устройств по числу систем сборных шин. РУ с двумя системами сборных шин. Классификация РУ по структуре схемы (радиальная, кольцевая). Достоинства и недостатки различных типов РУ, РП. Конструкция мачтовых, столбовых трансформаторных подстанций. Шкафы распределительных устройств низкого и высокого напряжения. Ввод в подстанцию со стороны ВН. Выводы со стороны НН (воздушные или кабельные). Механические и электрические блокировки для обеспечения безопасности при выполнении работ обслуживающим персоналом. Достоинства и недостатки различных типов РУ, РП.

#### Оборудование и основные элементы электрических подстанций:

- силовые трансформаторы мощностью от 1000 кВА до 63 МВА;
- реакторы;
- блоки открытых распределительных устройств 110 и 35 кВ, с элементами жесткой и гибкой ошиновки;
- распределительные устройства 6(10) кВ, которые комплектуются шкафами КРУ с вакуумными выключателями, монтируются в капитальном строении или собираемом на месте строительства подстанции из отдельных транспортабельных секций в модульное здание;
- общеподстанционный пункт управления;
- шкафы трансформаторов собственных нужд мощностью от 25 до 400 кВА;
- оборудование и аппаратура связи и телемеханики, источники резервного питания;
- источники оперативного тока, аккумуляторные установки, преобразователи энергии;
- устройства грозозащиты, заземления и освещения на подстанции;
- оборудованные места для хранения электрозащитных средств, запасных частей, инструмента и принадлежностей, комплектов средств индивидуальной защиты и противопожарной защиты.

Подстанции с элегазовым оборудованием. Подстанции с вакуумными выключателями.

Цифровые подстанции. Оборудование цифровых подстанций.

### **5.2. Распределительные устройства 6-10 кВ трансформаторных подстанций**

Классификация комплектных распределительных устройств (КРУ) и ячеек:

- по функциональному назначению — вводные, линейные, собственных нужд, трансформаторов напряжения и пр.;

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 19

- по типу вводных и отходящих линий — для воздушного ввода или вывода, для кабельного ввода или вывода;
- по назначению;
- по типoisполнению — для одиночного применения и для встраивания в КРУ;
- по типу установки — для применения внутри помещений и для наружного применения (КРУН);
- по величине номинального тока;
- по конструктивному исполнению видимого разрыва (в целях безопасности работы на линиях) — разъединителями и коммутационного аппарата в выдвигном исполнении (на тележке).

Конструкция основных типов КРУ. Назначение основных элементов КРУ и их конструктивное выполнение. Преимущества и недостатки КРУ.

### 5.3. Трансформаторные подстанции 6-10/0,4 кВ

Комплектные трансформаторные подстанции 6-10/0,4 кВ. Типы подстанций наружного, внутреннего исполнения, тупикового и проходного типа. КТП 6(10)/0,4кВ, состоящая из силовых трансформаторов 6(10) кВ, распределительного устройства среднего напряжения 6-10 кВ и распределительного устройства 0,4кВ, поставляемых в собранном или полностью подготовленном для сборки виде.

### 5.4. Масляные, вакуумные, элегазовые выключатели и их приводы

Масляные, вакуумные, элегазовые выключатели и их приводы. Устройство, назначение, область применения.

Состояние приводов (соответствие заданному положению выключателя, наличие защитных кожухов, крышек, состояние блок контактов и т. п.).

Обслуживание коммутационных аппаратов. Действия оперативного персонала с коммутационными аппаратами.

Характерные неисправности, повреждения коммутационных аппаратов, приводов коммутационных аппаратов. Способы устранения неисправностей.

### 5.4. Новые виды оборудования, применяемые в электрических сетях

Освоение новых технологий и материалов. Разработка и выпуск инновационных продуктов.

Цифровизация в электроэнергетике.

Вакуумная коммутационная техника.

Элегазовое электрооборудование.

Автоматизация объектов электрообеспечения.

Автоматизированные интеллектуальные системы контроля и учета энергопотребления.

Аккумуляторные батареи.

Системы и источники бесперебойного питания.

Кабельные линии с применением СПЭ-кабелей, термоусаживаемые муфты и муфты холодной усадки.

#### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Практическая работа №1 Проверка опорно-стержневой изоляции оборудования: <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка опорно-стержневой изоляции разъединителей 110 кВ;</li> <li>- проверка опорно-стержневой изоляции разъединителей 35 кВ.</li> </ul>	1

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 20

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Практическая работа №2 Устройство, принцип действия и обслуживание вакуумного выключателя ВВ/TEL-10 кВ, характерные неисправности.	3
Практическая работа №3 Оперирование разъединителем 110 (35) кВ: - оперирование разъединителем 110 кВ с применением э/м ключа, отключение-включение главных ножей, включение-отключение заземляющих ножей; - оперирование разъединителем 35 кВ с применением э/м ключа, отключение-включение главных ножей, включение-отключение заземляющих ножей.	3
Практическая работа №4 Изучение приводов высоковольтных выключателей и оперирование приводом: - изучение электромагнитного привода ПЭ-11 и оперирование приводом (выполнение операций включения и отключения); - изучение пружинного привода ПП-67 и оперирование приводом (выполнение операций включения и отключения).	3

## Тема 6. Релейная защита и автоматика в электрических сетях

### 6.1 Характеристики и режимы работы электрических сетей. Назначение РЗА

Появление и развитие релейной защиты (РЗ) в связи с развитием электрических сетей (ЭС) и силового электрооборудования (ЭО). Назначение РЗ. Назначение автоматик (А): минимизация времени отключенного состояния потребителей, предотвращение ненормальных режимов работы ЭС и ЭО, дополнительные сервисные функции.

Классификации ЭС. Работа ЭС с изолированной и заземленной нейтралью.

Инструкция по режиму заземления нейтралей.

Режимы работы ЭС. Характеристика повреждений ЭС.

### 6.2. Основные требования и принципы реализации РЗ распределительных сетей

Определения селективности. Селективность абсолютная и относительная. Обоснование требований к быстрдействию РЗ. Требования и характеристика чувствительности РЗ. Надежность работы РЗ: аппаратная и функциональная. Основные принципы действия устройств РЗ:

- для защит с относительной селективностью: токовый, дистанционный;
- для защит с абсолютной селективностью: дифференциальный токовый, дифференциальный фазный.

Токовые защиты с относительной селективностью: виды, принципы построения и выбора уставок, направленность и блокировка по напряжению.

Принципы построения дистанционных защит: характеристики реле сопротивления, назначение блокировки при качаниях и блокировки по напряжению.

Принципы построения токовых защит нулевой последовательности: фильтры токов и напряжений нулевой последовательности, практическое формирование сигналов 3I<sub>0</sub> и 3U<sub>0</sub>. Ступенчатая ТЗНП, принцип выбора уставок, реализация направленности, учет токораспределения при КЗ на землю при выборе уставок срабатывания.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 21

Защиты с абсолютной селективностью: общий принцип построения защит абсолютной селективности.

Защиты на дифференциальном токовом принципе.

Принципы построения ДЗШ. Особенность построения ЛЗШ. Зоны ЛЗШ и ЗДЗ.

ЗДЗ как ускорение токовых защит. Алгоритм работы ЗДЗ. Типы ЗДЗ. Недостатки ЗДЗ на фототиристорах.

Особенность построения ДЗТ на электромеханических реле и цифровых терминалах.

Газовая защита трансформатора.

Построение современных цифровых ДЗЛ (ШЭ2607091, ф. ЭКРА) на базе электронно-оптической аппаратуры (ф. НАТЕКС).

Защиты линии с передачей-приемом сигналов ВЧТО.

Направленная поперечная дифференциальная токовая защита линии

Поперечное ускорение ТНЗНП от блокирующего реле мощности параллельной линии.

Дифференциальный фазовый принцип построения защит абсолютной селективности: дифференциально фазная высокочастотная защита – ДФЗ и высокочастотная блокировка (ВЧБ) ДЗ и ТНЗНП.

### 6.3. Структура РЗА в соответствии с национальным стандартом (НС) ГОСТ Р 55438-2013

Защиты основные, резервные защиты, УРОВ, автоматики.

**6.4. Виды и принципы работы автоматик: сетевая (СА), противоаварийная (ПА), режимная (РА), регистрация аварийных событий и процессов (РАСП), технологическая автоматика объектов электроэнергетики (ТА)**

**6.5. Термины, документы и определения по РЗА в соответствии с НС**

**6.6. Классификация аварийных отключений. Пример аварийной осциллограммы и заключения по аварийному отключению**

**6.7. Пример построения РЗА на ПС 110/35/10кВ на базе цифровых устройств ф. РАДИУС Автоматика (взаимосвязь между МП УРЗА)**

**6.8. Перечень документации по РЗА на ПС и порядок работы с ним оперативного персонала. Инструкция для оперативного персонала по обслуживанию устройств РЗА (СО 34.35.502-2005)**

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Практическая работа №1 Классификация аварийных отключений. Пример аварийной осциллограммы и заключения по аварийному отключению.	2
Практическая работа №2 Пример построения РЗА на ПС 110/35/10кВ на базе цифровых устройств ф. РАДИУС Автоматика (взаимосвязь между МП УРЗА).	1

## Тема 7. Оперативные переключения в электрических сетях

### 7.1. Организация оперативных переключений в электрических сетях

Персонал, осуществляющий переключения в электроустановках. Обязанности и ответственность персонала, производящего переключения в электроустановках. Требования к уровню знаний и умений оперативного и оперативно-ремонтного персонала. Подготовка по новой должности. Допуск к самостоятельной работе.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 22

Переключения в электроустановках, проходящие с участием контролирующего лица и единолично.

Лица, допущенные к производству переключений в электроустановках разного класса напряжения.

Оперативное состояние оборудования.

Основные документы, определяющие порядок технологического взаимодействия оперативного персонала сетевой организации и диспетчерского персонала субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Инструкция о порядке ведения оперативных переговоров. Инструкция по производству оперативных переключений в электроустановках.

Перечень сложных переключений.

Программы и бланки переключений. Требования к содержанию программы переключений. Требования к содержанию бланка переключений. Типовые программы и типовые бланки переключений, требования к ним. Порядок выдачи и хранения бланков переключений.

Общие требования к порядку переключений в электроустановках.

Организация рабочего места. Оснащение инвентарем и защитными средствами. Виды связи, установленные на подстанциях, дежурных пунктах и оперативных автомашинах, правила их использования.

Распоряжение на производство оперативных переключений.

## **7.2. Производство оперативных переключений в электроустановке**

Подготовительные мероприятия, предшествующие оперативным переключениям на электроустановках

Ознакомление с заявками, оперативной схемой (мнемосхемой), типовым бланком переключений.

Проверка наличия, комплектности и исправности необходимых средств защиты, приспособлений, инструмента, приборов, средств связи.

Проведение визуального осмотра на отсутствие дефектов обслуживаемой электроустановки. Проверка отсутствия в электроустановках посторонних лиц, механизмов, посторонних предметов перед началом оперативных переключений.

Меры безопасности при производстве оперативных переключений. Меры безопасности при производстве сложных переключений.

Производство оперативных переключений в электроустановках.

Переключения по программам переключений. Производство переключений по бланкам переключений.

Переключения в электроустановках с простой и наглядной схемой.

Переключения в схемах релейной защиты и автоматики.

Переключения при ликвидации технологических нарушений.

Выполнение переключений. Проведение операций с выключателями, разъединителями, отделителями и выключателями нагрузки. Снятие оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов. Проверка положений коммутационных аппаратов. Оперативная блокировка, предотвращающая выполнение ошибочных операций с коммутационными аппаратами. Операции с коммутационными аппаратами присоединений линий, трансформаторов (автотрансформаторов), синхронных компенсаторов и генераторов. Операции при переводе присоединений с одной системы шин на другую.

Последовательность основных операций при выводе оборудования в ремонт и при вводе его в работу. Последовательность основных операций с коммутационными аппаратами линий электропередачи, трансформаторов, синхронных компенсаторов и генераторов. Последовательность операций по воздействию на ключи управления и привода коммутационных

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 23

аппаратов электроустановок, переключающих устройств РЗА с целью изменения их технологического режима работы и (или) эксплуатационного состояния. Последовательность операций при включении и отключении линий электропередачи. Выполнение проверочных операций в соответствии с бланком переключений.

Ведение оперативной схемы и схемы-макета электрических соединений.

#### Предотвращение развития и ликвидация аварий

Ликвидация аварийных ситуаций, связанных с отысканием места повреждения, в том числе с отысканием однофазного замыкания на землю, а также при неисправностях на щите постоянного и переменного тока и в схемах собственных нужд.

Особенности ликвидации аварий при отказе средств связи и в чрезвычайных ситуациях.

### **7.3. Порядок ведения оперативной и технической документации персоналом**

Оперативная и техническая документация на рабочем месте, требования к ней. Перечень оперативно-технической документации, составленный на основании Правил технической эксплуатации. Укомплектованность рабочего места персонала оперативно-технической документацией в соответствии с Перечнем оперативно-технической документации.

Ведение оперативно-технической документации.

Хранение оперативно-технической документации.

### **7.4. Использование средств связи при обслуживании оборудования подстанции**

Правила ведения оперативных переговоров и использование средств связи при переключениях в электроустановках. Порядок передачи оперативной информации при авариях, чрезвычайных ситуациях и несчастных случаях.

#### Перечень практических работ

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Практическая работа №1 Тренировка по оперативным переключениям с использованием компьютерного тренажера «Модус»	8
Практическая работа №2 По выбору <ul style="list-style-type: none"> <li>- вывод в ремонт выключателя 10 кВ в КРУН – 10 кВ;</li> <li>- вывод в ремонт выключателя 35 кВ в ОРУ – 35 кВ;</li> <li>- вывод в ремонт выключателя 110 кВ на ОРУ – 110 кВ;</li> <li>- вывод в ремонт силового трансформатора 35/10 кВ;</li> <li>- вывод в ремонт силового трансформатора 110/10 кВ.</li> </ul>	4
Практическая работа №3 Вывод в ремонт тележки с ВВ-10 кВ в КРУН-10 кВ ячейка № 4	4

## **Тема 8. Психологические аспекты осуществления профессиональной деятельности**

### **8.1 Функциональный статус работника как условие его профессиональной эффективности**

Функциональное состояние работника. Работоспособность. Динамика работоспособности. Факторы, влияющие на работоспособность. Внешние факторы, внутренние факторы. Закономерность и ситуативность снижения работоспособности. Состояние здоровья. Хронические заболевания. Зависимости. Профилактика зависимого поведения. Утомление. Синдром хронической усталости. Монотония. Состояние функциональной напряженности,

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 24

состояние эмоциональной напряженности, состояние стресса. Способы распознавания функциональных состояний. Приемы и техники нормализации функционального состояния.

## 8.2 Психологические основания безошибочного поведения в оперативной деятельности

Деятельность. Психологический анализ деятельности оперативного персонала. Определение и взаимосвязь понятий «безопасность», «безопасный труд», «человеческий фактор», «несчастный случай», «надежность». Факторы несчастных случаев. Типичные аварийные ситуации. Опасные действия работников в процессе труда. Причины опасных действий: «не умеет», «не хочет», «не может», «не обеспечен». Причины и психологические основания ошибочного поведения. Условия безопасного поведения работника. Понятие ошибки. Виды ошибок. Основные характеристики ошибочных действий. Способы профилактики ошибочных действий. Информирование. Отбор. Контроль. Психофизиологический статус работника. Адекватное психическое отражение реальности. Прием информации. Роль и значение органов чувств в процессе приема информации Восприятие. Краткий обзор характеристик зрительного, слухового, тактильного анализаторов. Взаимосвязь анализаторов при приеме информации. Мышление. Память. Хранение и переработка информации: характеристика памяти, оперативное мышление. Внимание. Принятие решения в деятельности руководителя. Принятие решения на перцептивно-опознаваемом уровне. Принятие решения на мыслительном уровне. Связь восприятия и движения. Использование речевых сигналов для оперативного управления. Инструменты развития психических процессов.

## 8.3 Совладающее поведение в ситуациях неопределенности в процессе выполнения профессиональной деятельности. Профилактика и управление стрессом

Стресс. Напряжение, эмоциональная возбудимость, утомление как смежные состояния. Причины стресса. Виды стресса. Фазы стресса. Факторы стресса. Неопределённость. Механизмы неустойчивости к неопределенности. Разновидности воздействия на стресс-факторы. Направления совладающего поведения. Копинг. Копинг-стратегии. Оценка и отработка способов управления стрессом.

## 9. Производственное обучение

Производственное обучение проводится на предприятии. Обучающийся ведет дневник производственного обучения, который по окончании производственного обучения представляется в итоговую аттестационную комиссию Учебного центра.

### План и программа производственного обучения

№	Темы	Кол-во часов
1	Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности, электробезопасности	4
2	Изучение должностных и производственных инструкций	12
3	Организация рабочего места	4
4	Производство вспомогательных и подготовительных работ на закрепленном оборудовании подстанций	40
5	Комплексное техническое обслуживание оборудования подстанций	76

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 25

№	Темы	Кол-во часов
6	Самостоятельное выполнение работ в качестве электромонтера по обслуживанию подстанций под руководством работника более высокой квалификации	44
7	Пробная квалификационная работа	16
	<b>ИТОГО</b>	<b>196</b>

### **1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с производством.**

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Ознакомление с производством, правилами внутреннего распорядка, правилами техники безопасности.

### **2. Изучение должностных, производственных инструкций, технической документации по обслуживанию электрооборудования.**

Изучение производственных инструкций, правил. Ознакомление с электрической схемой подстанции. Изучение исполнительных рабочих чертежей, схем. Изучение правил, инструкций, директивных материалов, относящихся к обслуживаемому оборудованию. Изучение технической документации для обслуживания оборудования подстанций электрических сетей. Ознакомление с оперативно-технической документацией и правилами ее ведения. Приобретение навыков в работе с оперативно-технической документацией.

### **3. Организация рабочего места.**

Рабочее место. Проверка наличия, комплектности и исправности необходимых средств защиты, приспособлений, инструмента, приборов, средств связи. Поддержание приспособлений и инструмента на своем рабочем месте в соответствии с требованиями охраны труда и в состоянии, обеспечивающем их безопасную эксплуатацию.

### **4. Производство вспомогательных и подготовительных работ на закрепленном оборудовании подстанций.**

#### **5. Комплексное техническое обслуживание оборудования подстанций.**

Получение разрешения вышестоящего оперативного персонала на производство работ на закрепленном оборудовании в соответствии с требованиями наряда, распоряжения.

Осмотр оборудования подстанций на предмет наличия неисправностей и принятия мер к устранению выявленных недостатков. Проведение мониторинга состояния силового оборудования подстанций и распределительных пунктов, аккумуляторных батарей подстанций по утвержденным графикам, планам работ и по прибытии на объект.

Организация оперативных переключений. Порядок и последовательность переключений. Производство оперативных переключений в электроустановке.

Ведение оперативной и технической документации.

Выполнение работ по техническому обслуживанию оборудования подстанций.

### **6. Самостоятельное выполнение работ в качестве электромонтера по обслуживанию подстанций под руководством работника более высокой квалификации.**

#### **7. Пробная квалификационная работа.**

Выполнение пробной квалификационной работы из приведенного перечня видов работ.

Виды работ:

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 26

1. Проверка наличия, комплектности и исправности необходимых средств защиты, приспособлений, инструмента, приборов, средств связи. Проверка положений коммутационных аппаратов. Оперативная блокировка, предотвращающая выполнение ошибочных операций с коммутационными аппаратами. Оформление оперативной документации.
2. Проверка наличия, комплектности и исправности необходимых средств защиты, приспособлений, инструмента, приборов, средств связи. Последовательность операций при выводе в ремонт силового трансформатора. Оформление оперативной документации.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 27

## 5. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 5.2 Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования	Программное обеспечение
1	2	3	4
Аудиторный класс	теоретическое	проектор с экраном; ноутбук (компьютер) с выходом в Интернет; акустическая система; средства индивидуальной защиты.	операционная система; браузер; программа для создания слайд-шоу, графических и мультимедийных презентаций; проигрыватель видео файлов; программа для просмотра PDF-файлов;
Кабинет охраны труда	комбинированное	проектор с экраном; ноутбук (компьютер) с выходом в Интернет; маркерная доска; акустическая система; VR-очки, планшет;  аптечка первой помощи; робот-тренажер; манекен «набор имитаторов ранений и поражений»; ковшовые носилки; матрас иммобилизационный вакуумный; подручные материалы для оказания первой помощи;  специальная одежда; специальная обувь; СИЗ органов дыхания, зрения;  средства спасения и самоспасания людей с высоты; привязь страховочная;  комплект плакатов и знаков безопасности;	операционная система; браузер; программа для создания слайд-шоу, графических и мультимедийных презентаций; проигрыватель видео файлов; программа для просмотра PDF-файлов; программно-аппаратный комплекс виртуальной реальности (VR-тренажер).

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 28

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования	Программное обеспечение
1	2	3	4
		первичные средства пожаротушения.	
Лаборатория по релейной защите и автоматике	комбинированное, практическое	<p>устройства для ОМП на воздушных ЛЭП: ИМФ-3Р, ИМФ-3С, Сириус-2ОМП;</p> <p>специализированные регистраторы аварийных событий (РАС): «Парма РП4.06». РАС, встроенные в цифровые устройства РЗА (ЦРЗА) фирм ЭКРА и РАДИУС Автоматика;</p> <p>приборы, используемые для контроля за состоянием и нагрузкой ЛЭП в РЭС: амперметры, ваттметры, варметры;</p> <p>проектор с экраном; ноутбук (компьютер) с выходом в Интернет; акустическая система.</p>	операционная система; браузер; программа для создания слайд-шоу, графических и мультимедийных презентаций.
Учебно-тренировочный полигон	практическое	<p><b>Оборудование:</b></p> <p>главная схема подстанции 110-35/10 кВ «Северная»;</p> <p>оборудование, находящееся на подстанции;</p> <p>разъединитель 110 кВ с приводом;</p> <p>разъединитель 35 кВ с приводом; привод ПП-67; привод ПЭ-11;</p> <p>ячейка с ВВ-10 кВ КРУН-10 кВ;</p> <p>вакуумный выключатель ВВ/TEL-10 кВ; расходные смазочные материалы.</p>	нет

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 29

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования	Программное обеспечение
1	2	3	4
		<p><b>Средства защиты:</b> специальная одежда и специальная обувь; костюм из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами, каска термостойкая с защитным щитком для лица с термостойкой окантовкой, перчатки трикотажные термостойкие, ботинки с защитным подноском; СИЗ органов дыхания и зрения, диэлектрические перчатки и боты; защитные каски, стойки анкерные с гибкой анкерной линией, привязь страховочная с двухплечевым средством защиты втягивающего типа, страховочная система для крепления лестниц, указатель напряжения, плакаты и знаки безопасности (переносные), лента сигнальная, аптечка для оказания первой помощи.</p> <p><b>Инструменты и приспособления</b> электромагнитный ключ; деблокировочный ключ; ключи рожковые; ключи накидные; набор отверток.</p>	
Компьютерный класс	промежуточная аттестация	компьютерный класс на 14 рабочих мест с	операционная система; браузер;

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 30

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования	Программное обеспечение
1	2	3	4
		доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; принтер; наушники.	система дистанционного обучения (СДО).

### 5.3 Условия для функционирования электронной информационно образовательной среды с применением дистанционных образовательных технологий

При реализации настоящей программы с применением ЭО и ДОТ в ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик» созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), включающей в себя информационные технологии, технические средства, электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, которые содержат электронные учебно-методические материалы.

Реализация настоящей образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик».

Обучение с применением ДОТ по данной образовательной программе проводится:

- в режиме реального времени (online) – синхронное взаимодействие участников образовательного процесса (преподаватели и обучающиеся одновременно находятся у автоматизированного рабочего места);
- offline – асинхронное взаимодействие участников образовательного процесса (местонахождение и времени не является существенным, так как все взаимодействие организовывается в отложенном режиме).

Обучение в режиме реального времени с применением ДОТ осуществляется посредством видео-конференц-связи (ВКС) с использованием сервиса (платформы) для проведения вебинаров. Обучение в offline режиме осуществляется посредством СДО.

Виды учебной деятельности при реализации программы с применением ЭО и ДОТ:

- самостоятельное изучение учебного материала;
- учебные занятия (лекции, семинары, практические занятия);
- групповые и индивидуальные консультации;
- текущий контроль знаний;
- промежуточная и итоговая аттестация.

#### Материальное техническое обеспечение функционирования ЭИОС

Материально-техническое обеспечение	Наименование
Электронные информационные ресурсы	Сайт ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»
	Электронная библиотека обучающегося (нормативно-правовые документы, руководящие документы, инструкции)
	«Консультант Плюс»
Электронные образовательные ресурсы	Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Электромонтер по обслуживанию подстанций»; тренажер по оперативным переключениям «Модус»;

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 31

Материально-техническое обеспечение	Наименование
	программно-аппаратный комплекс виртуальной реальности для обучения и отработки навыков по охране труда.
Технические средства	Сервер, на котором размещается СДО; коммуникационная сеть Интернет; рабочее место преподавателя: компьютер (ноутбук), подключенный к Интернету и локальной сети, принтер, сканер, web-камера, наушники, колонки, микрофон; VR-очки, планшет.
Программное обеспечение	СДО
	Офисные приложения
	Браузер

#### 5.4 Методическое 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.

##### 5.4.1 Учебно-методические материалы для проведения промежуточной аттестации

Результаты практических работ, предусмотренные рабочими программами и выполняемые в процессе обучения на занятиях, могут быть учтены как результат промежуточной аттестации обучающихся по соответствующей теме (разделу) учебного плана. Перечень практических работ по каждой теме (разделу) учебного плана находится в разделе «Рабочие программы».

#### Охрана труда

##### Общие вопросы охраны труда

1. Дайте определение следующим понятиям: охрана труда, условия труда, безопасные условия труда, вредный производственный фактор, опасный производственный фактор, Государственная экспертиза условий труда, опасность, требования охраны труда, рабочее место, профессиональный риск.
2. Опишите назначение, цель и сущность охраны труда.
3. Перечислите основополагающие документы в области охраны труда.
4. Назовите основные принципы обеспечения безопасности труда.
5. Перечислите обязанности и права работников в области охраны труда.
6. Что включает в себя обучение по охране труда?
7. Назовите виды инструктажей по охране труда. В каких случаях они проводятся?
8. Классификация вредных и (или) опасных производственных факторов. Примеры.
9. Что называется предельно допустимой концентрацией и предельно допустимым уровнем?
10. Классификация условий труда.
11. Назовите основные причины несчастных случаев на производстве.
12. Назовите несчастные случаи, которые подлежат расследованию или учёту.
13. Опишите алгоритм действий при расследовании несчастного случая на производстве.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 32

14. Каковы сроки проведения расследования несчастного случая?
15. Что считается микроповреждением? Каковы основания для регистрации микроповреждения?
16. Опишите рекомендуемый порядок учета микроповреждений.
17. Что считается профессиональным заболеванием?
18. Классификация профессиональных заболеваний.
19. Назовите причины профессиональных заболеваний.
20. Назовите основные мероприятия по предотвращению возникновения профессиональных заболеваний.
21. Что называется медицинским осмотром, какова его цель?
22. Назовите виды медицинских осмотров?
23. Каков порядок прохождения работником периодического медицинского осмотра?
24. Какие установлены общие требования к организации безопасного рабочего места?
25. Перечислите требования к размещению машин, механизмов и оборудования на рабочем месте.
26. Что называется средством индивидуальной защиты?
27. Что называется средством коллективной защиты?
28. Перечислите обязанности и права работника по применению СИЗ?
29. Перечислите обязанности и права работодателя по обеспечению работника СИЗ?
30. Перечислите основные требования к СИЗ электромонтера по обслуживанию подстанции.
31. Какие работы выполняются по наряду-допуску? Кто выписывает наряд-допуск?

### **Электробезопасность**

1. Дайте определение следующим понятиям: электроустановка, действующая электроустановка, электробезопасность.
2. Назовите пороговые значения токов при прохождении их через тело человека.
3. Как называется персонал, выполняющий работу, при которой может возникнуть опасность поражения электрическим током?
4. Какие группы по электробезопасности может иметь работник, относящийся к электротехническому персоналу?
5. Какие группы по электробезопасности может иметь работник, относящийся к неэлектротехническому персоналу?
6. Какие виды электроустановок выделяют в отношении мер безопасности в соответствии с правилами устройства электроустановок?
7. Какие виды работ в электроустановках выполняются с назначением ответственного руководителя работ?
8. Какие виды работ в электроустановках относятся к специальным?
9. Перечислите средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током?
10. Дайте определение основным и дополнительным электротехническим средствам.
11. Какие требования предъявляются к диэлектрическим перчаткам?
12. Что наносят на средства защиты от поражения электрическим током, не выдержавших испытания?
13. Перечислите основные изолирующие средства для работы в электроустановках напряжением до 1000 В.
14. Перечислите основные изолирующие средства для работы в электроустановках напряжением выше 1000 В.
15. Перечислите дополнительные изолирующие средства для работы в электроустановках напряжением до 1000 В.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 33

16. Перечислите дополнительные изолирующие средства для работы в электроустановках напряжением выше 1000 В.
17. Перечислите токопроводящие средства защиты от поражения электрическим током.
18. В каких климатических условиях используются переносные защитные заземления?
19. Что называют прямым прикосновением? Назовите меры защиты от прямого прикосновения.
20. Что называют косвенным прикосновением? Назовите меры защиты от косвенного прикосновения.
21. Опишите порядок проведения необходимых отключений и (или) отсоединений в электроустановках перед началом проведения работ со снятием напряжения.
22. Раскройте понятия «Заземление», «Зануление».
23. Назовите последовательность действий при выполнении наброса на провода ВЛ 0,4 кВ.
24. Назовите последовательность действий при включении заземлений в распределительных устройствах.
25. Назовите последовательность действий для обеспечения безопасности при подготовке рабочего места для выполнения работ со снятием напряжения.
26. Опишите алгоритм действий при освобождении пострадавшего от действия электрического тока.
27. Для чего предназначены сигнализаторы наличия напряжения?
28. Классификация помещений по степени поражения человека электрическим током.
29. Назовите группы и виды плакатов и знаков безопасности.
30. Назовите основные требования, предъявляемые к вывешиванию плакатов и знаков безопасности.
31. Дайте определение понятию «наведенное напряжение».
32. Назовите требования правил по охране труда при работах под наведенным напряжением.
33. Назовите требования правил по охране труда при работе с электроизмерительными клещами и измерительными штангами.
34. Назовите требования правил по охране труда при работе с мегаомметром.

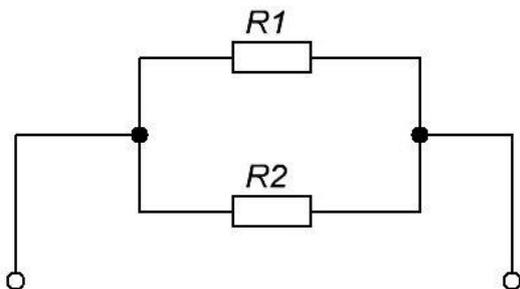
**Практические задания по теме «Правила оказания первой помощи пострадавшему» (выполняются с применением робота-тренажера)**

1. Освобождение пострадавшего (манекена) от действия электрического тока. Оказание пострадавшему первой помощи с использованием манекена-тренажера.
2. Наложение повязок и шин при переломе костей голени.
3. Наложение жгута при кровотечении из бедренной артерии без проведения сердечно-легочной реанимации.
4. Оказания первой помощи в случае ранения бедренной артерии у пострадавшего, находящегося в состоянии клинической смерти.

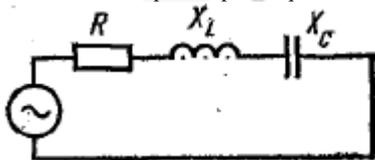
**Электротехника**

1. Два проводника сопротивлением  $R_1 = 20$  Ом и  $R_2 = 35$  Ом соединены параллельно. Определить эквивалентное сопротивление цепи.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 34



2. Четыре проводника соединены последовательно. Их сопротивления равны соответственно  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 3 \text{ Ом}$  и  $R_4 = 4 \text{ Ом}$ . Каждый проводник можно замкнуть накоротко. Определить эквивалентное сопротивление цепи, если а) замкнут проводник  $R_2$ ; б) замкнутых проводников нет.
3. Два резистора  $R_1 = 1 \text{ кОм}$  и  $R_2 = 10 \text{ Ом}$  соединены последовательно. Сила тока в цепи  $1,5 \text{ А}$ . Определить падение напряжения на каждом сопротивлении и эквивалентное сопротивление цепи.
4. Участок цепи состоит из двух сопротивлений, соединённых последовательно  $R_1 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 30 \text{ Ом}$ . Напряжение на участке цепи  $100 \text{ В}$ . Определить силу тока в цепи и напряжение на каждом резисторе.
5. Какую наибольшую мощность может иметь приемник энергии, присоединенный к линии при напряжении на ее конце: а)  $110 \text{ В}$ , б)  $220 \text{ В}$ , если медные провода имеют площадь поперечного сечения  $35 \text{ мм}^2$  и наибольший допустимый ток  $170 \text{ А}$ ?
6. Конденсатор емкостью  $C = 3,4 \text{ мкФ}$  и катушка с активным сопротивлением  $R = 50 \text{ Ом}$  и индуктивностью  $L = 29,8 \text{ мГн}$  подключены последовательно к генератору с напряжением  $U = 200 \text{ В}$ . Определить ток, активную, реактивную и полную мощности катушки, конденсатора и всей цепи при неизменном напряжении генератора и трех значениях частоты:  $f = f_p$ ;  $f < f_p$ ;  $f > f_p$ , где  $f_p$  — резонансная частота.



7. В сеть переменного тока частотой  $50 \text{ Гц}$  включены последовательно катушка с активным  $R = 30 \text{ Ом}$  и индуктивным  $X_L = 50 \text{ Ом}$  сопротивлениями и конденсатор с емкостью  $C = 318 \text{ мкФ}$ . Напряжение на конденсаторе  $U_c = 100 \text{ В}$ . Определить ток в цепи, напряжение на катушке и в сети, активную и реактивную мощности цепи. Построить векторную диаграмму.
8. Определить ток короткого замыкания источника питания, если при токе  $15 \text{ А}$  он отдает во внешнюю цепь мощность  $135 \text{ Вт}$ , а при токе  $6 \text{ А}$  — мощность  $64,8 \text{ Вт}$ .
9. Одинаковы ли последствия пробоя диэлектрика одного из двух конденсаторов в случае последовательного и параллельного их соединения?
10. В плоский конденсатор параллельно обкладкам вносится металлический лист, толщина которого составляет  $20\%$  расстояния между пластинами. Как изменится напряженность электрического поля?
11. При токе  $2 \text{ А}$  напряжение между зажимами аккумулятора было равно  $2,1 \text{ В}$ , а при токе  $4 \text{ А}$  оно стало равно  $2 \text{ В}$ . Определить Э.Д.С. источника, внутреннее сопротивление и ток короткого замыкания.

## Передача и распределение электроэнергии

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 35

1. Главные схемы подстанций, их особенности.
2. Схемы собственных нужд подстанции.
3. Схемы распределительных устройств.
4. Схемы блокировок на подстанции.
5. Требования, предъявляемые к стационарным заземляющим устройствам.
6. Режим работы нейтрали электрических сетей.
7. Замыкание на землю в сети с изолированной нейтралью.

### **Релейная защита и автоматика**

1. Повреждения и ненормальные режимы работы электроустановок. Назначение РЗА. Требования к РЗ. Определение селективности. Селективность абсолютная и относительная.
2. Повреждения и ненормальные режимы работы электроустановок. Назначение РЗА. Требования к РЗ. Обоснование требований к быстродействию РЗ.
3. Повреждения и ненормальные режимы работы электроустановок. Назначение РЗА. Требования к РЗ. Определение чувствительности. Коэффициент чувствительности.
4. Повреждения и ненормальные режимы работы электроустановок. Назначение РЗА. Требования к РЗ. Надежность аппаратная и функциональная.
5. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Виды и принципы настройки токовых защит с относительной селективностью (ступенчатых).
6. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Реализация направленности и повышение чувствительности токовых защит с относительной селективностью (ступенчатых).
7. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Назначение и принципы реализации дистанционной защиты (ДЗ): реле сопротивления (РС) - реализация направленности, блокировка при качаниях (БК), блокировка при исчезновении цепей напряжения (БНН).
8. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Назначение и принципы реализации токовой защиты нулевой последовательности (ТЗНП, земляной). Реализация направленности (ТНЗНП): разрешающее и блокирующее реле мощности нулевой последовательности.
9. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Дифференциальный токовый принцип: ДЗШ в сети с двусторонним питанием, ЛЗШ в сети с односторонним питанием. Принципы работы ЗДЗ.
10. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Дифференциальный токовый принцип: ДЗТ, группы соединений обмоток силового трансформатора и трансформаторов тока для получения синфазных токовых сигналов.
11. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Дифференциальный фазовый принцип: ДФЗ, передача фазы мгновенного значения тока по линии манипулированным ВЧ-сигналом. Назначение высокочастотного приемопередатчика, фильтра присоединения и ВЧ заградителя.
12. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Дифференциальный фазовый принцип: ВЧ блокировка ДЗ и ТНЗНП с учетом направления мощности КЗ. Отличие от ДФЗ.
13. Структура РЗА в соответствии с национальным стандартом (НС) ГОСТ Р 55438-2013. Структура РЗ: дальнее и ближнее резервирование, алгоритм работы УРОВ.
14. Структура РЗА в соответствии с национальным стандартом (НС) ГОСТ Р 55438-2013. Сетевая автоматика: виды и алгоритмы работы АПВ и АВР, таблица АВР.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 36

15. Структура РЗА в соответствии с национальным стандартом (НС) ГОСТ Р 55438-2013. Противоаварийная автоматика: виды и алгоритмы работы АОСЧ, задание на расстановку АЧР, очереди АЧР; назначение АОПО, АЛАР, АОСН.

### **Сетевые сооружения и электрооборудование подстанций**

1. Назначение трансформаторных подстанций.
2. Основные блоки и элементы трансформаторных подстанций.
3. Характер и причины повреждений трансформатора.
4. Допустимые аварийные перегрузки трансформатора.
5. Конструктивное устройство и принцип работы аккумуляторных батарей.
6. Назначение разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки, предохранителей.
7. Блокировочные устройства, их назначение.
8. Ограничители перенапряжений, назначение, конструкции.
9. Оборудование осветительных установок.
10. Конструкции заземляющих устройств.
11. Шины и шинные конструкции.
12. Изоляторы, их типы, назначение.
13. Токопроводы, их назначение, основные требования к ним.
14. Масляные, вакуумные, элегазовые выключатели и их приводы.
15. Обслуживание коммутационных аппаратов. Действия оперативного персонала с коммутационными аппаратами.
16. Характерные неисправности, повреждения коммутационных аппаратов, приводов коммутационных аппаратов. Способы устранения неисправностей.

### **Организация оперативных переключений в электрических сетях**

1. Оперативное состояние оборудования. Организация и порядок переключений.
2. Требования к составлению бланков переключений.
3. Переключения в схемах релейной защиты и автоматики.
4. Меры безопасности при производстве оперативных переключений.
5. Последовательность операций при выводе в ремонт силового трансформатора.
6. Порядок ведения оперативной и технической документации персоналом.
7. Правила ведения оперативных переговоров и использование средств связи при переключениях в электроустановках, при попадании человека под действие электрического тока, при возникновении пожара и т.д.
8. Последовательность операций при включении и отключении линий электропередачи.
9. Переключения при переводе присоединений с одной системы шин на другую.
10. Переключения при выводе оборудования в ремонт и при вводе его в работу после ремонта.

#### **5.4.2 Учебно-методические материалы и контрольно-оценочные средства для проведения итоговой аттестации**

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя проверку теоретических знаний и практическую квалификационную работу.

Теоретический экзамен проводится устно с использованием разработанных экзаменационных билетов.

Материалы (перечень вопросов, заданий и пр.) для прохождения итоговой аттестации выдаются обучающемуся заранее. Самостоятельная работа обучающегося по подготовке к итоговой аттестации сопровождается индивидуальными и групповыми консультациями.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 37

## А) Проверка теоретических знаний

### Билет № 1

1. Переменный ток. Период, частота и амплитуда переменного тока. Элементы и параметры цепей переменного тока. Уравнения тока и напряжения. Векторные диаграммы.
2. Силовой трансформатор: назначение, устройство, принцип работы, характерные неисправности.
3. Повреждения и ненормальные режимы работы электроустановок. Назначение РЗА. Требования к РЗ. Определение селективности. Селективность абсолютная и относительная.
4. Средства индивидуальной и коллективной защиты при производстве переключений в электроустановках
5. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
6. Правила оказания первой помощи при термических ожогах.
7. Первичные средства пожаротушения. Пожарный кран.

### Билет № 2

1. Физический смысл электродвижущей силы. Определение ЭДС, единицы измерения. Напряжение, единицы измерения.
2. Заземление в электроустановках. Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1000 В в сетях с эффективно заземленной нейтралью.
3. Повреждения и ненормальные режимы работы электроустановок. Назначение РЗА. Требования к РЗ. Обоснование требований к быстродействию РЗ.
4. Лица, допущенные к производству переключений в электроустановках разного класса напряжения. Требования, предъявляемые к ним.
5. Классификация электротехнических средств.
6. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Перечень мероприятий по оказанию первой помощи.
7. Основные причины возникновения пожаров на объектах электросетевого комплекса и мероприятия по их предупреждению.

### Билет № 3

1. Перенапряжение в электрической сети, объяснить физический смысл данного явления.
2. Высоковольтные выключатели: назначение, принцип работы, конструктивное исполнение, характерные неисправности.
3. Повреждения и ненормальные режимы работы электроустановок. Назначение РЗА. Требования к РЗ. Определение чувствительности. Коэффициент чувствительности.
4. Порядок производства переключений при выводе оборудования подстанции в ремонт.
5. СИЗ от поражения электрическим током.
6. Понятие «обморок», «кома». Признаки обморока, комы. Правила оказания первой помощи при обнаружении пострадавшего с признаками потери сознания.
7. Пожарная безопасность. Система обеспечения пожарной безопасности. Цель создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты. Права, обязанности и ответственность в области пожарной безопасности.

### Билет № 4

1. Цепь переменного тока с емкостью: схема, свойства цепи, векторная диаграмма, формулы расчёта. Реактивное сопротивление емкости. Реактивная мощность емкости.
2. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: назначение, устройство, принцип действия, характерные неисправности.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 38

3. Классификация электрических сетей. Работа электрических сетей с изолированной и заземленной нейтралью. Режимы работы электрических сетей.
4. Повреждения и ненормальные режимы работы электроустановок. Назначение РЗА. Требования к РЗ. Надежность аппаратная и функциональная.
5. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска, по распоряжению, по перечню работ в порядке текущей эксплуатации. Лица, ответственные за безопасное проведение работ в электроустановках.
6. Основные правила вызова скорой медицинской помощи и других специальных служб, сотрудники которых обязаны оказывать первую помощь.
7. Средства защиты (коллективные и индивидуальные) при пожарах на объектах электросетевого комплекса. Размещение СИЗ. Диэлектрические средства защиты, используемые при пожаре на объектах электросетевого комплекса.

#### Билет № 5

1. Закон Ома для полной цепи и для участка цепи. Законы Кирхгофа.
2. Отделители и короткозамыкатели: назначение, принцип действия, устройство.
3. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Виды и принципы настройки токовых защит с относительной селективностью (ступенчатых).
4. Подготовительные мероприятия, предшествующие оперативным переключениям на электроустановках.
5. Группы и виды плакатов и знаков безопасности, их назначение, правила применения (вывешивания).
6. Понятие «клиническая смерть», «биологическая смерть». Признаки клинической смерти, биологической смерти. Определение признаков остановки сердца. Правила оказания первой помощи при обнаружении пострадавшего с признаками клинической смерти.
7. Требования пожарной безопасности при работе электроустановок, электротехнических приборов и бытовых электроприборов.

#### Билет № 6

1. Цепь переменного тока с последовательно соединенными индуктивностью и емкостью. Ток в цепи. Активная мощность. Реактивная мощность индуктивности и емкости. Реактивная мощность цепи.
2. Разъединители: назначение, принцип действия, устройство.
3. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Реализация направленности и повышение чувствительности токовых защит с относительной селективностью (ступенчатых).
4. Бланки переключений. Требования к составлению бланков переключений. Хранение бланков переключений.
5. Требования охраны труда при выполнении отключений в электроустановках. Особенности проведения отключений в электроустановках до 1000 В.
6. Современный алгоритм проведения сердечно-легочной реанимации. Техника проведения искусственного дыхания и давления руками на грудину пострадавшего при проведении реанимации.
7. Особенности тушения пожаров в ЗРУ, КРУ, КРУЭ. Тушение пожаров в трансформаторах. Тушение кабелей.

#### Билет №7

1. Последовательное и параллельное соединение проводников. Законы последовательного и параллельного соединения проводников. Смешанное соединение проводников.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 39

2. Комплектные распределительные устройства. Классификация КРУ. Конструкция основных типов КРУ. Назначение основных элементов КРУ. Преимущества и недостатки КРУ.
3. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Назначение и принципы реализации дистанционной защиты (ДЗ): реле сопротивления (РС) - реализация направленности, блокировка при качаниях (БК), блокировка при исчезновении цепей напряжения (БНН).
4. Технические мероприятия при работах в электроустановках. Проверка отсутствия напряжения и установка переносного заземления.
5. Требования охраны труда при выполнении отключений в электроустановках. Особенности проведения отключений в электроустановках свыше 1000 В. Создание видимых разрывов.
6. Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током. Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока на воздушных линиях различных классов напряжения. Обеспечение собственной безопасности.
7. Понятие о горении и распространении пламени. Вспышка, воспламенение, самовозгорание. Опасные факторы пожаров. Вторичные опасные факторы пожара. Признаки начинающегося пожара.

#### Билет №8

1. Короткое замыкание, причины его возникновения. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Виды коротких замыканий.
2. Устройство и принцип действия пружинных и электромагнитных приводов.
3. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Назначение и принципы реализации токовой защиты нулевой последовательности (ТЗНП, земляной). Реализация направленности (ТНЗНП): разрешающее и блокирующее реле мощности нулевой последовательности.
4. Особенности ликвидации аварий при отказе средств связи и в чрезвычайных ситуациях..
5. Требования охраны труда при проверке отсутствия напряжения.
6. Правила оказания первой помощи при обморожениях.
7. Особенности тушения пожаров в разных типах электроустановок. Тушение пожаров в генераторах и синхронных компенсаторах.

#### Билет № 9

1. Однофазный переменный ток. Период, частота, амплитуда переменного тока. Угловая частота и фаза переменного тока.
2. Комплектные трансформаторные подстанции 6-10/0,4 кВ. Типы подстанций наружного, внутреннего исполнения, тупикового и проходного типа.
3. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Дифференциальный токовый принцип: ДЗШ в сети с двусторонним питанием, ЛЗШ в сети с односторонним питанием. Принципы работы ЗДЗ.
4. Переключения при переводе присоединений с одной системы шин на другую.
5. Требования охраны труда при установке заземлений в распределительных устройствах. Требования к заземлению электроустановок. Включение заземляющих ножей.
6. Оказание первой помощи при проникающем ранении живота.
7. Классификация пожаров по виду горючего материала. Механизм прекращения горения. Последствия опасных факторов пожара. Основные принципы пожарной безопасности.

#### Билет № 10

1. Трёхфазные цепи переменного тока: определение, виды, применение.
2. Устройство систем охлаждения силовых трансформаторов.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 40

3. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Дифференциальный токовый принцип: ДЗТ, группы соединений обмоток силового трансформатора и трансформаторов тока для получения синфазных токовых сигналов.
4. Вакуумная коммутационная техника.
5. Требования охраны труда при работе с электрифицированным инструментом и приспособлениями.
6. Холодовая травма, ее виды. Основные проявления переохлаждения (гипотермии). Правила оказания первой помощи при гипотермии.
7. Пожарный щит: размещение и комплектация.

#### **Билет № 11**

1. Заземление в электрических установках. Системы заземления, их разновидности, назначение.
2. Главная схема подстанции. Схемы собственных нужд. Схемы распределительных устройств.
3. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Дифференциальный фазовый принцип: ДФЗ, передача фазы мгновенного значения тока по линии манипулированным ВЧ-сигналом. Назначение высокочастотного приемопередатчика, фильтра присоединения и ВЧ заградителя.
4. Выполнение переключений. Проведение операций с выключателями, разъединителями, отделителями и выключателями нагрузки.
5. Требования охраны труда при установке заземлений на ВЛ. Выполнение заземлений ВЛ выше 1000 В, установка ПЗ на рабочем месте.
6. Термические ожоги. Понятие о поверхностных и глубоких ожогах. Правила оказания первой помощи пострадавшим с ожогами. Правила транспортировки пострадавшего.
7. Огнетушители. Классификация огнетушителей. Назначение огнетушителей различных видов. Обеспечение объектов защиты огнетушителями. Общие правила работы с огнетушителем. Виды огнетушителей, применяемых для тушения пожара в электроустановках до 1000 В, находящихся под напряжением.

#### **Билет № 12**

1. Электрическая дуга, причины ее возникновения. Действие электрической дуги и способы ее гашения. Гашение электрической дуги в коммутационных аппаратах.
2. Элегазовые выключатели и их приводы: устройство, назначение, принцип действия, характерные неисправности.
3. Принципы действия устройств РЗ с относительной и абсолютной селективностью. Дифференциальный фазовый принцип: ВЧ блокировка ДЗ и ТНЗНП с учетом направления мощности КЗ. Отличие от ДФЗ.
4. Способы вывода оборудования в ремонт и ввода его в работу после ремонта выключателей.
5. Требования охраны труда при проведении работ под наведенным напряжением.
6. Способы временной остановки наружного кровотечения: наложение жгута.
7. Обязанности руководителя тушения пожара при возникновении пожара на оборудовании энергетических объектов до и после прибытия пожарного подразделения.

#### **Билет № 13**

1. Генераторы активной и реактивной мощности.
2. Классификация РУ. Достоинства и недостатки различных типов РУ.
3. Структура РЗА в соответствии с национальным стандартом (НС) ГОСТ Р 55438-2013. Структура РЗ: дальнее и ближнее резервирование, алгоритм работы УРОВ.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 41

4. Оснащение бригады инвентарем и защитными средствами. Виды связи, установленные на подстанциях, дежурных пунктах и оперативных автомашинах. Правила использования.
5. Требования к заземлению электроустановок.
6. Оказание первой помощи пострадавшему при травмах конечностей. Способы иммобилизации при травме конечностей.
7. Пожарная сигнализация. Средства оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Средства обеспечения и защиты путей эвакуации.

#### **Билет № 14**

1. Атмосферное перенапряжение. Параметры молнии. Средства защиты от атмосферных перенапряжений.
2. Механические и электрические блокировки для обеспечения безопасности при выполнении работ.
3. Структура РЗА в соответствии с национальным стандартом (НС) ГОСТ Р 55438-2013. Сетевая автоматика: виды и алгоритмы работы АПВ и АВР, таблица АВР.
4. Переключения в электроустановках с простой и наглядной схемой. Переключения в схемах релейной защиты и автоматики.
5. Требования к хранению, перевозке, учету проверке и испытаниям электротехнических средств.
6. Способы временной остановки наружного кровотечения: пальцевое прижатие артерии, максимальное сгибание конечности в суставе, прямое давление на рану, наложение давящей повязки.
7. Требования пожарной безопасности к содержанию территорий электросетевого комплекса.

#### **Билет № 15**

1. Коммутационные перенапряжения и их величина. Средства защиты от коммутационных перенапряжений.
2. Системы собственных нужд подстанций.
3. Структура РЗА в соответствии с национальным стандартом (НС) ГОСТ Р 55438-2013. Противоаварийная автоматика: виды и алгоритмы работы АОСЧ, задание на расстановку АЧР, очереди АЧР; назначение АОПО, АЛАР, АОСН.
4. Правила ведения оперативных переговоров и использование средств связи при переключениях в электроустановках.
5. Вредные и опасные производственные факторы. Их классификация. Предельно допустимая концентрация и предельно допустимый уровень.
6. Понятия "кровотечение", "острая кровопотеря". Признаки различных видов наружного кровотечения (артериального, венозного, капиллярного, смешанного).
7. Действия при обнаружении пожара на объектах электросетевого комплекса. Действия работников при возникновении пожара в электроустановке.

### **Б) Практическая квалификационная работа**

#### **Темы практических квалификационных работ для итоговой аттестации**

1. Проверка наличия, комплектности и исправности необходимых средств защиты, приспособлений, инструмента, приборов, средств связи. Проведение мониторинга состояния силового оборудования подстанций и распределительных пунктов, аккумуляторных батарей подстанций.
2. Проверка наличия, комплектности и исправности необходимых средств защиты, приспособлений, инструмента, приборов, средств связи. Проверка положений

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 42

коммутационных аппаратов. Оперативная блокировка, предотвращающая выполнение ошибочных операций с коммутационными аппаратами.

3. Проверка наличия, комплектности и исправности необходимых средств защиты, приспособлений, инструмента, приборов, средств связи. Последовательность операций при выводе в ремонт силового трансформатора.

### Критерии оценки

#### А) Теоретический экзамен (устно по билетам)

Оценивание осуществляется по 4-х бальной шкале.

При проведении квалификационного экзамена в **устной форме** устанавливаются следующие критерии оценки знаний обучающихся:

– отметка «ОТЛИЧНО» - обучающийся знает материал по теме, даёт правильное определенное основных понятий; обнаруживает понимание материала, может логически обосновать свои суждения, применить знания на практике.

– отметка «ХОРОШО» - обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

– отметка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в логическом построении ответа, не может последовательно, аргументировано, ясно и грамотно изложить порядок своих действий в различных ситуациях.

– отметка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - ответ отсутствует или не соответствует тематике вопроса.

#### Б) Квалификационная работа

Результаты освоения (профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки	Кол-во баллов	Тип задания	Формы и методы оценки
ПК 1. Выполнение работ по управлению технологическим режимом работы электроустановки и (или) эксплуатационным состоянием объекта электросетевого хозяйства под руководством работника более высокой квалификации	Проверка наличия, комплектности и исправности необходимых средств защиты, приспособлений, инструмента, приборов, средств связи	Проверка проведена в полном объеме, выявлены не годные для применения средства защиты, инструмент и приспособления, средства связи	2	Демонстрация профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения деятельности и учащегося
	Проведение визуального осмотра на отсутствие дефектов обслуживаемой электроустановки	Выявление дефектов оборудования в полном объеме	2		
	Соблюдение требований охраны труда	Выполнение работ в соответствии с требованиями охраны труда	2		

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 43

Результаты освоения (профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки	Кол- во балло в	Тип задания	Формы и методы оценки
ПК 2. Производство оперативных переключений в электроустановке под руководством работника более высокой квалификации	Демонстрация выполнения последовательност и операций при выводе в ремонт оборудования подстанции	Правильная последовательност ь операций при выводе в ремонт оборудования подстанции	2	Демонстрация профессионально й деятельности	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения деятельност и учащегося
	Соблюдение требований охраны труда	Выполнение работ в соответствии с требованиями охраны труда	2		

#### Описание системы оценки:

Оценка в баллах:

«2» - выполнено полностью;

«1» - выполнено с ошибками;

«0» - не выполнено.

Максимальная оценка - 10 баллов;

«Отлично» - 9-10 баллов;

«Хорошо» - 7-8 баллов;

«Удовлетворительно» - 5-6 баллов;

«Неудовлетворительно» - менее 5 баллов.

#### 5.3.3 Рекомендуемый перечень нормативно-правовых документов, руководящих документов, инструкций, справочной и учебной литературы

##### Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ "Об электроэнергетике";
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479);
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утв. Приказом Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070);
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утв. Приказом Минтруда России от 15.12.2020 N 903н);
5. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями (утв. Приказом Минтруда России от 27.11.2020 N 835н);
6. Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов (утв. Приказом Минтруда России от 28.10.2020 N 753н);
7. Правила по охране труда на автомобильном транспорте (утв. Приказом Минтруда России от 09.12.2020 N 871н);
8. Правила по охране труда при работе на высоте (утв. Приказом Минтруда России от 16.11.2020 N 782н);
9. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации (утв. Приказом Министерства энергетики РФ от 22 сентября 2020 г. N 796);
10. Правила использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов и Перечень случаев использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов без предоставления лесного участка, с установлением или без установления сервитута, публичного сервитута (утв. Приказом Минприроды России от 10.07.2020 N 434);
11. Правила переключений в электроустановках (утв. Приказом Минэнерго России от 13.09.2018 N 757);

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 44

12. ГОСТ Р 55608-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Переключения в электроустановках. Общие требования (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 09.10.2018 N 735-ст);

### **Инструкции, руководящие документы, стандарты организации**

1. СТО 34.01-30.1-001-2016 Порядок применения электрозащитных средств в электросетевом комплексе ПАО «Россети». Требования к эксплуатации и испытаниям;
2. РД 34.03.204 Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями;
3. Учебно-методическое пособие «Организация первой помощи» (утв. Приказом ПАО «Россети» от 30.05.2025 №278);
4. Инструкция по оказанию первой помощи (утв. Приказом ПАО «Россети» от 30.05.2025 №278).

### **Учебная литература**

1. Справочник по электрическим сетям 0,4 – 35 кВ и 110 – 1150 кВ. / Под редакцией И.Т. Горюнова, А.А. Любимова.- М.: Издательство «Энергия», 2012. Тома с I по 14.

Примечание: пользоваться актуальными редакциями настоящих НТД и ОРД. Если ссылочный документ заменён, то при пользовании следует руководствоваться заменяющим документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## **5.5 Кадровые условия**

Кадровое обеспечение программы осуществляет преподавательский состав из числа штатных и внештатных преподавателей ЧОУ ДПО УЦ «Энергетик», специалистов и руководителей ПАО «Россети Северо-Запад».

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПОДСТАНЦИЙ (УК-3, РАЗРЯД - 3)	Редакция 3
		Стр 45

## 6. Оценка качества освоения программы

Система оценки качества освоения программы включает в себя:

- текущий контроль знаний;
- промежуточную аттестацию;
- итоговую аттестацию.

Текущий контроль знаний предполагает ежедневную оценку знаний обучающихся, проводится в форме устного опроса и не оценивается. Текущий контроль знаний выполняет одновременно обучающую функцию.

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

Формы промежуточной аттестации определены в учебном плане программы. Промежуточная аттестация предполагает предварительную проверку теоретических знаний и (или) практических навыков обучающихся по отдельным разделам программы. Результаты практических работ, предусмотренные рабочими программами и выполняемые в процессе обучения на занятиях, могут быть учтены при проведении промежуточной аттестации. Результаты промежуточной аттестации обучающихся фиксируются в журнале теоретического обучения.

Слушатели, успешно прошедшие промежуточную аттестацию, допускаются к итоговой аттестации.

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

Квалификационная комиссия состоит не менее чем из трех человек. В состав комиссии включаются преподаватели и мастера производственного обучения ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик». К проведению квалификационного экзамена могут привлекаться представители работодателей и (или) их объединений.

Квалификационный экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований и практическую квалификационную работу. Проверка теоретических знаний проводится по билетам.

Результаты промежуточной и итоговой аттестации оцениваются по 4<sup>х</sup>-бальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Слушателям, успешно сдавшим экзамен, выдается свидетельство о профессии рабочего с присвоением квалификации. В случае получения экзаменуемым неудовлетворительной оценки выдается справка о прохождении обучения.

Результат квалификационного экзамена оформляется протоколом.

Для осуществления внешнего контроля качества освоения программы на итоговую аттестацию может быть приглашен представитель заказчика (работодателя). С целью оценивания содержания и качества учебного процесса может проводиться анкетирование, получение отзывов слушателей (выпускников) и их работодателей.