



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

«*ЭН*» *СВ* 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»

М.В. Свистунов
М.В. Свистунов

«*ЭН*» *СВ* 2025 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ
ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ
(ПС 20.042; уровень квалификации – 3, разряд - 4)**

г. Вологда
2025 г.



Программа принята на заседании
методического совета ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»
Протокол №5 от 29.08.2025

Составители программы:

- старший преподаватель В.А. Плетнев;
- старший методист М.Н. Покровская.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		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	8
4.	Рабочие программы.....	9
5.	Организационно-педагогические условия реализации программы	18
5.1	Материально-технические условия	18
5.2	Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды... ..	19
5.3	Методическое обеспечение	20
5.3.1	Учебно-методические материалы и контрольно-оценочные средства для проведения итоговой аттестации	20
5.3.2	Рекомендуемый перечень нормативно-правовых документов, руководящих документов, инструкций, справочной и учебной литературы	24
5.4	Кадровые условия	25
6.	Оценка качества освоения программы.....	26

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 4

1. Общая характеристика программы

1.1 Цель реализации программы

качественное изменение у обучающихся профессиональных компетенций (ПК), необходимых для выполнения профессиональной деятельности в области технического диагностирования оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.

1.2 Характеристика вида профессиональной деятельности

Вид профессиональной деятельности – техническое диагностирование оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.

Цель вида профессиональной деятельности – оценка технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей.

Выпускник, освоивший настоящую программу, готов решать профессиональные задачи (профессиональные компетенции) в соответствии с видом профессиональной деятельности:

ПК1. Выполнение вспомогательных работ при осуществлении испытаний и измерений параметров оборудования электрических сетей в составе бригады;

ПК2. Выполнение испытаний и измерение параметров оборудования электрических сетей в составе бригады;

ПК3. Контроль параметров оборудования электрических сетей методами неразрушающего контроля в составе бригады.

Программа обеспечивает достижение **третьего уровня квалификации** (4 разряд) в соответствии с профессиональным стандартом 20.042 «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений».

1.3 Планируемые результаты обучения

Обучающийся должен знать:

Наименование	Код ПК
нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей	ПК1, ПК2, ПК3
объем и нормы испытаний электрооборудования в части выполняемых функций	ПК1, ПК2, ПК3
основы электроэнергетики	ПК1, ПК2, ПК3
основы электротехники и электроники	ПК1, ПК2, ПК3
устройство и основные технические характеристики оборудования электрических сетей	ПК1, ПК2, ПК3
устройство электрооборудования и аппаратуры для испытаний и измерений	ПК1, ПК2, ПК3
конструктивные и технические особенности, устройство и технические характеристики применяемых средств измерений и испытательного оборудования	ПК1, ПК2, ПК3
порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, способы и сроки испытания средств защиты и приспособлений	ПК1, ПК2, ПК3
возможности использования контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры	ПК1, ПК2, ПК3
правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части технического диагностирования оборудования электрических сетей	ПК1, ПК2, ПК3
инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве	ПК1, ПК2, ПК3

Наименование	Код ПК
требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции	ПК1, ПК2, ПК3
правила по охране труда при работе с инструментами и приспособлениями	ПК1, ПК2, ПК3
правила устройства электроустановок	ПК1, ПК2, ПК3
правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	ПК1, ПК2, ПК3
правила подготовки рабочих мест для проведения испытаний и измерений	ПК1, ПК2, ПК3
правила присоединения испытательной и измерительной аппаратуры при несложных видах испытаний и измерений	ПК1, ПК2, ПК3
методики проведения испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей	ПК1, ПК2, ПК3
приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров оборудования электрических сетей	ПК2
основные методы неразрушающего контроля	ПК3

должен уметь:

Наименование	Код ПК
собирать испытательные схемы	ПК1, ПК2, ПК3
присоединять испытательную установку в соответствии с методикой проведения испытаний оборудования электрических сетей	ПК1, ПК2, ПК3
обслуживать измерительное оборудование, применяемое при измерении параметров оборудования электрических сетей	ПК1, ПК2, ПК3
соблюдать требования по охране труда при проведении работ	ПК1, ПК2, ПК3
применять средства индивидуальной защиты и электротехнические средства	ПК1, ПК2, ПК3
применять первичные средства пожаротушения	ПК1, ПК2, ПК3
оказывать первую помощь пострадавшим на производстве	ПК1, ПК2, ПК3
применять справочные материалы в области технического диагностирования оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений	ПК1, ПК2, ПК3
осваивать новые средства и методы испытаний, измерений (по мере их внедрения)	ПК2
использовать технические средства испытаний	ПК2
работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами на базовом уровне	ПК2
определять для использования конкретный метод неразрушающего контроля	ПК3

1.4 Документы, на основании которых разработана программа

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" N273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
- Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 N438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения";
- Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 N534 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 6

- Профессиональный стандарт «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», регистрационный номер 1291, вид профессиональной деятельности 20.042;
- 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»;

При разработке программы учтены рекомендации базовой программы ПАО «Россети» «Электромонтер по испытаниям и измерениям в электрических сетях 3-4 разрядов».

1.5 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование (профессию рабочего) по профилю обучения, либо прошедшие обучение по программе профессиональной подготовки или профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтер по испытаниям и измерениям».

1.6 Особенности реализации программы

Нормативный срок освоения программы – 72 академических часа.

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

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 (далее – ИУП).

Текущий контроль знаний и промежуточная аттестация проводятся за счет часов, отведенных на изучение теоретического материала. По окончании обучения обучающийся сдает квалификационный экзамен. Обучающимся, успешно сдавшим экзамен, выдается свидетельство о профессии рабочего.

2. Календарный учебный график

основной программы профессионального обучения повышения квалификации рабочих
«Электромонтер по испытаниям и измерениям»
(УК-3, разряд -4)

Нормативный срок освоения программы составляет 72 часа: 68 часов теоретическое обучение и практические занятия, 4 часа – итоговая аттестация.

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

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

№	Наименование дисциплин	Трудоемкость (академ. час)		
		Всего	1 неделя	2 неделя
1	Цифровизация в электроэнергетике	2	2	
2	Охрана труда	12	12	
3	Пожарная безопасность	2	2	
4	Основы электротехники и материаловедения	4	4	
5	Устройство и основные технические характеристики оборудования электрических сетей	4	4	
6	Методология диагностики	2	2	
7	Испытательное и диагностическое оборудование	2	2	
8	Электрические измерения и испытания оборудования подстанций, защитных средств и приспособлений	16	8	8
9	Испытания и контроль параметров воздушных и кабельных линий электропередачи	8		8
10	Методы неразрушающего контроля оборудования электрических сетей	2		2
11	Обработка результатов испытаний и измерений. Ведение технической документации	2		2
12	Отработка практических навыков работы с испытательным и диагностическим оборудованием	12		12
	Итоговая аттестация	4		4
	ВСЕГО	72	36	36

3. Учебный план

основной программы профессионального обучения повышения квалификации рабочих
«Электромонтер по испытаниям и измерениям» (УК-3, разряд -4)

№	Наименование темы	Трудоемкость (академ. час.)				Форма промежуточной и итоговой аттестации
		Всего	в Учебном центре			
			Лекции	Практич. занятия	Итоговая аттестация	
1	Цифровизация в электроэнергетике	2	2			-
2	Охрана труда	12	9,5	2,5		Зачет
2.1	Общие вопросы охраны труда	1	1			
2.2	Правила по охране труда	2	2			
2.3	Электробезопасность	4	4			
2.4	Правила оказания первой помощи пострадавшему	4	2	2		
2.5	Использование (применение) средств индивидуальной защиты	1	0,5	0,5		
3	Пожарная безопасность	2	1	1		Зачет
4	Основы электротехники и материаловедения	4	4			Контрольная работа
4.1	Основы электротехники	2	2			
4.2	Основы материаловедения	2	2			
5	Устройство и основные технические характеристики оборудования электрических сетей	4	2	2		Зачет
6	Методология диагностики	2	2			Зачет
7	Испытательное и диагностическое оборудование	2	2			Зачет
8	Электрические измерения и испытания оборудования подстанций, защитных средств и приспособлений	16	12	4		Зачет
9	Испытания и контроль параметров воздушных и кабельных линий электропередачи	8	4	4		Зачет
10	Методы неразрушающего контроля оборудования электрических сетей	2	2			Зачет
11	Обработка результатов испытаний и измерений. Ведение технической документации	2	1	1		-
12	Отработка практических навыков работы с испытательным и диагностическим оборудованием	12		12		Зачет
	Итоговая аттестация	4			4	Экзамен
	ВСЕГО	72	41,5	30,5	4	

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 ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 9

4. Рабочие программы

Тема 1. Цифровизация в электроэнергетике

Концепция ПАО «Россети» «Цифровая трансформация 2030»

Первоочередные шаги реализации концепции. Целевые ориентиры ПАО «Россети» в реализации цифровой трансформации электросетевого комплекса. Фабрика данных, цифровая сеть, цифровое управление компанией и отдельными технологическими процессами, кибербезопасность, научные исследования. Порядок реализации концепции. Оценка экономической эффективности внедрения цифровых технологий в деятельность ПАО «Россети», формирование типовых технических решений, НИОКР, нормативно-правовое и нормативно-техническое регулирование.

Технологии цифровой трансформации электросетевого комплекса и их внедрение в процессы компании. Существующие и перспективные цифровые технологии, применимые в деятельности ПАО «Россети». Информационные системы управления, цифровые подстанции, системы автоматизации процессов ликвидации аварий, интеллектуальные системы учёта и энергомониторинга. Внедрение цифровых технологий в технологические процессы (оказание услуг по технологическому присоединению к электрическим сетям и передаче электрической энергии, оперативно-технологическое и ситуационное управление, техническое обслуживание и ремонты оборудования/технологическое перевооружение и реконструкция).

Тема 2. Охрана труда

2.1. 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.

Несчастные случаи на производстве. Причины несчастных случаев на производстве.

Микроразрушения. Рекомендуемый порядок учета микроразрушений.

Медицинские осмотры. Профессиональные заболевания.

Специальная оценка условий труда на рабочих местах. Оценка рисков.

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

Ключевые правила культуры безопасности. Концепция «Vision Zero».

2.2. Правила по охране труда

Инструкция по охране труда для электромонтера по испытаниям и измерениям.

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 на высоте.

2.3. Электробезопасность

Основные понятия в области электробезопасности. Пороговые значения при прохождении токов через тело человека. Части токоведущие и токопроводящие электроустановок, сверхнизкое

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 10

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.

Электрозачитные средства. Классификация средств защиты от поражения электрическим током. Типы, виды средств защиты, условия применения в электроустановках. Требования к хранению, перевозке, учету, проверке и испытаниям электрозачитных средств. Порядок проверки электрозачитных средств перед применением.

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, основные понятия и определения. Электроустановка, действующая электроустановка, электроустановка с простой и наглядной схемой, присоединение, 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.

Технические мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках.

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

2.4. 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 «Жулак- 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	1
Практическая работа 2 Отработка приемов временной остановки кровотечения	0,5
Практическая работа 3 Отработка приемов освобождения пострадавшего от действия электрического тока	0,5

2.5. Использование (применение) средств индивидуальной защиты (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.

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.

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

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

Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Порядок использования (применения) СИЗ	0,5

Тема 3. 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.

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)	1

Тема 4. Основы электротехники и материаловедения

4.1. Основы электротехники

Электростатика. Строение вещества. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал, напряжение. Постоянный электрический ток. Электрическая цепь. Сопротивление элементов электрической цепи. Закон Ома для участка цепи. Соединение сопротивлений последовательное, параллельное, смешанное. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Источники электрического тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Законы Кирхгофа.

Электромагнетизм. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитные свойства веществ. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность.

Однофазный переменный ток. Получение переменного тока. Действующие значения тока и напряжения. Цепи переменного тока, содержащие активное сопротивление, индуктивность, емкость. Мощность переменного тока.

Трехфазный переменный ток. Принцип построения трехфазной системы. Соединение фаз звездой и треугольником. Фазные и линейные токи и напряжения в трехфазной системе при соединении фаз звездой и треугольником. Мощность трехфазной системы. Активная, реактивная и полная мощность. Симметричные и несимметричные режимы работы трехфазных систем.

Электрические измерения и приборы. Классификация измерительных приборов. Системы измерительных приборов. Единицы измерений электрических величин. Измерения электрических величин и их погрешности.

Трансформаторы. Устройство и принцип работы трансформатора. Режимы работы трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.

Электрические машины. Устройство и принцип работы электрических машин. Асинхронные электрические машины. Синхронные электрические машины переменного тока. Электрические машины постоянного тока.

Повреждения и ненормальные режимы работы электроустановок. Короткое замыкание. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Виды коротких замыканий в электрических сетях. Причины возникновения коротких замыканий. Электрическая дуга. Действие электрической дуги. Способы гашения электрической дуги. Тепловое действие электрического тока и нагрев токоведущих частей. Перегрузка электрической цепи. Защита электрооборудования от перегрузки.

Перенапряжения в электрических сетях. Возникновение перенапряжений и виды перенапряжений. Коммутационные и атмосферные перенапряжения. Влияние перенапряжений на изоляцию электроустановок. Способы и средства защиты электрооборудования от перенапряжений.

Заземление в электрических установках. Назначение заземлений. Разновидности и типы систем заземлений. Требования, предъявляемые к стационарным заземляющим устройствам и переносным заземлениям. Применение различных систем заземления, их достоинства и недостатки.

4.2. Основы материаловедения

Классификация электроматериалов. Основные свойства и характеристики материалов. Общие сведения о строении веществ. Механические свойства материалов и методы их измерения.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 13

Диэлектрики. Классификация диэлектриков и их основные свойства. Твердые, жидкие, газообразные диэлектрики. Область применения диэлектриков.

Полупроводники и их свойства. Классификация полупроводниковых материалов. Основные полупроводниковые материалы. Применение полупроводниковых материалов.

Металлы. Черные и цветные металлы. Железо и его сплавы, стали и чугуны. Свойства металлов. Углеродистые и легированные стали. Стали конструкционные, инструментальные и с особыми свойствами. Магнитные материалы. Классификация магнитных материалов.

Материалы высокой проводимости. Медь, её характеристики, свойства, достоинства и недостатки. Сплавы на основе меди. Применение меди и её сплавов. Алюминий, его характеристики, свойства, достоинства и недостатки. Применение алюминия. Сталь, её характеристики, свойства, достоинства и недостатки. Применение сталей. Биметалл, его характеристики, свойства, достоинства и недостатки. Применение биметаллов.

Материалы высокого сопротивления. Характеристики, свойства, применение. Сплавы на основе железа.

Выбор, создание, и применение электротехнических материалов в сфере электроэнергетики и электротехнических устройств для обеспечения современных требований к технико-экономическим, эксплуатационным показателям надежности и безопасности электрооборудования.

Тема 5. Устройство и основные технические характеристики оборудования электрических сетей

Устройство и основные технические характеристики оборудования электрических сетей. Силовые и измерительные трансформаторы, распределительные устройства, коммутационные аппараты, токопроводы и шины, изоляторы, устройства защиты от перенапряжений, воздушные и кабельные линии, заземляющие устройства. Принципы работы электротехнических машин и аппаратов.

Условия изготовления и эксплуатации оборудования электрических сетей. Область применения, технологии изготовления, правила технической эксплуатации электротехнических машин и аппаратов.

Перечень практических занятий

Наименование практического занятия	Трудоемкость, час.
Устройство оборудования электрических сетей	2

Тема 6. Методология диагностики

Методология диагностики. Методология диагностики. Основные современные подходы к процессу диагностирования. Особенности при производстве высоковольтных испытаний, измерений.

Нормативно-правовая база для обеспечения выполнения работ по испытаниям и измерениям. Нормативно-правовая база для обеспечения выполнения работ по испытаниям электроустановок высокого напряжения. Нормативные и руководящие документы. Технические условия.

Контролируемые параметры электрооборудования. Перечень электрооборудования, подлежащего контролю, его контролируемые параметры и нормируемые значения.

Методики проведения испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей. Основные применяемые методики проведения испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей. Методическое сопровождение процессов испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей.

Тема 7. Испытательное и диагностическое оборудование

Общие положения по применению испытательных устройств и приборов

Основные принципы и методы измерения электрических величин и физических параметров оборудования. Основные подходы к конструкции применяемых средств измерений и

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 14

испытательного оборудования. Основные положения по применению измерительных устройств и приборов, а также по выбору схем испытаний и измерений.

Приборы для проведения низковольтных измерений

Оборудование и приборы для проведения низковольтных измерений. Конструктивные и технические особенности, устройство и технические характеристики.

Аппаратура для проведения испытаний повышенным напряжением

Оборудование и аппаратура для испытаний оборудования электрических сетей повышенным напряжением промышленной частоты. Конструктивные и технические особенности, устройство и технические характеристики. Оборудование и аппаратура для испытаний оборудования электрических сетей повышенным выпрямленным напряжением. Конструктивные и технические особенности, устройство и технические характеристики. Комплектные испытательные установки.

Оборудование и приборы для измерения сопротивления изоляции и тангенса угла диэлектрических потерь. Конструктивные и технические особенности, устройство и технические характеристики.

Аппаратура для определения мест повреждения в силовых кабелях. Оборудование и аппаратура для диагностики силовых кабелей. Конструктивные и технические особенности, устройство и технические характеристики. Методы и схемы, применяемые для определения мест повреждения в силовых кабелях.

Оборудование для проведения неразрушающего контроля. Оборудование и аппаратура для диагностики оборудования электрических сетей методами неразрушающего контроля. Конструктивные и технические особенности, устройство и технические характеристики. Основные методы неразрушающего контроля и подходы для его инструментального выполнения.

Стационарные и передвижные испытательные и диагностические лаборатории. Предъявляемые требования, состав и комплектация стационарной высоковольтной лаборатории для испытания защитных средств и приспособлений. Современные требования к передвижным электротехническим лабораториям: для высоковольтных испытаний; для испытаний и диагностики оборудования ПС; для испытания и диагностики кабельных линий высокого напряжения; для организации неразрушающего контроля оборудования подстанций и линий электропередачи.

Обслуживание и профилактика оборудования и приборов, применяемых при измерении параметров оборудования электрических сетей. Требования к обслуживанию и профилактике оборудования и приборов применяемых при измерении параметров оборудования электрических сетей. Метрологическое обеспечение средств измерений.

Тема 8. Электрические измерения и испытания оборудования подстанций, защитных средств и приспособлений

Контроль состояния аппаратуры и оборудования вторичных цепей и электропроводки на напряжение до 1000 В. Измерение сопротивления изоляции проводов, кабелей, силового электрооборудования и аппаратов напряжением до 1000 В. Испытания электропроводок, силовых кабельных линий, электрических машин, вторичных цепей и электрических аппаратов напряжением до 1000 В повышенным напряжением промышленной частоты. Проверка действия автоматических выключателей, устройств защитного отключения и выключателей дифференциального тока. Проверка металlosвязи и цепи «фаза-ноль».

Испытания и измерение параметров заземляющих устройств Измерение сопротивления заземляющего устройства электроустановки. Измерение сопротивления заземлителей и сопротивления цепи между заземлителем и заземляемыми элементами. Измерение напряжения прикосновения.

Испытания и измерение параметров комплектных распределительных устройств, сборных и соединительных шин, токопроводов, разрядников и ограничителей перенапряжения

Испытания и измерение параметров:

- комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки;
- сборных и соединительных шин;

- изоляторов;
- контактных соединений проводов, грозозащитных тросов;
- комплектных экранированных токопроводов;
- вентильных и трубчатых разрядников и ограничителей перенапряжения.

Испытания и измерение параметров силовых трансформаторов, автотрансформаторов, шунтирующих и дугогасящих реакторов. Низковольтные измерения параметров трансформаторного оборудования и реакторов. Высоковольтные испытания и измерения параметров трансформаторного оборудования и реакторов. Опыт холостого хода. Измерения потерь и тока холостого хода (авто)трансформатора. Опыт короткого замыкания. Измерение сопротивления короткого замыкания (авто)трансформатора. Измерения характеристик изоляции (авто)трансформатора (R , C , $\text{tg}\delta$). Особенности измерения характеристик изоляции под рабочим напряжением. Измерение сопротивлений обмоток трансформатора постоянному току. Испытания и измерение параметров вводов (R , C , $\text{tg}\delta$).

Испытания и измерение параметров электродвигателей постоянного и переменного тока. Низковольтные измерения параметров электродвигателей постоянного и переменного тока. Высоковольтные испытания и измерения параметров электродвигателей постоянного и переменного тока. Испытания и измерение параметров измерительных трансформаторов тока и напряжения. Испытания и измерение параметров измерительных трансформаторов тока. Испытания и измерение параметров измерительных трансформаторов напряжения.

Испытания и измерение параметров коммутационного оборудования. Контроль электрических и механических характеристик коммутационных аппаратов и их приводов. Оценка состояния изоляции коммутационных аппаратов и контактных соединений главной токоведущей цепи. Контроль состояния параметров внутренней изолирующей среды коммутационных аппаратов. Диагностика элегазовых выключателей. Современные технические решения по диагностике и обслуживанию в электроаппаратостроении с элегазовой изоляцией. Диагностика выключателей с масляной изоляцией. Возникновение и развитие дефектов в конструктивных узлах. Возникновение и развитие дефектов в конструктивных узлах. Диагностика вакуумных выключателей. Возникновение и развитие дефектов в конструктивных узлах. Методы и технические средства испытаний и диагностики разъединителей.

Испытания и измерение параметров конденсаторов и аккумуляторных батарей. Определение электрических параметров и состояния изоляции конденсаторов и аккумуляторных батарей. Высоковольтные измерения и испытания конденсаторов. Проверка параметров и состояния электролита.

Испытание защитных средств, инструментов и приспособлений повышенным приложенным напряжением. Порядок применения и испытания средств защиты, инструментов и приспособлений, используемых в электроустановках. Периодичность испытаний. Испытание защитных средств, инструментов и приспособлений в условиях стационарной высоковольтной лаборатории.

Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Измерение Мегаомметром ЭС0202 сопротивления изоляции различных видов электрооборудования	2
Измерение контуров заземления электроустановок (контуров заземления КРУН, ОПУ, силовых трансформаторов, КТП, опор ВЛ-110 кВ, опор ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ, одиночных заземлителей) с применением методик измерений	2

Тема 9. Испытания и контроль параметров воздушных и кабельных линий электропередачи

Испытания и контроль параметров воздушных линий электропередачи. Контроль состояния подвесной изоляции. Контроль состояния проводов, грозозащитных тросов и линейной арматуры. Контроль состояния опор и оттяжек. Инструментальный контроль состояния фундаментов и заземляющих устройств опор.

Испытания и контроль параметров кабельных линий электропередачи. Проверка состояния изоляции и электрических параметров КЛ. Испытание кабелей 6-35 кВ с бумажно-масляной изоляцией и с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Определение мест повреждения на кабельных линиях электропередачи. Методы определения мест повреждения на кабельных линиях, их особенности, преимущества и недостатки.

Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Выполнение прокола кабеля БПИ (кабеля с бумажной пропитанной изоляцией) напряжением 10 кВ с использованием приспособления для прокола кабеля (ППК-10). Испытания повышенным напряжением от постороннего источника кабеля БПИ (кабеля с бумажной пропитанной изоляцией) напряжением 10 кВ. Определение мест повреждения на кабельных линиях электропередачи	4

Тема 10. Методы неразрушающего контроля оборудования электрических сетей

Виды (методы) и технология неразрушающего контроля. Общая характеристика средств неразрушающего контроля и диагностики. Классификация методов и их соответствие контролируемым параметрам и дефектам.

Тепловизионный контроль. Диагностические методы, основанные на применении инфракрасного излучения. Физические основы и применяемое оборудование. Дефекты оборудования, выявляемые методом тепловизионного контроля. Приёмы оценки состояния оборудования.

Тема 11. Обработка результатов испытаний и измерений. Ведение технической документации

Погрешности при испытаниях и измерениях. Виды погрешностей при фиксировании результатов испытаний и измерений. Учёт погрешностей при расчёте показателей и подготовке заключений. Оценка суммарной погрешности (достоверности) проведения испытаний и измерений.

Оформление результатов испытаний и измерений. Виды, требования к составу и содержанию протоколов/актов испытаний и измерений. Формирование протоколов испытаний, карт изоляции, листов осмотра, дефектных ведомостей, постановки оборудования на «учащенный контроль». Выдача рекомендаций/заключений.

Ведение технической документации. Ведение первичной и отчётной технической документации при сопровождении процессов испытаний и измерений.

Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
Оформление результатов испытаний и измерений	1

Тема 12. Отработка практических навыков работы с испытательным и диагностическим оборудованием

Работа в испытательной и диагностической лаборатории. Ознакомление на практике с составом и особенностями эксплуатации оборудования испытательной и диагностической лаборатории. Испытание защитных средств повышенным приложенным напряжением.

Определение мест повреждения в силовых кабелях. Практические занятия, направленные на отработку навыков определения места повреждения на КЛ.

Испытания и измерение параметров силового оборудования подстанций. Практические занятия на учебно-тренировочном полигоне, направленные на отработку навыков испытаний и измерений параметров основного силового оборудования подстанций (силовые и измерительные трансформаторы, коммутационные аппараты и пр.)

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 17

Контроль параметров оборудования подстанций и ВЛ методами неразрушающего контроля. Практические занятия на учебно-тренировочном полигоне, направленные на отработку навыков контроля параметров оборудования подстанций и ВЛ различными методами неразрушающего контроля.

Перечень практических занятий

Наименование практического занятия, работы	Трудоемкость, час.
1. Оформление наряда-допуска для работ в электроустановках на подстанции 110-35/10 кВ "Северная" с назначением лиц, ответственных за безопасное выполнение работ при испытаниях 1 секции шин 10 кВ КРУН-10 кВ, при испытаниях 2 секции шин 10 кВ КРУН-10 кВ, при испытаниях выключателя на выкатном элементе В-10 кВ яч. № 4 "Маяк" КРУН-10 кВ	1
2. Порядок применения электрозащитных средств. Испытания электрозащитных средств с применением методик испытаний соответствующих испытываемых средств (диэлектрические перчатки, боты и галоши, указатели напряжения разных классов напряжений, изолирующие штанги разных классов напряжений, изолирующий инструмент и др.)	1
3. Применение плакатов и знаков безопасности при различных вариантах работ в электроустановках, в том числе при испытаниях электрооборудования повышенным напряжением от постороннего источника	1
4. Измерение Мегаомметром ЭС0202 сопротивления изоляции различных видов электрооборудования: силовой трансформатор 10/0,4 кВ, силовой кабель напряжением до 1000 В, силовой кабель напряжением выше 1000 В, выключатель ВМП-10, выключатель ВК-10, разрядник РВС-10, ограничитель перенапряжения ОПН-10, разъединитель РЛНД-10, опорный изолятор, проходной изолятор, подвесной изолятор	1
5. Выполнение прокола кабеля БПИ (кабеля с бумажной пропитанной изоляцией) напряжением 10 кВ с использованием приспособления для прокола кабеля (ППК-10) с применением электрозащитных средств, руководства по применению ППК-10, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок	2
6. Измерение тока однофазного короткого замыкания прибором Щ 41160, измерение петли "фаза-нуль" прибором ИФН-200 в электроустановках до 1000 В (при различных вариантах измерений, например, в ВРУ, ЩС, ЩО, ВЛИ) с применением методик измерений"	2
7. Измерение контуров заземления электроустановок прибором М 416 (контуров заземления КРУН, ОПУ, силовых трансформаторов, КТП, опор ВЛ-110 кВ, опор ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ, одиночных заземлителей) с применением методик измерений	2
8. Испытания повышенным напряжением от постороннего источника кабеля БПИ (кабеля с бумажной пропитанной изоляцией) напряжением 10 кВ с использованием установки АИД-70, с применением электрозащитных средств, методики при высоковольтных испытаний кабеля, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок	2

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	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; аптечка первой помощи; робот-тренажер для отработки реанимационных мероприятий и приемов оказания первой помощи; жилет для отработки приема Геймлиха; 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; первичные средства пожаротушения	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).
Компьютерный класс	практическое, самостоятельная работа, проверка знаний	компьютеры с выходом в Интернет, соединенные в локальную сеть	СДО

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования	Программное обеспечение
Лаборатория по испытаниям и измерениям	практическое	установка для испытаний АИД-70М; мегаомметр ЭС0202/2-Г; прибор для измерения параметров заземляющих устройств MRU-100; прибор для измерения сопротивления заземляющих устройств М416; прибор для измерения петли фаза-нуль ИФН-200; прибор для измерения тока однофазного короткого замыкания Щ41160; прибор для определения расстояния до места повреждения в линиях РЕЙС-105; устройство для прокола кабеля УПК; указатели напряжения разных уровней оперативные (в том числе универсальные) штанги разных классов напряжений; диэлектрические перчатки; диэлектрические боты; переносные заземления; изолирующий инструмент; изолирующие коврики ограждения безопасности	

5.2 Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды

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 (ДОТ) 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);

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 20

- 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 и итоговый 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 испытаниям и измерениям»; программно-аппаратный комплекс виртуальной реальности
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

5.3 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 (тем);
- методические материалы и разработки.

5.3.1 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 ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 21

А) Проверка теоретических знаний

Билет 1.

1. Требования, предъявляемые к работникам, проводящим испытания электрооборудования.
2. Испытание изоляции оборудования напряжением переменного тока.
3. Лица, ответственные за безопасное ведение работ в электроустановках.

Билет 2.

1. Испытание изоляции оборудования напряжением постоянного тока.
2. Устройство и принцип работы мегаомметра, схема мегаомметра.
3. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках со снятием напряжения.

Билет 3.

1. Фазировка электрооборудования.
2. Измерение петли «фаза-нуль».
3. Меры безопасности при испытаниях электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника.

Билет 4.

1. Сопротивление изоляции и коэффициент абсорбции.
2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь.
3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.

Билет 5.

1. Испытание вторичных цепей повышенным напряжением.
2. Классификация электрозачитных средств в соответствии со стандартом ПАО «РОССЕТИ».
3. Меры безопасности при проколе кабеля.

Билет 6.

1. Испытание кабеля с СПЭ изоляцией.
2. Оформление результатов испытаний и измерений.
3. Меры безопасности при работе с мегаомметром.

Билет 7.

1. Определение места повреждения кабельных линий.
2. Общие правила испытаний электрозачитных средств.
3. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска.

Билет 8.

1. Испытание кабеля с БПИ.
2. Измерение сопротивления заземляющего устройства.
3. Периодичность испытаний электрозачитных средств.

Билет 9.

1. Схемы испытаний оборудования повышенным напряжением.
2. Силовые трансформаторы. Испытания силовых трансформаторов.
3. Организация работ в электроустановках по распоряжению.

Билет 10.

1. Приборы для измерения сопротивления изоляции, сопротивления заземления, тока короткого замыкания.
2. Испытания изолирующих штанг.
3. Охрана труда при работе с переносным электроинструментом и светильниками.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 22

Билет 11.

1. Схемы установок для испытания изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока.
2. Тепловизионный контроль и диагностика электрооборудования.
3. Охрана труда при проверке отсутствия напряжения.

Билет 12.

1. Испытания диэлектрических перчаток, галош и бот.
2. Схемы измерений мегаомметром.
3. Требования к переносным заземлениям.

Билет 13.

1. Нормативные документы и литература в области испытаний и измерений.
2. Измерение характеристик изоляции.
3. Допустимые расстояния до токоведущих частей электроустановок, находящихся под напряжением.

Билет 14.

1. Основные термины в области испытаний и измерений
2. Общие положения при испытаниях приложенным напряжением.
3. Охрана труда при работе с электроизмерительными клещами.

Билет 15.

1. Системы заземления в электроустановках до 1000 В.
2. Вакуумные выключатели. Испытания вакуумных выключателей.
3. Охрана труда при установке заземлений.

Билет 16.

1. Испытания указателей напряжения до и выше 1000 В.
2. Испытательные установки (электролаборатории), требования к ним.
3. Основные и дополнительные электрозащитные средства.

Билет 17.

1. Общие методические указания по испытаниям электрооборудования.
2. Частичные разряды в изоляции и их измерение.
3. Напряжение шага и напряжение прикосновения.

Билет 18.

1. Изоляция сшитый полиэтилен, и её особенности. Устройство СПЭ-кабеля.
2. Испытание трансформаторного масла.
3. Плакаты и знаки безопасности, их виды.

Билет 19.

1. Испытание ячейки РУ с выключателем.
2. Элегазовая изоляция и её свойства.
3. Порядок и общие правила пользования электрозащитными средствами.

Билет 20.

1. Устройства защиты от перенапряжений. Разрядники и ограничители перенапряжений и их испытания.
2. Методы определения места повреждения и характера повреждения кабельных линий.
3. Работы под напряжением (производство работ под напряжением в электроустановках до 1000 В и выше 1000 В.

Критерии оценки теоретического экзамена

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, лаконично, ясно и грамотно изложить порядок своих действий в различных ситуациях при производстве работ.
- отметка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - ответ отсутствует или не соответствует тематике вопроса.

Б) Практическая квалификационная работа

Темы практических квалификационных работ

- 1) Высоковольтные испытания кабеля с БПИ напряжением 10 кВ в соответствии с «Объемами и нормами испытаний электрооборудования». Определение характера повреждения и отыскание места повреждения кабеля с БПИ напряжением 10 кВ.
- 2) Измерение сопротивления изоляции и коэффициента абсорбции различных видов электрооборудования в электрических сетях в соответствии с «Объемами и нормами испытаний электрооборудования».
- 3) Испытания и измерения параметров силовых трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ в соответствии с «Объемами и нормами испытаний электрооборудования».
- 4) Измерение тангенса угла диэлектрически потерь изоляции различных видов электрооборудования в электрических сетях в соответствии с «Объемами и нормами испытаний электрооборудования».
- 5) Испытания различных видов электротехнических средств, применяемых в электрических сетях в соответствии с действующим стандартом ПАО «РОССЕТИ».
- 6) Измерение сопротивления изоляции, контура заземления, сопротивления металлоосвязи, тока однофазного короткого замыкания (петли фаза-нуль) в электроустановках до 1 кВ.

Критерии оценки практической квалификационной работы

№	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки	Количество баллов
1	Подготовка к выполнению работы	1. Подготовка инструментов, приспособлений, оборудования в соответствии со спецификой выполняемой работы. 2. Выполнение требований регламентирующих документов перед началом производства работ.	2
2	Производство работ	1. Действия выполнены в соответствии с требованиями регламентирующих документов. 2. Качество выполненных работ	2
3	Соблюдение требований охраны труда, пожарной и	Выполнение работ в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной	2

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 24

№	Основные показатели оценки результата	Критерии оценки	Количество баллов
	промышленной безопасности, иных мер безопасности при производстве работ	безопасности, иных мер безопасности	

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

Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон от 26.03.2003 №35-ФЗ «Об электроэнергетике».
2. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 № 903н.
4. Правила по охране труда при работе на высоте, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16.11.2020 № 782н.
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные Приказом Минэнерго России от 04.10.2022 №1070;
6. Правила устройства электроустановок (седьмое издание), утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 08.07.2002 №204.
7. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.11.2020 № 835н.
8. СТО 34.01-23.1-001-2017. Объём и нормы испытаний электрооборудования. Стандарт организации ПАО «Россети», утвержденный распоряжением ПАО «Россети» от 26.05.2017 № 280р.
9. СТО 34.01-27.1-001-2014. ВППБ 27-14. Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети» Общие технические требования. Стандарт организации ПАО «Россети», утвержденный распоряжением ПАО «Россети» от 15.01.2015 № бр.
10. СТО 34.01-27.3-001-2014. ВППБ 28-14. Установки противопожарной защиты. Общие технические требования. Стандарт организации ПАО «Россети», утвержденный распоряжением ПАО «Россети» от 15.01.2015 № бр.
11. СТО 34.01-30.1-001-2016. Порядок применения электрозачитных средств в электросетевом комплексе ПАО «Россети». Требования к эксплуатации и испытаниям. Стандарт организации ПАО «Россети», утвержденный распоряжением ПАО «Россети» от 11.08.2016 № 336р.
12. ГОСТ Р 55191-2012 (МЭК 60270:2000) Методы испытаний высоким напряжением. Измерения частичных разрядов.

Инструкции и регламентирующие документы

1. Учебно-методическое пособие «Организация первой помощи» (утв. Приказом ПАО «Россети» от 30.05.2025 №278).
2. Инструкция по оказанию первой помощи (утв. Приказом ПАО «Россети» от 30.05.2025 №278).

Учебная литература

3. Базуткин В.В., Ларионов В.П., Пинталь Ю.С. Техника высоких напряжений - М.: Энергоатомиздат, 1986.
4. Васильев А.А. Электрическая часть станций и подстанций/ Васильев А.А., Кричнов И.П., Наяшкова Е.Ф.; под ред. Васильева А.А. М., 1990.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 25

5. Григорьев В.И., Киреева Э.А. и др. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения. Справочное пособие: Издательство НЦ ЭНАС, 2006.
6. Кучинский Г.С., Кизеветтер В.Е., Пинталь Ю.С. Изоляция установок высокого напряжения - М.: Энергоатомиздат, 1987.
7. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций, Москва, 2004.
8. Сборник методических пособий по контролю состояния электрооборудования. [под ред. Ф. Л. Когана]: ОАО "ОРГРЭС", 2001.
9. Сви П. М. Методы и средства диагностики оборудования высокого напряжения. - М.: Энергоатомиздат, 1992.
10. Система неразрушающего контроля. Виды (методы) и технология неразрушающего контроля. Термины и определения. Справочное пособие. Серия 28, Выпуск 4, ГУП «НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2009.
11. Техника высоких напряжений. [учебник для вузов] И. М. Богатенков [и др.], под ред. Г. С. Кучинского СПб, Энергоатомиздат, 2003.

Примечание: пользоваться актуальными редакциями настоящих НТД и ОРД. Если ссылочный документ заменен, 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.

5.4 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 ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИЗМЕРЕНИЯМ» (УК-3, РАЗРЯД - 4)	Редакция 2
		стр. 26

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 темам (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.

Обучающиеся, 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-х бальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Обучающимся, 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 обучающихся (выпускников) и их работодателей.