



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»  
М.В. Свистунов  
« 10 » 10 2023 г.



ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ  
**ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ**  
(ПС 20.031; уровень квалификации - 4)

г. Вологда  
2023 г.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 2



Программа принята на заседании  
методического совета ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»  
Протокол № 06 от 10 мая 2023 г.

Составители программы:

Мастер производственного обучения ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик» А.А. Мошков;

Преподаватель ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик» О.П. Наумова;

Старший методист ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик» М.Н. Покровская

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 3

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы.....	4
1.1. Цель реализации программы	4
1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности	4
1.3. Планируемые результаты обучения	4
1.4. Документы, на основании которых разработана программа	6
1.5. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение	6
1.6. Особенности реализации программы	6
2. Календарный учебный график .....	7
3. Учебный план .....	8
4. Рабочие программы по темам .....	10
5. Организационно-педагогические условия реализации программы .....	26
5.1. Материально-технические условия	26
5.2. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды	29
5.3. Методическое обеспечение	30
5.3.1. Вопросы и задания для промежуточного контроля .....	30
5.3.2. Контрольно-оценочные средства для проведения итоговой аттестации .....	36
5.3.3. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения рабочей программы .....	37
5.4. Кадровые условия	38
6. Оценка качества освоения программы .....	39



## 1. Общая характеристика программы

### 1.1. Цель реализации программы

формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК), необходимых для выполнения профессиональной деятельности в области передачи электроэнергии и технологического присоединения к распределительным электросетям.

### 1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности

Вид профессиональной деятельности – техническое обслуживание и ремонт воздушных линий электропередачи.

Цель вида профессиональной деятельности – обеспечение надежности и качества электроснабжения потребителей путем контроля технического состояния воздушных линий, своевременного и качественного проведения ремонтных и эксплуатационных работ.

Программа обеспечивает достижение четвертого уровня квалификации в соответствии с профессиональным стандартом 20.031 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи».

Выпускник, освоивший программу профессиональной переподготовки рабочих, должен обладать следующими профессиональными компетенциями в соответствии с видом профессиональной деятельности:

ПК 1. Выполнение работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи;

ПК 2. Организация работ средней сложности по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи.

### 1.3 Планируемые результаты обучения

После изучения программы слушатель должен знать:

Наименование	Код профессиональной компетенции (ПК)
Правила устройства электроустановок	ПК1, ПК2
Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей	ПК1, ПК2
Типы и конструкции деревянных, металлических и железобетонных опор воздушных линий электропередачи	ПК1, ПК2
Технические характеристики элементов воздушных линий электропередачи (провода и тросы)	ПК1, ПК2
Приемы проверки древесины опор на загнивание	ПК1, ПК2
Технология антисептирования древесины опор	ПК1, ПК2
Требования, предъявляемые к фундаментам опор	ПК1, ПК2
Технические требования к деревянным опорам, допуски при сборке деревянных опор	ПК1, ПК2
Технические условия на производство и приемку строительных и монтажных работ при сооружении фундаментов	ПК1, ПК2
Коэффициенты запаса прочности и нормы отбраковки на провода, тросы, изоляторы, контактные зажимы, арматуру и разрядники, фундаменты и заземляющие устройства	ПК1,
Конструкция деталей крепления проводов, тросов и изоляторов к опорам и предъявляемые к ним требования	ПК1, ПК2
Инструменты применяемые при замерах опор	ПК1, ПК2



Наименование	Код профессиональной компетенции (ПК)
Требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и энергетической безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции	ПК1, ПК2
Правила осмотров и охраны воздушных линий электропередачи	ПК1
Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями	ПК1, ПК2
Приемы безопасного ведения работ на воздушных линиях, находящихся под напряжением, под навешенным напряжением	ПК1, ПК2
Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках	ПК1, ПК2
Инструкция по оказанию первой помощи на производстве	ПК1, ПК2
Правила подготовки и проведения работ на высоте	ПК1, ПК2
Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики	ПК2
Порядок допуска персонала к работе в соответствии с действующими требованиями охраны труда при эксплуатации электроустановок	ПК2
Порядок установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особые условия использования земельных участков, расположенных на границах таких зон	ПК2

**должен уметь:**

Наименование	Код профессиональной компетенции (ПК)
Выполнять простые слесарные операции по изготовлению конструкций и деталей	ПК1
Выявлять дефекты элементов воздушных линий электропередачи	ПК1
Применять грузозахватные устройства и приспособления	ПК1
Определять коррозионное состояние металлических опор и траверс железобетонных опор	ПК1,
Сращивать провода и тросы	ПК1,
Собирать изоляторы в гирлянды	ПК1,
Соблюдать требования охраны и безопасности труда при проведении работ	ПК1, ПК2
Выполнять мероприятия по освобождению пострадавшего от действия электрического тока	ПК1,
Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве при необходимости	ПК1, ПК2
Применять средства индивидуальной защиты, защиты от падения с высоты в зависимости от характера выполняемых работ	ПК1, ПК2
Применять средства пожаротушения в случае возникновения необходимости	ПК1, ПК2
Формулировать задания подчиненным работникам, планировать и организовывать работу подчиненных работников, оценивать результаты деятельности подчиненных работников, контролировать действия подчиненных работников, исполнение решений	ПК2
Устанавливать (снимать) переносное защитное заземление	ПК2
Проводить инструктажи	ПК2



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 6

Наименование	Код профессиональной компетенции (ПК)
Выявлять дефекты элементов воздушных линий электропередачи	ПК2

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

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" №273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 июля 2013 г. №513 "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 20.031 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи» (утвержден приказом Минтруда России от 4 июня 2018 г. №361н);
- 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, имеющие среднее профессиональное образование (профессию рабочего).

#### 1.6 Особенности реализации программы

Программа предназначена для обучения электромонтеров по эксплуатации распределительных сетей (напряжение 0.4-10 кВ).

Нормативный срок освоения программы – 320 часов, из них 200 часов составляет производственное обучение.

Образовательный процесс осуществляется в течение учебного года. Для всех видов аудиторных занятий установлен академический час продолжительностью 45 минут, для производственного обучения – 60 минут, по 8 академических часов в день.

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

При реализации программы предусмотрены занятия по очной, очно-заочной формам обучения. Текущий и промежуточный контроль знаний проводятся за счет часов, отведенных на изучение теоретического материала.

По окончании обучения слушатель сдает квалификационный экзамен. Слушателям, успешно сдавшим экзамен, выдается свидетельство о профессии рабочего.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 7

## 2. Календарный учебный график

основной программы профессионального обучения переподготовки рабочих по профессии  
«Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»

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

№	Наименование темы	Трудоемкость (академические часы)		
		Всего	1 месяц	2 месяц
1	Охрана труда	16	16	
2	Пожарная безопасность	8	8	
3	Основы электротехники	8	8	
4	Материаловедение	2	2	
5	Чтение чертежей и схем	1	1	
6	Организация энергопроизводства	16	16	
7	Воздушные линии электропередачи	12	12	
8	Строительство (монтаж) воздушных линий	12	12	
9	Механизация ремонтных работ	1	1	
10	Распределительные устройства	16	16	
11	Схемы распределительных сетей	2	2	
12	Внутренние электропроводки и электромонтажные работы	2	2	
13	Релейная защита распределительных сетей	8	8	
14	Оперативные переключения в электроустановках	8	8	
15	Производственное обучение	200	44	156
16	Итоговая аттестация	8	4	4
	<b>Всего</b>	<b>320</b>	<b>160</b>	<b>160</b>



### 3. Учебный план

основной программы профессионального обучения переподготовки рабочих по профессии  
«Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»

№	Наименование темы	Трудоемкость (академ. час.)				Форма промежуточ ного контроля/ аттестации
		Всего	в Учебном центре		Произв одстве нное обучен ие	
			Лекции	Практич. занятия/ контроль знаний		
1	Охрана труда	16	10	6		Зачет
1.1	Трудовое законодательство	0,5	0,5	0		
1.2	Правила по охране труда	5	4	1		
1.3	Электробезопасность	2	1	1		
1.4	Правила оказания первой помощи пострадавшему	8	4	4		
1.5	Производственная санитария	0,5	0,5	0		
2	Пожарная безопасность	8	4	4		
3	Основы электротехники	8	8	0		
4	Материаловедение	2	2	0		
5	Чтение чертежей и схем	1	1	0		
6	Организация энергопроизводства	16	16	0		
7	Воздушные линии электропередачи	12	4	8		Зачет
7.1	Устройство воздушных линий	2	2	0		
7.2	Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий	10	2	8		
8	Строительство (монтаж) воздушных линий	12	8	4		
9	Механизация ремонтных работ	1	1	0		
10	Распределительные устройства	16	8	8		Зачет
10.1	Электрооборудование распределительных устройств	1	1	0		
10.2	Распределительные устройства напряжением выше 1000 В	1	1	0		
10.3	Распределительные устройства напряжением до 1000 В	1	1	0		
10.4	Распределительные пункты 6-10 кВ	1	1	0		
10.5	Трансформаторные подстанции 6-10/0.4 кВ	1	1	0		

№	Наименование темы	Трудоемкость (академ. час.)				Форма промежуточного контроля/ аттестации
		Всего	в Учебном центре		Производственное обучение	
			Лекции	Практич. занятия/ контроль знаний		
10.6	Ремонт и техническое обслуживание электрооборудования	11	3	8		
11	Схемы распределительных сетей	2	2	0		
12	Внутренние электропроводки и электромонтажные работы	2	2	0		
13	Релейная защита распределительных сетей	8	8	0		
14	Оперативные переключения в электроустановках	8	8	0		Зачет
15	Производственное обучение	200	0	0	200	Зачет
16	Итоговая аттестация	8	0	8		
	<b>Всего</b>	<b>320</b>	<b>82</b>	<b>38</b>	<b>200</b>	



#### 4. Рабочие программы по темам

### Модуль 1. Межотраслевой курс

#### 1. Охрана труда

##### 1.1. Трудовое законодательство

Трудовой кодекс Российской Федерации. Общие положения об охране труда.

Социальное партнерство в сфере труда. Обязанности и ответственность работодателя и работника. 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.

##### 1.2. Правила по охране труда

Инструкция по охране труда для электромонтера по эксплуатации распределительных сетей.

Требования охраны труда при выполнении работ на воздушных линиях, осмотрах воздушных линий, работах на опорах, работах на воздушных линиях 0,4-10 кВ с проводами, имеющими защищённое или изолирующее покрытие.

Правила по охране труда при работах на воздушных линиях, находящихся под напряжением, под наведенным напряжением. Комплекты для работы на воздушных линиях под наведённым напряжением - эксплуатация и хранение.

Правила по охране труда при работе с инструментами и приспособлениями. Правила выполнения работ с применением автономных осветительных установок. Правила применения резервных источников энергии.

Требования Правил 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.

Инструктажи и обучение. Медицинские осмотры. Порядок допуска к работам. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Нормы выдачи. Правила применения средств индивидуальной защиты.

#### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Работа в VR-тренажере по охране труда	1

##### 1.3. Электробезопасность

Требования Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих электроустановках. Группы по электробезопасности; лица, ответственные за безопасное производство работ в действующих электроустановках.

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

#### Перечень практических занятий



Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Работа в обучающе-контролирующей программе ОЛИМПОКС, VR-тренажере по охране труда	1

#### 1.4. Правила оказания первой помощи пострадавшему

Законодательство (административное, уголовное) в области оказания первой помощи пострадавшим. Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве.

Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Перечень мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.

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

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

Кома, обморок. Признаки и правила оказания первой помощи.

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

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

Тепловой удар. Холодовая травма. Отморожения, переохлаждение.

Виды кровотечений. Признаки. Приемы временной остановки наружного кровотечения.

Сдавление конечностей. Особенности извлечения пострадавших с длительно придавленными конечностями.

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

Комплектация аптечки первой помощи.

#### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Практическая работа 1. Освобождение пострадавшего (манекена) от действия электрического тока на опоре ВЛ 10 кВ. Оказание пострадавшему первой помощи с использованием манекена-тренажера	2,5
Практическая работа 2. Отработка навыков наложения повязок и шин при переломе костей голени	0,5
Практическая работа 3. Отработка техники наложения жгута при кровотечении из бедренной артерии без проведения сердечно-легочной артерии	0,5
Практическая работа 4. Отработка навыков оказания первой помощи в случае ранения бедренной артерии у пострадавшего, находящегося в состоянии клинической смерти	0,5

#### 1.5. Производственная санитария

Производственные вредности и меры борьбы с ними. Значение освещенности рабочих мест. Средства индивидуальной защиты. Значение спецодежды и спецобуви. Влияние метеорологических условий на организм человека. Работа на открытом воздухе в холодное время года. Работа в помещениях с повышенной температурой, в запыленной и загазованной



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 12

воздушной среде; вредное воздействие вибрации и шума на организм человека, режим работы и профилактические меры.

Профессиональные заболевания и их профилактика.

Психофизиологические аспекты трудовой деятельности.

Обзор травматизма в энергосистеме.

## 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.

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

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

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

Обязанность и ответственность персонала предприятия в области пожарной безопасности.

### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Практическое применение средств защиты при ликвидации очага пожара и первичных средств пожаротушения (переносных огнетушителей) и средств защиты при ликвидации очага пожара	4

## Тема 3. Основы электротехники

Постоянный электрический ток. Строение вещества. Электрический заряд, электрическое поле. Закон Кулона. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Работа по перемещению электрического заряда в электрическом поле, потенциал. Электроёмкость, конденсаторы, соединение конденсаторов. Постоянный электрический ток. Сопротивление и удельное сопротивление. Электрическое напряжение. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.

Электромагнетизм и электромагнитная индукция. Магнитное поле вокруг проводника с током. Намагничивающая и магнитодвижущая сила. Магнитная индукция, ее физический смысл, единица измерения. Магнитный поток. Ферромагнетизм. Взаимодействие проводника с током с магнитным полем. Принцип работы электродвигателей и генераторов. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.

Переменный электрический ток. Определение переменного тока. Синусоидальный ток. Период и частота переменного тока. Амплитуда. Действующее значение тока и напряжения. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность. Цепь переменного тока с емкостью. Цепь переменного тока с последовательно



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 13

соединенными индуктивностью и емкостью. Трехфазный переменный ток. Трехфазный переменный ток, принцип получения. Генератор активной и реактивной мощности (синхронный компенсатор, принцип выработки реактивной мощности). Соединение обмоток в звезду треугольник. Линейные и фазные токи, напряжения и соотношения между ними. Мощность трехфазного тока. Активная, реактивная и кажущаяся мощность. Мощность трехфазного тока.

#### **Тема 4. Материаловедение**

##### Характеристики электрических материалов

Классификация электрических материалов, их характеристики: механические - пределы прочности при растяжении, сжатии, изгибе; предел упругости, ударная вязкость; электрические и магнитные - удельное электрическое сопротивление, температурный коэффициент удельного сопротивления, диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь, электрическая прочность, магнитная проницаемость; тепловые: температура плавления, размягчения; теплостойкость; нагревостойкость; холодостойкость, температура вспышки паров жидких диэлектриков (масел), теплопроводность; физико-химические - кислотное число, вязкость.

##### Общие сведения о металлах и их свойствах

Черные и цветные металлы: физические свойства металлов (плотность, теплопроводность, электропроводность, плавкость). Механические свойства металлов: прочность, твердость, упругость, вязкость, текучесть. Технологические свойства металлов: пластичность, свариваемость, ковкость, обработка резанием. Коррозия металлов и способы защиты поверхности металлов от коррозии.

Стали, их применение.

Цветные металлы, наиболее часто применяемые в электротехнике: медь и алюминий, их сплавы. Свойства и применение.

Сплавы высокого электрического сопротивления: константан, манганин. Легирующие элементы: хром, никель, марганец, кремний, вольфрам, молибден, ванадий, титан. Жаропрочные сплавы.

##### Электроизоляционные материалы

Общие сведения об электроизоляционных материалах. Газообразные изоляционные материалы; изоляционное масло, лаки, эмали, смолы, битумы. Их растворители. Волокнистые электроизоляционные материалы: дерево, бумага, картон, текстолит, гетинакс, электротехнический древесносложный пластик. Минеральные электроизоляционные материалы, их свойства. Фарфор, стекло. Смешанные электроизоляционные материалы. Электроизоляционные изделия на основе пластмасс. Свойства, область применения. Хранение электроизоляционных материалов.

##### Смазочные и другие материалы

Квалификация смазочных материалов и систем смазок различных узлов машин и механизмов. Показатели, характеризующие свойства смазочных материалов.

Смазочные масла - минеральные, растительные и животные - их назначение и область применения.

Обтирочные материалы. Вспомогательные материалы: керосин, бензин, красящие лаки и краски, припой, флюсы и др.

Хранение материалов, нормы расходования.

#### **Тема 5. Чтение чертежей и схем**

Роль чертежей в технике. Чертежи и эскизы деталей. Расположение проекции на чертеже. Масштабы линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения надписей на чертежах. Оформление чертежей.

Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых рабочих чертежей.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 14

Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение Штриховка в разрезах и сечениях. Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями.

Сборочные чертежи. Сборочный чертеж: его назначение. Спецификация. Нанесение размеров. Разрезы на сборочных чертежах. Упражнения в чтении сборочных чертежей.

Электрические схемы. Условные обозначения в электрических схемах. Виды электрических схем и предъявляемые к ним требования. Схемы первичных и вторичных цепей. План распределительных устройств; планы трасс воздушных линий. Поопорные планы воздушных линий. Чертежи подстанций, распределительных устройств, опор линий электропередачи. Схемы включения в электрическую сеть трансформаторов, электродвигателей пускорегулирующей и контрольно-измерительной аппаратуры. Составление и чтение электрических схем.

## Модуль 2. Специальный курс

### Тема 6. Организация энергопроизводства

Электроэнергетика в Российской Федерации. Использование электрической энергии в промышленности, на транспорте, в средствах связи и в быту. Федеральный закон об электроэнергетике. Основные понятия закона.

Организационная структура электроэнергетики. Единый технологический процесс в электроэнергетике. Энергетическая система. Производство электроэнергии. Типы электростанций. Передача и распределение электроэнергии. Классификация и требования к электрическим сетям. Потребители электроэнергии. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения.

Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Системный оператор, региональное диспетчерское управление (РДУ), центр управления сетями (ЦУС). Оперативно-диспетчерские службы производственных отделений и оперативно-диспетчерские группы в районах электрических сетей. Основные принципы и функции субъектов оперативно-диспетчерского управления.

Электрические сети: линии электропередачи и подстанции, их назначение.

Основные сведения об устройстве линий электропередачи. Трассы линий электропередачи. Номинальные напряжения линий электропередачи, принятые в России.

Электрические подстанции 35 кВ и выше, трансформаторные подстанции (ТП) 6-10/0,4 кВ, распределительные пункты (РП) 6-10 кВ. Типы подстанций, трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, их разделение по назначению.

Прием и распределение электрической энергии через оборудование распределительных сетей. График нагрузок. Режимы работы распределительных сетей. Регулирование напряжения в сетях.

Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики. Порядок допуска персонала к работе в соответствии с действующими требованиями охраны труда при эксплуатации электроустановок.

### Тема 7. Воздушные линии электропередачи

#### 7.1. Устройство воздушных линий

##### Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ

Назначение. Классификация воздушных ЛЭП. Определения: пролет, стрела провеса, габарит. Соотношения между стрелой провеса, габаритом и высотой опоры. Величина пролета в зависимости от класса линии и номинального напряжения. Расположение проводов на опоре. Расстояние между проводами разных фаз. Габариты воздушных линий при сближениях и пересечениях.

##### Материал и конструкция проводов

Требования к материалу проводов и тросов в отношении электрической проводимости, механической прочности, устойчивости к атмосферным воздействиям, гибкости. Конструкция и



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 15

применение неизолированных проводов марок А, АС, АН, АЖ, АП, изолированных и самонесущих проводов.

#### Изоляторы

Требования, предъявляемые к материалам изоляторов и самим изоляторам.

Конструкции и характеристики штыревых, проходных и подвесных изоляторов, применяемых в распределительных сетях. Полимерные изоляторы.

Способы крепления проводов к изоляторам.

#### Опоры

Типы опор. Промежуточные опоры, их назначение: различные варианты их конструктивного выполнения. Материалы, применяемые для опор воздушных линий. Анкерные опоры, их назначение и конструкция. Другие типы опор: концевые, угловые, специальные и др.

#### Линейная арматура

Основные типы и назначение элементов линейной арматуры, применяемой в распределительных сетях. Способы соединения проводов.

#### Защита от перенапряжения, заземление

Основные сведения о характере и величине перенапряжений в электрических сетях. Защита воздушных линий от перенапряжений. Конструкция и принцип работы трубчатых разрядников.

Выполнение заземляющих устройств для воздушных линий согласно Правилам устройства электроустановок.

#### Охрана линий электропередачи

Охранная зона воздушных линий. Охрана линий в местах движения транспорта. Места для проезда транспорта и провоза груза под проводами воздушных линий. Причины характерных повреждений воздушных линий. Меры предупреждения повреждений.

Меры по охране воздушных линий, проходящих по территории населенного пункта. Постоянные знаки, устанавливаемые на опорах, их назначение.

Охрана воздушных линий от пожаров. Причины загорания деревянных опор, характер горения. Способы тушения загоревшихся деревянных опор.

Возникновение низовых пожаров на трассе воздушных линий, их предупреждение. Расчистка трассы от древесно-кустарниковой растительности.

### 7.2. Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий

Виды и сроки проведения профилактических осмотров воздушных линий. Периодичность верховых осмотров линий электропередачи. Внеочередные, послеаварийные, инженерно-технические обходы, их назначение. Оформление листков осмотра.

Выполнение профилактических проверок и измерений на воздушных линиях. Проверка загнивания деталей деревянных опор. Замер глубины загнивания, определение зон наибольшего загнивания. Химическая защита деревянных опор от загнивания, применяемые антисептики. Определение возможности подъема на деревянную опору и срока ее годности.

Проверка состояния железобетонных опор и пасынков, нормы их отбраковки. Проверка вертикальности опор. Измерение габаритов воздушных линий со снятием и без снятия напряжения. Инструменты, приспособления, используемые при этом.

Измерение сопротивления заземления опор, повторного заземления нулевого провода для воздушных линий 0,4 кВ, проверка сопротивления петли «фаза – нуль». Определение технического состояния воздушных линий: хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное, непригодное.

Виды планово-предупредительных ремонтов; определение объема работ.

Капитальный ремонт воздушных линий, сроки проведения. Комплексный метод производства эксплуатационных и ремонтных работ.

Неплановый ремонт.

Организация труда при ремонте воздушных линий. Подготовка ремонтной документации.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 16

Подготовка к ремонту инструмента, приспособлений, контрольной аппаратуры, средств безопасности.

Порядок приемки оборудования из ремонта. Оценка качества ремонта, составление послеремонтной документации.

#### Силовые кабели

Конструкции силовых кабелей, применяемых в распределительных сетях, назначение, маркировка, способы прокладки.

#### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Работа на компьютерном имитационном тренажере 3D «Проведение осмотра ВЛ-10 кВ»; Соединение неизолированного провода соединителем СОАС; Выполнение наброса на ВЛ-10 кВ; Определение степени загнивания деревянной опоры; Регулировка разъединителя РЛНД-10 из макета корзины автогидроподъемника; Определение габарита провода на ВЛ-10 кВ прибором «Даль»	8

### **Тема 8. Строительство (монтаж) воздушных линий**

Земляные работы. Организация работ, правила подготовки и производства земляных работ. Разработка котлованов. Рытье и бурение котлованов и ям под фундаменты и основания опор. Работы вблизи подземных коммуникация и котлованов. Работы на косогорах. Работы в зимнее время. Приспособления и механизмы для земляных работ.

Проекты производства работ (ППР), их состав и назначение. Технологические карты, используемые при строительстве воздушных линий.

Проверка состояния элементов опор, арматуры, проводов, и т.п. на складах и участках сборки, допускаемые дефекты и порядок их устранения. Комплектование опор и подготовка их к вывозу на трассу. Требования к качеству болтовых и сварных соединений элементов и частей опор. Особенности сборки переходных и специальных опор.

Сборка гирлянд изоляторов. Проверка правильности сборки и отсутствия дефектов.

Организация вывозки элементов опор, арматуры проводов и т.п. на трассу. Подготовка и проверка механизмов, приспособлений, такелажа, инструментов, индивидуальных защитных средств.

Подъем одностоечных опор лебедкой бурмашины, автокраном, или с помощью других приспособлений. Механизмы, инструмент, материалы и приспособления, необходимые для сборки и установки деревянных и железобетонных опор. Полуавтоматические стропы, облегчающие установку опор. Способы и схемы подъема, подъем различных типов опор.

Выверка опор в створе трассы, нормы и допуски, засыпка котлованов, установка ригелей, подсыпка грунта, заземление опор. Окончательная выверка и регулировка положения установленной опоры.

Особенности установки железобетонных опор; одностоечных, анкерных (угловых, концевых, ответвительных). Допуски на установку железобетонных опор.

Особенности монтажа штыревых изоляторов и гирлянд изоляторов. Особенности монтажа в зоне влияния действующих воздушных линий.

Сдача установленных опор под монтаж проводов.

Соединение и подъем на опоры проводов и тросов. Обжатие и опрессовка овальных соединителей для сталеалюминиевых проводов с термосваркой контакта в шунте или в петле. Скрутка овальных соединителей для сталеалюминиевых проводов.

Подъем на опоры раскаточных роликов с проводом, гирлянд изоляторов. Применение промежуточных монтажных звеньев. Схемы подъема проводов на промежуточные и анкерные



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 17

опоры. Монтажные операции на проводах и тросах. Перекладка проводов с раскладочных роликов в зажимы на промежуточных опорах с опусканием проводов на землю.

Подвеска, натягивание и визирование проводов и тросов. Определение требуемой стрелы провеса в зависимости от температуры окружающего воздуха по монтажным таблицам и кривым. Способы и схемы визирования проводов. Метод визирования по рейкам. Метод визирования с земли по обмерам. Визирование проводов при монтаже длинных анкерных пролетов. Правила натяжки проводов и тросов. Закрепление натянутых проводов на анкерных опорах. Определение длин петель. Способ монтажа нескольких расположенных подряд анкерных пролетов без перерезания проводов. Особенности монтажа в зоне влияния действующих воздушных линий, находящихся под напряжением.

#### Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Соединение неизолированного провода соединителем СОАС; Монтаж линейной арматуры для СИП с помощью бандажной ленты	4

### Тема 9. Механизация ремонтных работ

Подготовка трассы воздушных линий к ремонту. Рубка просеки. Основные сведения о самоходных механизмах и электрифицированном инструменте для работ по расчистке трассы воздушных линий. Электропилы, бензопилы. Механизмы для обрезки сучьев деревьев. Тракторы гусеничные с бульдозерной оснасткой и со сменными наносными устройствами. Тракторы колесные с навесными кусторезами задней и передней навески.

Перечень оснащения бригад по централизованному ремонту воздушных линий. Типы специальных технологических механизмов, необходимых для ремонта воздушных линий и порядок их применения.

Проекты производства работ (ППР) на рабочих местах бригад. Технологические карты, используемые при сборке опор, демонтаже и ремонте воздушных линий.

Портативные переносные сучкорезы на основе двигателей внутреннего сгорания. Ремонтно-механизированные станции (РМС). Состав технологических самоходных механизмов в РМС-1П и РМС-11. Типы автомашин, тракторов и прицепов, применяемых на ремонте воздушных линий. Специальные машины и приспособления для перевозки металлоконструкций, железобетонных опор и других грузов. Трейлеры для перевозки опор и барабанов с проводами. Бурильные машины. Агрегаты для вибропогружения фундаментов, их устройство.

Правила содержания и контроль за состоянием ремонтных устройств, защитных средств и приспособлений. Порядок осмотров перед работой. Механические испытания, порядок проведения, нормы и сроки.

#### Такелажные работы

Объем такелажных работ при ремонте оборудования. Требования к грузовым и чалочным канатам. Пеньковые и стальные проволочные канаты. Характеристика и допустимые нагрузки.

Стропы, узлы, петли. Область применения различных типов строп и узлов. Требования, предъявляемые к блокам и полиспастам. Характеристики блоков и полиспастов.

Организация труда и рабочего места при такелажных работах. Звуковая сигнализация, применяемая при перемещении грузов кранами. Техника безопасности при производстве такелажных работ.

### Тема 10. Распределительные устройства

#### 10.1. Электрооборудование распределительных устройств

Требования, предъявляемые к электрооборудованию распределительных устройств подстанции, распределительных пунктов и трансформаторных подстанций.

Силовые трансформаторы и автотрансформаторы, их назначение и устройство. Технические характеристики трансформаторов. Длительно допустимые и аварийные перегрузки.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 18

Виды охлаждения трансформаторов. Обозначение трансформаторов. Регулирование напряжения на трансформаторах: устройства ПБВ и РПН. Схемы и группы соединений обмоток трансформатора. Условия параллельной работы трансформаторов. Трансформаторное масло и его эксплуатация.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Назначение, устройство, схемы включения.

Разрядники вентильные. Назначение, устройство, принцип работы.

Шины и изоляторы распределительных устройств. Назначение, виды, материал; требования к ним.

Коммутационные аппараты: предохранители, выключатели масляные и вакуумные, разъединители, отделители и короткозамыкатели, выключатели нагрузки, автоматические выключатели до 1000 В, рубильники и переключатели (рубящие, барабанные, пакетные). Назначение масла в масляных выключателях.

Приводы коммутационных аппаратов.

Заземляющие устройства. Назначение заземления электроустановок. Рабочее и защитное заземление. Заземлители и заземляющие проводники - естественные и искусственные. Удельное сопротивление грунта. Сопротивление контура заземления, измерение. Порядок присоединения заземляемых частей электрооборудования к заземляющему контуру.

Источники оперативного тока на подстанции: его виды и назначение.

Устройства релейной защиты, автоматики, измерений, сигнализации, телемеханики; освещение, связь.

## 10.2. Распределительные устройства напряжением выше 1000 В

Устройство открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств. Комплектные распределительные устройства внутренние (КРУ) и наружные (КРУН). Выкатные тележки. Блокировка.

Схемы ячеек КРУ и КРУН. Новое в конструкциях КТП и МТП. Ячейки для секционирования воздушных линий 10 кВ (К-112).

## 10.3. Распределительные устройства напряжением до 1000 В

Назначение и конструктивное исполнение. Основное электрооборудование. Вводные устройства. Вводно-распределительные щиты различного назначения.

## 10.4. Распределительные пункты 6 - 10 кВ

Назначение. Оборудование. Схемы коммутации распределительных пунктов. Устройство.

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

Назначение трансформаторных подстанций. Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ. Основные элементы трансформаторных подстанций. Конструктивное исполнение: киоскового типа, мачтовые, подстанции комплектные внутренней (КТП) и наружной (КТПН) установки. Силовые трансформаторы 10/0,4 кВ. Устройство и эксплуатация силовых трансформаторов. КТПН с наружным и внутренним обслуживанием. Количество входов в распределительный пункт и трансформаторную подстанцию.

Работа на компьютерном имитационном тренажере 3D.

## 10.6. Ремонт и техническое обслуживание электрооборудования

### Характерные неисправности и повреждения электрооборудования

Неисправности и повреждения трансформаторов: утечка масла из расширителя, короткое замыкание обмоток, загорание масла. Повреждения изоляторов. Неисправности и повреждения электродвигателей. Нагрев контактных соединений. Понижение уровня масла в маслonaполненной аппаратуре ниже допустимого уровня. Неисправности высоковольтных выключателей и приводов к ним.

### Ремонт и техническое обслуживание

Осмотры оборудования, их назначение. Графики осмотров: внеочередные, послеаварийные.



Виды планово-предупредительных ремонтов: капитальный и текущий; сроки проведения для основных видов оборудования. Внеплановый ремонт.

Объем текущего и капитального ремонта трансформаторов. Порядок приемки оборудования из ремонта, опробование его. Составление послеремонтной документации.

Виды повреждений изоляции, методы их обнаружения при испытании и при осмотрах.

Допустимые температуры нагрева токоведущих частей электрооборудования и приборы для контроля температуры. Контроль состояния токоведущих частей и контактных соединений.

Профилактические испытания трансформаторов, измерение сопротивления изоляции и коэффициента абсорбции.

Эксплуатация вентильных и трубчатых разрядников: периодичность и объем осмотров, нормы браковки и необходимые измерения вентильных разрядников; чистка, регулировка, установка трубчатых разрядников. Выбор разрядников.

Эксплуатация разъединителей 6 - 10 кВ и приводов к ним: осмотры, замена узлов и деталей, ревизия и регулировка. Эксплуатация рубильников 0,4 кВ.

Основные условия выбора и замены предохранителей в КТП-6-10/0,4 кВ.

Выбор и замена низковольтных автоматических выключателей в КТП-6-10/0,4 кВ.

Техническая документация по текущему обслуживанию и ремонту распределительных электрических сетей 0,4-10 кВ, которая ведется в районах электрических сетей и на участках.

#### Перечень практических занятий по теме 10

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Работа на компьютерном имитационном тренажере 3D «Проведение осмотра ЗТП-10 кВ», «Проведение осмотра ОТП-10 кВ»; Регулировка разъединителя РЛНД-10 из макета корзины автогидроподъемника; Замена вводного рубильника 0.4 кВ на КТП	8

### Тема 11. Схемы распределительных сетей

#### Требования к схемам распределительных сетей

Технико-экономические требования к сетям в отношении потерь напряжения, энергии, допустимого нагрева проводов.

Требования, определяемые надежностью и бесперебойностью электроснабжения различных категорий потребителей. Категорийность сельских потребителей.

#### Основные сведения о схемах электрических сетей

Электрические сети с заземленной нейтралью трансформаторов, не заземленной и компенсированной нейтралью.

Магистральные нерезервированные радиальные резервированные сети. Замкнутые и сложно-замкнутые схемы сетей. Схема электроснабжения района, хозяйства, населенного пункта.

Двухлучевые и многолучевые автоматизированные сети. Преимущество и недостаток различных схем электрических сетей.

Мероприятия по повышению надежности работы распределительных сетей: секционирование фидеров ячейками и разъединителями, разукрупнение фидеров, их кольцевание, обеспечение сельхозпотребителей 1 и 2 категории резервным питанием и т.д.

#### Схемы электрических соединений подстанций и распределительных пунктов

Принципиальные электрические схемы районных сельских подстанций и трансформаторных подстанций - тупиковых и проходных. Схемы распределительных пунктов. Новое оборудование подстанций, КТПП и МТП.

### Тема 12. Внутренние электропроводки и электромонтажные работы

#### Классификация помещений



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 20

Сухие, влажные, сырые, особо сырые, жаркие, пыльные, с повышенной опасностью, без повышенной опасности и т.д.

Выбор вида электропроводки, выбор проводов и кабелей, способы их прокладки

Виды электропроводок: открытые и скрытые. Способы ее выполнения: на роликах, изоляторах, в стальных и изолированных трубах, коробах, беструбная прокладка в перегородках и т.д.

Марки и характеристики проводов и кабелей, принцип их выбора и способы прокладки. Выбор вида электропроводки и способа прокладки проводов и кабелей по условиям пожарной безопасности.

Монтаж электропроводки

Порядок выполнения работ. Монтаж установочной аппаратуры и светильников. Виды светильников и область их применения. Нормы сопротивления изоляции электропроводок.

Слесарные работы

Технологический процесс слесарной обработки. Выбор инструмента, приспособлений, режимов обработки.

Разметка на металле. Рубка металла. Правка и гибка металлических изделий. Резка металла. Общие сведения об абразивной, электрохимической, электродуговой резке ацетиленокислородным пламенем.

Механическая обработка металла: напильником; сверление, зенкерование и развертывание отверстий. Нарезание резьбы.

Электромонтажные работы

Основные электромонтажные работы - назначение, применяемый инструмент, приспособления.

Пайка, лужение, сварка. Материалы для пайки: припой, флюсы, протравы. Подготовка к пайке, ее проведение. Пайка медных и алюминиевых проводов.

Подготовка поверхности к лужению. Лужение погружением и растиранием. Применение лужения и пайки при соединении и оконцевании проводов.

Сварка металла, виды сварки, сварных швов и соединений. Соединение проводов сваркой. Термитная сварка жил проводов и кабелей.

Соединение и оконцевание проводов и кабелей. Общие сведения об электрическом контакте. Переходное сопротивление контакта. Образование окисной пленки и гальванической пары. Соединение и оконцевание проводов способом опрессовывания. Виды опрессовывания, инструмент.

Монтаж силовых контрольных кабелей. Область применения кабелей. Прокладка кабелей в траншеях, блоках, коллекторах.

### **Тема 13. Релейная защита распределительных сетей**

Общие сведения о релейной защите электрооборудования

Назначение релейной защиты электрооборудования. Основные понятия о видах повреждений и ненормальных режимах работы электрооборудования, на которые реагирует релейная защита. Основные требования, предъявляемые к релейной защите: селективность, быстрдействие, чувствительность, надежность.

Основные принципы действия релейной защиты: токовой, максимальной, минимального напряжения, дистанционной, дифференциальной, диффазной, высокочастотной, тепловой.

Сигнализация срабатывания релейной защиты: назначение, принцип действия.

Защита оборудования КТП, защита электродвигателей, защита линий электропередачи.

Защиты сборных шин распределительных устройств. Действительная и ложная работы защит, причины ложной работы.

Типы реле: токовые, напряжения, сопротивления, времени, указательные, промежуточные и др. Способы включения реле непосредственно в первичную цепь и через трансформаторы тока и напряжения.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 21

### Устройства электроавтоматики

Автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическое включение резерва (АВР), автоматическая частотная разгрузка (АЧР), устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) – их назначение, принцип действия.

### Блокировка в распределительных устройствах

Блокировка от ошибочных действий коммутационными аппаратами - назначение, принцип действия. Типы и схемы устройства блокировок.

### Электрические измерения на подстанциях

Назначение измерений на подстанциях. Основные типы применяемых на подстанциях приборов: амперметров, вольтметров, ваттметров, варметров, регистраторов, счетчиков, частотомеров. Стационарные и переносные измерительные приборы. Мегаомметры. Токоизмерительные клещи.

### Приборы для определения места повреждения на воздушных линиях

Назначение, принцип действия приборов для определения места повреждения на воздушных линиях. Методы отыскания места повреждения на воздушных линиях.

## **Тема 14. Оперативные переключения в электроустановках**

### Диспетчерское управление

Оперативное состояние оборудования. Категории управления оборудованием - оперативное ведение и оперативное управление. Оперативные схемы электрических соединений установок, их назначение.

### Оперативный персонал

Руководящий и вышестоящий оперативный персонал в смене, их права, взаимоотношения с подчиненным персоналом.

Назначение, состав, организация работы и техническое оснащение оперативно-выездной бригады (ОВБ) в распределительных сетях. Прием и сдача смены во время производства переключений при ликвидации аварий. Повреждение оборудования в результате ошибочных действий оперативного персонала; возможные последствия.

### Переключения в электроустановках

Общие правила выполнения оперативных переключений коммутационными аппаратами. Перечень операций, которые можно выполнять разъединителями. Распоряжение на производство оперативных переключений. Порядок переключений в распределительных сетях.

Назначение бланка переключений. Переключения, производимые по бланку переключений и без него. Правила заполнения бланка переключений. Переключения, производимые оперативным персоналом единолично и двумя лицами.

Блокировка, предотвращающая неправильные действия с коммутационными аппаратами; правила пользования блокировкой.

Привлечение лиц из специальных служб для операции в цепях релейной защиты и автоматики (РЗА) при производстве сложных переключений. Соблюдение Правил техники безопасности (ПТБ) при производстве оперативных переключений. Запись об оперативных переключениях в оперативном журнале и на магнитофонной ленте.

### Вывод электрооборудования из работы в ремонт

Оформление оперативной заявки на вывод оборудования в ремонт. Правила выдачи нарядов и распоряжений. Подготовка рабочего места: снятие напряжения, проверка отключенного состояния коммутационных аппаратов, проверка отсутствия напряжения, установка переносных заземлений и предупредительных плакатов.

Правила допуска ремонтной бригады к работе. Окончание работы, вывод оборудования из ремонта. Закрытие нарядов. Подготовка оборудования к подаче на него напряжения.

## **15. Производственное обучение**



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 22

Производственное обучение проводится на предприятии. Учащийся 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 и пожарной безопасности. Ознакомление с производством.	16
2	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования распределительных сетей	60
3	Организация работ по наряду или распоряжению в качестве производителя работ под контролем инструктора	40
4	Самостоятельное выполнение работ в качестве электромонтера по эксплуатации распределительных сетей 4 разряда	80
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	200

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

Организация рабочего места электромонтера по эксплуатации распределительных сетей. Правила техники безопасности на рабочем месте.

Инструменты, применяемые при работе. Их назначение, порядок получения, сдачи и условия хранения.

Изучение рабочих чертежей. Проекты производства ремонтных работ. Графики работ.

Ознакомление с подстанциями, ТП и РП. Компоновка щитов управления подстанций. Расположение органов управления выключателями, сигнализации, измерительных приборов, аппаратуры релейной защиты и электроавтоматики. Расположение оборудования на территории и в помещениях подстанций, ТП, РП.

2. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования распределительных сетей

Изучение рабочих чертежей и схем устройств, относящихся к обслуживаемому оборудованию; рабочих схем электроустановок собственных нужд подстанций, ТП и РП, а также средств связи с вышестоящим оперативным персоналом.

Ознакомление с паспортами электрооборудования и правилами по их оформлению.

Изучение оперативной документации. Приобретение навыков в работе с оперативной документацией.

Техническое обслуживание. Производство обходов и верховых осмотров линий электропередачи. Осмотр оснований и фундаментов опор линий электропередачи. Определение загнивания основания деревянных опор. Осмотр и проверка состояния железобетонных опор. Проверка вертикальности положения деревянных и железобетонных опор при помощи приборов и отвеса. Измерение глубины загнивания деревянных опор с применением специальных приборов, простукиванием по всей высоте опоры. Проверка состояния и замер сопротивления заземления опор.

Расчистка трассы воздушной линии электропередачи от деревьев и поросли вручную и с применением различных инструментов и механизмов. Уничтожение поросли химическими методами.

Определение места повреждения воздушных и кабельных линий с помощью специальных приборов.

Осмотр распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, кабельных линий; меры по устранению выявленных неисправностей. Измерение сопротивления изоляции



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 23

электрооборудования мегаомметром. Участие в работах по замеру сопротивления изоляции измерительными штангами.

Методы обнаружения повреждения изоляторов во время эксплуатации и ремонта. Мероприятия по предотвращению разрушения изоляторов, их армировки.

Проверка нагрузки в трансформаторе, температуры нагрева масла, уровня масла в расширителе. Доливка масла в отключенный от сети трансформатор.

Определение ненормальных режимов работы электродвигателей, их предупреждение, меры по устранению. Проверка нагрузки, температуры нагрева подшипников, входящего и выходящего охлаждающего воздуха. Определение вибрации электродвигателя. Замена смазки в подшипниках, добавка смазки в шариковые и роликовые подшипники. Определение причин ненормального нагрева электродвигателей.

Осмотр распределительных щитков, сборок, клеммников, предохранителей, переходных коробок, осветительной арматуры, устранение мелких неисправностей. Осмотр и проверка изоляции вторичных электрических цепей. Осмотр открыто проложенных контрольных кабелей. Осмотр силовых кабельных линий, соединительных и концевых муфт. Проверка состояния изоляции кабелей.

Проверка нагрузки присоединений ТП и РП с помощью амперметра и электроизмерительных клещей. Проверка целостности предохранителей, смена неисправных предохранителей.

Контроль наружного состояния аппаратуры релейной защиты, сигнализации, автоматики, телемеханики. Контроль уровня напряжения в установленных точках сети.

Ремонт электрооборудования распределительных сетей. Выправка деревянных промежуточных опор на отключенной воздушной линии и на линии, находящейся под напряжением. Ремонт деревянных опор линии электропередачи. Замена приставок промежуточных и анкерных опор, выбор способа замены в зависимости от конструкции опоры. Откопка приставок в различных грунтах. Удаление приставки краном, полиспастом и другими приспособлениями. Установка новой приставки, крепление ее к опоре. Закапывание приставки с трамбовкой грунта.

Замена промежуточных деревянных опор с применением грузоподъемных механизмов. Демонтаж деревянных опор. Правила подпила и валки опоры.

Монтаж деревянной опоры на земле. Установка опоры. Замена траверс на промежуточных и анкерных опорах с применением телескопических автовышек.

Выправка железобетонных опор на отключенной воздушной линии и на линии, находящейся под напряжением. Демонтаж и монтаж железобетонных опор с применением грузоподъемных механизмов.

Ремонт контуров заземления опор: рытье траншей, забивка в землю заземлителей, прокладка заземляющих проводников.

Ремонт проводов на воздушной линии, находящейся без напряжения. Выполнение отдельных операций при ремонте и монтаже проводов и тросов. Ремонт однопроводных и многопроводных проводов воздушной линии, установка бандажей и ремонтных муфт. Соединение проводов.

Заделка трещин, сколов, защитного слоя бетона железобетонных опор полимерцементными красками и растворами.

Ремонт кабельных линий, соединительных и концевых муфт, наружного покрытия, креплений.

Инструмент и приспособления, применяемые при ремонте электрооборудования. Механизированный и электрифицированный инструмент.

Выявление неисправностей и повреждений в деталях электрооборудования.

Разработка несложных узлов и механизмов электрооборудования, очистка от грязи и ржавчины, промывка деталей, их осмотр, проверка состояния и исправности. Мелкий ремонт. Сборка узлов и механизмов электрооборудования, проверка их в работе.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 24

Осмотр и проверка контактных креплений в местах присоединения оцинковки к выключателю. Осмотр и очистка изоляторов. Очистка указателей уровня масла, мелкий ремонт арматуры, доливка масла в бак. Смазка трущихся частей. Осмотр и проверка заземляющей проводки внешних металлических частей выключателя, подтяжка болтов в контактных соединениях, проверка сварных соединений. Осмотр и мелкий ремонт деталей привода. Устранение течи масла, отбор проб масла из бака.

Осмотр узлов и деталей разъединителей. Осмотр фарфоровых изоляторов, очистка от грязи их поверхностей. Устранение мелких дефектов в узлах и деталях. Смазка трущихся частей.

Наружный осмотр и устранение мелких неисправностей трансформаторов. Очистка бака, изоляторов, расширителя. Выпуск грязи из расширителя, доливка масла. Очистка маслоуказателя и проверка уровня в нем. Проверка спускного крана и уплотнений.

Проверка состояния заземляющей проводки бака. Осмотр ошиновки с изоляторами, проверка контактных соединений ошиновки.

Взятие пробы масла на анализ, замена силикагеля в термосифонном фильтре. Осмотр и устранение мелких дефектов в переключателе ответвлений. Измерение сопротивления изоляции обмоток мегаомметром.

Наружный осмотр кабельных линий. Нахождение места повреждения в кабеле с помощью специальных приборов. Измерение нагрузки кабельных линий электроизмерительными клещами. Измерение сопротивления изоляции кабеля мегаомметром.

Ремонт сети электроосвещения и осветительной арматуры, переносных светильников и трансформаторов.

Мелкие ремонтные работы в распределительных и трансформаторных пунктах, на мачтовых подстанциях: ошиновки, кожухов, клеммников, проводов и т.д. Смена и доливка масла в маслонаполненные аппараты.

Ремонтные работы на щитках и сборках напряжением до 1000 В.

### 3. Организация работ по наряду или распоряжению в качестве производителя работ под контролем инструктора

Контроль перед началом работы по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности. Проверка соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения. Контроль соблюдения мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ. Проверка отсутствия напряжения при допуске бригады к ремонту. Проведение целевых инструктажей по охране и безопасности труда членами бригады. Устранение нарушений требований охраны труда членами бригады. Ведение технической документации по выполняемым работам.

### 4. Самостоятельное выполнение работ в качестве электромонтера по эксплуатации распределительных сетей

Права, обязанности и ответственность электромонтера по эксплуатации распределительных сетей.

Выполнение обязанностей (дублирование) электромонтера по эксплуатации распределительных сетей под руководством наставника.

### 5. Пробная квалификационная работа\*

Выполнение пробной квалификационной работы из приведенного перечня видов работ.

Виды работ:

1. Проверка по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности перед началом работы. Проверка опор воздушных линий электропередачи на загнивание и наличие дефектов. Установка и снятие гирлянд изоляторов, замена натяжной и



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 25

поддерживающей гирлянды изоляторов и зажима. Ведение технической документации по выполняемым работам.

2. Проверка по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности перед началом работы. Проверка опор воздушных линий электропередачи на загнивание и наличие дефектов. Замена промежуточных деревянных опор на железобетонные опоры. Ведение технической документации по выполняемым работам.

3. Проверка по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности перед началом работы. Проверка соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения. Ремонт фундамента опор. Ведение технической документации по выполняемым работам.

*\* Все работы выполняются обучающимся самостоятельно под наблюдением мастера (инструктора) производственного обучения.*

## **16. Квалификационный экзамен**

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

Проверка теоретических знаний проводится по билетам.

Практическая квалификационная работа выполняется учащимся самостоятельно.

Виды работ:

1. Проверка по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности перед началом работы. Проверка опор воздушных линий электропередачи на загнивание и наличие дефектов. Установка и снятие гирлянд изоляторов, замена натяжной и поддерживающей гирлянды изоляторов и зажима. Ведение технической документации по выполняемым работам.

2. Проверка по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности перед началом работы. Проверка опор воздушных линий электропередачи на загнивание и наличие дефектов. Замена промежуточных деревянных опор на железобетонные опоры. Ведение технической документации по выполняемым работам.

3. Проверка по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности перед началом работы. Проверка соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения. Ремонт фундамента опор. Ведение технической документации по выполняемым работам.



## 5. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 5.1 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	ОС Windows; браузер; PowerPoint; 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;  аптечка первой помощи, робот- тренажер «ГОША- 06», «Элтек- Электрик», манекен – имитатор по- страдавшего, тренажер-манекен «Искандер», ап- течка первой помощи, набор имитаторов ранений и поражений, ковшовые носилки, матрас иммоби- лизационный вакуумный, подручные материалы для оказания первой помощи;  специальная одежда, специальная обувь, СИЗ органов дыхания, зрения;  средства спасения и са-моспасания	ОС Windows; браузер; PowerPoint; проигрыватель видео файлов; программа для просмотра PDF-файлов



Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования	Программное обеспечение
		людей с высоты, привязь страховочная;  комплект плакатов и знаков безопасности;  первичные средства по-жаротушения.	
Компьютерный класс	практическое, самостоятельная работа, проверка знаний	компьютеры с выходом в Интернет, соединенные в локальную сеть	1 обучающе-контролирующая программа «ОЛИМПОКС»; 2 СДО MOODLE; 3 VR-тренажер по охране труда; 4 компьютерные имитационные тренажеры 3D: – «Работа на воздушных линиях электропередачи. Устранение обрыва провода»; – «Трансформаторные подстанции. КТП открытого типа»; – «Воздушные линии электропередачи 6 (10) кВ. Проведение осмотра»; – «Проведение осмотра ЗТП».
Учебный полигон	практическое	<b>Оборудование:</b> площадка полуопор; бондажная лента; силовое оборудование; провода; кабели; установочная арматура; макеты электрической сети 0.4, 10 кВ; изоляторы разных типов; разрядники; ограничители перенапряжений;	



Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования	Программное обеспечение
		<p>разъединители на опоре; установленные на опорах, секционированные посты; реклоузер 10 кВ; противень с горючей жидкостью; огнетушители ОУ-5, ОП-5.</p> <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,</p>	



Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования	Программное обеспечение
		<p>указатель напряжения 110 кВ, плакаты и знаки безопасности (переносные), лента сигнальная, аптечка для оказания первой помощи.</p> <p><b>Инструменты и приспособления</b></p> <p>указатель напряжения; переносное заземление 10 кВ; штанга для наложения переносного заземления; устройство для проверки исправности УВН; лестница приставная, настил инвентарный; кувалда; ключи рожковые; ключи накидные; набор отверток.</p> <p><b>Измерительные приборы:</b></p> <p>мегаомметр; микроомметр; щупы измерительные; прибор для измерения контактного нажатия; прибор «Даль»; прибор АКОД.</p>	

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

Обучение с применением дистанционных образовательных технологий проводится в режиме:

- online – с обучающимися, одновременно находящимися у автоматизированного рабочего места;

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 30

- offline – местонахождения и времени не является существенным, так как все взаимодействие организовывается в отложенном режиме.

Формы проведения занятий в онлайн режиме:

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

Формы проведения занятий в offline режиме:

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

Электронные информационные ресурсы:

- сайт ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик» <http://uc-energetik.ru/>;
- СДО MOODLE [https://disob.uc-energetik.ru](https://disob.uc-energetik.ru;);

Техническая оснащенность:

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

Программное обеспечение:

- операционная система Windows;
- СДО MOODLE;
- обучающе-контролирующая система ОЛИМПОКС;
- VR тренажер по охране труда;
- online-сервис для проведения вебинаров;
- браузер;
- PowerPoint;
- программа для просмотра PDF-файлов.

### 5.3 Методическое обеспечение

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

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

Для пользования электронным библиотечным фондом при реализации программы слушатели имеют доступ к сети Интернет.

#### 5.3.1 Вопросы и задания для промежуточного контроля

##### Тема «Охрана труда»

##### Правила оказания первой помощи пострадавшему

Задания (выполняются с применением робота-тренажера «Гоша-06»):

1. Проведение реанимационных действий.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 31

2. Проведение мероприятий по остановке артериального кровотечения.
3. Действия при обмороке и коме.
4. Действия при переломе конечностей.
5. Действия при поражении электрическим током.

#### **Тема «Воздушные линии электропередачи»**

1. Классификация воздушных ЛЭП напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ.
2. Что такое «стрела провеса»? Соотношения между стрелой провеса, габаритом и высотой опоры.
3. Что такое «пролет»? Величина пролета в зависимости от класса линии и номинального напряжения.
4. Расположение проводов на опоре и расстояние между проводами разных фаз. Габариты воздушных линий при сближениях и пересечениях.
5. Требования, предъявляемые к материалам изоляторов и самим изоляторам. Способы крепления проводов к изоляторам.
6. Промежуточные опоры, их назначение.
7. Анкерные опоры, их назначение и конструкция.
8. Основные типы и назначение элементов линейной арматуры и способы соединения проводов.
9. Защита ВЛ от перенапряжений.
10. Правила выполнения заземляющих устройств для ВЛ согласно ПУЭ.
11. Охранная зона воздушных линий. Меры предупреждения повреждений.
12. Постоянные знаки, устанавливаемые на опорах, их назначение.
13. Охрана ВЛ от пожаров и способы тушения загоревшихся деревянных опор.
14. Виды и сроки проведения профилактических осмотров ВЛ.
15. Выполнение профилактических проверок и измерений на ВЛ.
16. Проверка загнивания деталей деревянных опор.
17. Проверка состояния железобетонных опор и пасынков, нормы их отбраковки.
18. Измерение габаритов ВЛ со снятием и без снятия напряжения.
19. Измерение сопротивления заземления опор, повторного заземления нулевого провода для ВЛ 0,4 кВ, проверка сопротивления петли «фаза – нуль».
20. Капитальный ремонт ВЛ, сроки проведения.
21. Неплановый ремонт. Подготовка к ремонту инструмента, приспособлений, контрольной аппаратуры, средств безопасности.
22. Конструкции силовых кабелей, применяемых в распределительных сетях.

#### **Тема «Распределительные устройства»**

1. Требования, предъявляемые к электрооборудованию распределительных устройств подстанции.
2. Требования к электрооборудованию распределительных пунктов и трансформаторных подстанций.
3. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы, их назначение и устройство.
4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: назначение, устройство, схемы включения.
5. Разрядники вентильные: назначение, устройство, принцип работы.
6. Шины и изоляторы распределительных устройств: назначение, виды, требования к ним.
7. Коммутационные аппараты. Приводы коммутационных аппаратов.
8. Заземляющие устройства: назначение, применение.
9. Источники оперативного тока на ПС: виды, назначение.
10. Устройства релейной защиты, автоматики, измерений, сигнализации, телемеханики; освещение; связь.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 32

11. Устройство ОРУ и ЗРУ.
12. Схемы ячеек КРУ и КРУН. Ячейки для секционирования ВЛ 10 кВ (К-112).
13. Трансформаторные подстанции 6-10/0,4 кВ: назначение, основные элементы.
14. Устройство и эксплуатация силовых трансформаторов.
15. Основные неисправности и повреждения трансформаторов.
16. Осмотры оборудования, графики осмотров.
17. Виды планово-предупредительных ремонтов.
18. Виды повреждений изоляции и методы их обнаружения.
19. Контроль состояния токоведущих частей и контактных соединений.
20. Эксплуатация вентильных и трубчатых разрядников.
21. Эксплуатация разъединителей 6 - 10 кВ и приводов к ним.
22. Техническая документация по текущему обслуживанию и ремонту распределительных электрических сетей 0,4-10 кВ.

### 6.3.2. Билеты для итоговой аттестации

#### Билет №1

1. Назначение и устройство неизолированных проводов ВЛ 0,4–10 кВ. Их типы.
2. Однолинейные и поопорные схемы распределителей 0,4 – 10 кВ.
3. Закон Ома для замкнутой цепи.
4. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
5. Основные электрозащитные средства до 1000 В.
6. Первая помощь при термических ожогах.
7. Виды огнетушителей. Их назначение и сроки проведения проверок.

#### Билет №2

1. Устройство самонесущих изолированных проводов (СИП) для воздушных линий 0,4–10 кВ. Их достоинства и недостатки.
2. Выправка опор.
3. В каких единицах измеряется ток, напряжение, сопротивление, мощность, частота.
4. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.
5. Назначение резиновых диэлектрических перчаток и требования к ним.
6. Алгоритм действий при обнаружении пострадавшего.
7. Первичные средства пожаротушения.

#### Билет №3

1. Линейная арматура для подвески неизолированных проводов и проводов СИП на ВЛ 0,4–10 кВ.
2. Обходы воздушных линий 0,4-10 кВ. Верховой осмотр ВЛ.
3. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений.
4. Работы, выполняемые по распоряжению.
5. Дополнительные электрозащитные средства выше 1000 В.
6. Признаки комы. Правила оказания помощи пострадавшим в состоянии комы.
7. Назначение асбестового или войлочного покрывала, сроки осмотра.

#### Билет №4

1. Назначение и устройство разъединителей 10 кВ.
2. Назначение АПВ и АВР в электроустановках.
3. Соединение элементов электрических цепей «звездой» и «треугольником».



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 33

4. Работы, выполняемые по нарядам.
5. Что относится к ручному изолирующему инструменту?
6. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.
7. Назначение пожарных кранов. Проверка их на работоспособность.

#### **Билет №5**

1. Назначение и устройство изоляторов. Их типы.
2. Пересечение и сближение ВЛ между собой.
3. Смешанное соединение сопротивлений.
4. Установка переносных заземлений на ВЛ 0.4-10 кВ.
5. Порядок хранения средств защиты.
6. Виды переломов. Оказание первой помощи при переломах костей конечностей.
7. Взаимодействие электромонтеров с пожарными при тушении пожара в электроустановке.

#### **Билет №6**

1. Назначение и устройство разрядников, применяемых на ВЛ 0.4-10 кВ.
2. Техническое обслуживание ВЛ 0.4-10 кВ.
3. Закон Ома для участка цепи.
4. Лица, ответственные за безопасное проведение работ в электроустановках.
5. Средства индивидуальной защиты.
6. Виды кровотечений. Оказание помощи при кровотечениях.
7. Противопожарные тренировки. Сроки их проведения.

#### **Билет №7**

1. Назначение и устройство предохранителей, применяемых в электроустановках 0.4-10 кВ.
2. Требования к пересечениям ВЛ с судоходными и несудоходными реками.
3. Первое правило Кирхгофа.
4. Организация работ, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.
5. Сроки испытания диэлектрических перчаток, диэлектрических бот, галош, ручного изолирующего инструмента.
6. Признаки биологической смерти. Действия при обнаружении пострадавшего с признаками биологической смерти.
7. Правила пользования углекислотным огнетушителем.

#### **Билет №8**

1. Устройство и назначение автоматических выключателей до 1000 В.
2. Механизмы, используемые при эксплуатации и ремонте ВЛ 0.4-10 кВ.
3. Соотношение токов и напряжений при соединении в «звезду» и «треугольник».
4. Работы в зоне наведенного напряжения.
5. Что относится к электрозащитным средствам.
6. Виды утоплений, их признаки. Оказание первой помощи при утоплении.
7. Основные требования обеспечения пожарной безопасности в организации.

#### **Билет №9**

1. Назначение и устройство выключателей нагрузки.
2. Требования к пересечениям ВЛ с железнодорожными путями и автомобильными дорогами.
3. Формула для вычисления мощности постоянного электрического тока.
4. Выдача разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция I
		стр. 34

5. Как подразделяются электрозащитные средства.
6. Оказание первой помощи при проникающем ранении живота.
7. Общие мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

#### **Билет №10**

1. Назначение и устройство силовых трансформаторов 10/0.4 кВ.
2. Требования к пересечениям ВЛ 0.4-10 кВ с воздушными линиями связи и радиосвязи.
3. Мощность трехфазной системы.
4. Охрана труда при работе с бурильно-крановыми установками.
5. Назначение диэлектрических ковров и изолирующих подставок.
6. Оказание первой помощи при проникающем ранении груди.
7. Назначение ящиков с песком. Сроки их осмотров.

#### **Билет №11**

1. Назначение и устройство контуров заземлений на ТП 10/0.4 кВ и ВЛ 0.4-10 кВ. Сроки и методика замеров сопротивления контуров заземления.
2. Техническое обслуживание силовых трансформаторов 10/0.4 кВ.
3. Какими приборами измеряются ток, напряжение, сопротивление. Как они подключаются к электрической цепи.
4. Проверка отсутствия напряжения на рабочем месте.
5. Назначение и устройство переносных заземлений. Их отбраковка.
6. Признаки переохлаждения. Оказание первой помощи при переохлаждении.
7. Кто несет ответственность за обеспечение пожарной безопасности на предприятии?

#### **Билет №12**

1. Устройство КТП 10/0.4 кВ и типы трансформаторных подстанций 10/0.4 кВ.
2. Проведение измерений и выбраковка вентильных разрядников 10 кВ.
3. Виды коротких замыканий и перенапряжений. Какие из них наиболее опасны для электрооборудования?
4. Назначение ответственного руководителя работ. За что он отвечает?
5. Плакаты и знаки безопасности. На какие группы они подразделяются?
6. Признаки обморожения. Оказание первой помощи при обморожении.
7. Действия персонала при возникновении пожара в электроустановке.

#### **Билет №13**

1. Назначение и устройство опор ВЛ 0.4-10 кВ.
2. Назначение и устройство шин в электроустановках.
3. Схемы подключения электрических счетчиков на ТП-10/0.4 кВ.
4. Охрана труда при подъеме и работе на опорах.
5. Назначение указателей напряжения. Требования к ним. Правила пользования ими.
6. Оказание первой помощи при падении с высоты.
7. Виды огнетушителей, применяемых для тушения пожара в электроустановках до 1000 В, находящихся под напряжением.

#### **Билет №14**

1. Назначение и устройство трансформаторов напряжения 10 кВ.
2. Способы расчистки просек ВЛ 10 кВ от поросли и отдельно стоящих деревьев. Требования стандарта ПАО МРСК «Северо-Запада» к их содержанию.
3. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения.
4. Работы в пролетах пересечения действующих ВЛ.
5. Клещи изолирующие, их назначение и правила пользования.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 3)	Редакция 1
		стр. 35

6. Оказание первой помощи при отравлении ядовитыми газами.
7. Основные требования к организации подготовки персонала по пожарной безопасности.

### **Билет №15**

1. Назначение, устройство и правила выполнения «наброса» на ВЛ 10 кВ.
2. Демонтаж ВЛ 0.4-10 кВ.
3. Условные обозначения элементов электрических цепей.
4. Правила охраны труда при расчистке просек действующих ВЛ 10 кВ от поросли.
5. Основные электротехнические средства выше 1000 В.
6. Признаки обморока. Тактика оказания помощи при обмороках.
7. Порядок действия персонала при возникновении пожара.

### **Билет №16**

1. Назначение и устройство трансформаторов тока.
2. Габариты воздушных линий, проведение измерений габаритов и стрел провеса проводов.
3. От чего зависит сопротивление проводника?
4. Основные причины несчастных случаев в электроустановках.
5. Дополнительные электротехнические средства до 1000 В.
6. Признаки клинической смерти. Оказание первой помощи в случае клинической смерти.
7. Назначение пожарных щитов, их комплектность.



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

Результаты освоения (профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки	Кол-во баллов	Тип задания	Формы и методы оценки
ПК 1. Выполнение работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Демонстрация выбора инструмента для выполнения задания	Правильный и обоснованный выбор инструмента в соответствии с заданием	2	Демонстрация профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения деятельности учащегося
	Демонстрация выполнения работ по техническому обслуживанию ВЛ	Качество выполнения работ	2		
	Соблюдение требований охраны труда	Выполнение работ в соответствии с требованиями охраны труда	2		
ПК 2. Организация работ средней сложности по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Демонстрация действий по организации работ	Качество выполнения работ по организации работ в соответствии с заданием	2	Демонстрация профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение и оценивание выполнения деятельности учащегося

#### Описание системы оценки:

Оценка в баллах:

- «2» - выполнено полностью
- «1» - выполнено с ошибками
- «0» - не выполнено

Максимальная оценка - 8 баллов

«Отлично» - 7-8 баллов;

«Хорошо» - 5-6 баллов;

«Удовлетворительно» - 3-4 балла;

«Неудовлетворительно» - менее 3 баллов.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 4)	Редакция I стр. 37
----------------------------	--	-----------------------

### 5.3.3 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения рабочей программы

1. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ "Об электроэнергетике";
2. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации";
3. Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 N 160 "О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон";
4. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок";
5. Приказ Минэнерго России от 04.10.2022 N 1070 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. N 757, от 12 июля 2018 г. N 548";
6. Приказ Министерства энергетики РФ от 22 сентября 2020 г. N 796 "Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации";
7. Приказ Минприроды России от 10.07.2020 N 434 "Об утверждении Правил использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов и Перечня случаев использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов без предоставления лесного участка, с установлением или без установления сервитута, публичного сервитута";
8. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95\*) (утв. РАО "ЕЭС России" 09.03.2000);
9. Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «РОССЕТИ». Общие технические требования (СТО 34.01-27.1-001-2014);
10. Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ РД 153-34.3-03.285-2002 (утв. РАО «ЕЭС России» 16.08.2002 г.);
11. СТО 34.01-21.1-001-2017 Распределительные электрические сети напряжением 0,4-110 кВ. Требования к технологическому проектированию;
12. СТО 01.Б7.03-2014 Расчистка трасс линий электропередачи. Охранные зоны линий электропередачи;
13. СТО 01.Б7.04-2011, издание 2. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту объектов электрических сетей;
14. РД 34.03.204 Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями;
15. РД 34.21.361 Инструкция по определению степени загнивания древесины опор ВЛ прибором типа ПД-1 конструкции ЦВЛ Мосэнерго;
16. РД 34.20.566. Типовая инструкция по ликвидации нарушений в работе распределительных электрических сетей 0,38-20 кВ с воздушными линиями электропередачи: ТИ 34-70-058-86;
17. РД 34.21.662. Типовая инструкция по окраске металлических опор линий электропередачи с применением преобразователя ржавчины: ТИ 34-70-023-84;
18. СО РД 34.21.362. Методические указания по измерению сопротивлений заземления опор ВЛ без отсоединения грозозащитного троса: /Утв. Главтехупр. Минэнерго СССР 10.11.80; Разраб. СибНИИЭ. – М.: СПО Союзтехэнерго, 1981;
19. Пор. 01-00.О11.01 – 2022 Порядок проведения работы с персоналом
20. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. В.Г. Бубнов, Н.В. Бубнова.
21. Пособие для изучения правил технической эксплуатации электрических станций и сетей. Электрическое оборудование;
22. Справочник по электрическим сетям 0.4 – 10 кВ и 110 – 1150 кВ. Е.Ф. Макаров. Том 1 – 11;

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 4)	Редакция 1
		стр. 38

23. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ. Том II Издание Папирус ПРО, 2003 г. Москва.

#### 5.4 Кадровые условия

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





ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (УК 4)	Редакция 1
		стр. 39

## 6. Оценка качества освоения программы.

Система оценки качества освоения программы включает в себя осуществление:

- промежуточной аттестации;
- итоговой аттестации.

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

Промежуточная аттестация подразделяется на текущий и тематический контроль.

Текущий контроль знаний предполагает оценку результатов усвоения обучающимся определенной темы или раздела программы, проводится в форме устного опроса и не оценивается.

Тематический контроль предполагает предварительную проверку знаний обучающихся по отдельным темам, а также выполнение ими практической работы, поэтому он оценивается.

Формы промежуточной аттестации определены в учебном плане программы.

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 и оценивается по 4-бальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

При выполнении практической работы комиссия оценивает процесс и результат выполнения работы и выносит заключение – «аттестован» либо «не аттестован».

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.