

**ПАО «МОСЭНЕРГО»
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра
ПАО «Мосэнерго»



Е.П. Русина

2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации**

«Испытания и измерения силового электрооборудования до 1000 В и защитных средств»

Категория слушателей:

работники ПАО «Мосэнерго», имеющие среднее профессиональное или высшее образование.

Вид документа о квалификации: удостоверение о повышении квалификации.

Объем: 40 часов

Москва
2021

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 19, ст. 2326; № 23, ст. 2878; № 27, ст. 3462; № 30, ст. 4036; № 48, ст. 6165; 2014, № 6, ст. 562, 566; № 19, ст. 2289; № 22, ст. 2769; № 23, ст. 2933; № 26, ст. 3388; № 30, ст. 4217, 4257, 4263; 2015, № 1, ст. 42, 53; № 18, ст. 2625; № 27, ст. 3951, 3989; № 29, ст. 4339, 4364; № 51, ст. 7241; 2016, № 1, ст. 8, 9; № 1, ст. 24, 72, 78; № 10, ст. 1320; № 23, ст. 3289, 3290; № 27, ст. 4160, 4219, 4223, 4238, 4239, 4246, 4292; 2017, № 18, ст. 2670; № 31, ст. 4765);
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (зарегистрирован Минюстом России 20 августа 2013 г., регистрационный № 29444), с изменением внесенным приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499» (зарегистрирован Минюстом России 14 января 2014 г., регистрационный номер № 31014);
- Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06).
- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 22 сентября 2020 года № 796.
- Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 № 61957)

1.2. Срок освоения программы: 40 часов

1.3. Требования к слушателям

К освоению программы допускаются работники имеющие среднее профессиональное или высшее образование.

1.4. Формы освоения программы очная.

1.5. Цель и планируемые результаты обучения

Целью обучения слушателей по ДПП является совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности работника по эксплуатации и обслуживанию электротехнического оборудования тепловой электростанции.

Реализация программы направлена на получение компетенций для выполнения работ по обеспечению испытаний электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника.

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для получения новой компетенции:

Профессиональные компетенции	Знания	Умения
ПК 1. Проведение испытаний и измерений силового электрооборудования до 1000 В и защитных средств	метрологические характеристики электроизмерительных приборов, их выбор для измерений различных величин; - принципы работы изоляции в	- проводить испытания повышенным приложенным напряжением защитных средств и приспособлений; - проводить измерение

	<p>электрическом поле и окружающей среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - схемы первичных соединений и расположение оборудования в электроустановках подстанций и цехах электростанций; - основные технические характеристики и устройство эксплуатируемого оборудования; - конструкции кабелей и арматуры кабельных линий; - схемы заземлителей и устройств грозозащиты; - способы и сроки испытаний защитных средств и приспособлений; - назначение, принципиальное устройство и характеристики электрооборудования и аппаратуры для испытаний и измерений; - правила присоединения испытательной и измерительной аппаратуры при производстве испытаний и измерений оборудования напряжением до 1000 В; - правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений электрооборудования и нормы его отбраковки; - правила подготовки рабочих мест для проведения испытаний и измерений. 	<p>сопротивления изоляции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения переходного сопротивления контактов выключателей; - проводить измерения сопротивлений контуров заземления распределительных устройств; - проводить измерения сопротивления мест повреждения кабельных и воздушных линий; - выявлять дефектные изоляторы; - проводить испытания повышенным приложенным напряжениям высоковольтных электродвигателей и машин постоянного тока; - проводить испытания повышенным выпрямленным напряжениям с определением токов утечки силовых кабелей; - производить снятие круговых диаграмм переключающих устройств трансформаторов; - проводить измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь тока и потерь холостого хода, коэффициента трансформации, напряжения короткого замыкания, сопротивления постоянному току обмоток силовых трансформаторов; - проводить испытания с измерением токов утечки разрядников, измерительных трансформаторов, коммутационных аппаратов; - под руководством инженерно-технического работника проводить испытания повышенным приложенным напряжением генераторов и синхронных компенсаторов; - проводить техническое обслуживание и ремонт аппаратуры, применяемой при испытаниях и измерениях.
--	---	---

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Трудоёмкость					В том числе с использованием ДУТ	Промежуточная и итоговая аттестация	Коды формируемых профессиональных компетенций (ПК)
		Всего, час	Аудиторные занятия, в том числе		СРС, час	В том числе с использованием ДУТ			
			Теоретические занятия	Практические занятия					
1.	Организация проведения испытаний и измерений.	2	2					ПК 1	
2.	Проверка соответствия смонтированной электроустановки требованиям нормативной и проектной документации	2	2					ПК 1	
3.	Измерение сопротивления заземляющих устройств и заземлителей	4	4					ПК 1	
4.	Измерение сопротивления изоляции	4	4					ПК 1	
5.	Испытание устройств защитного отключения	2	2					ПК 1	
6.	Проверка согласования параметров цепи «фаза-нуль» с характеристиками защитных аппаратов	4	4					ПК 1	
7.	Испытание расцепителей автоматических выключателей	4	4						
8.	Испытание измерительных трансформаторов тока до 1000В	4	4						
9.	Измерения и испытания двигателей постоянного и переменного тока	4	4						
10.	Правила испытания средств защиты	6	6						
11.	Итоговая аттестация	4					4	ПК 1	
	ИТОГО:	40	36				4	4	

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарным учебным графиком является расписание учебных занятий, которое составляется и утверждается для каждой учебной группы или индивидуально обучаемых.

IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освоения ¹	Объем часов
I	Организация проведения испытаний и измерений.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Общие требования. Нормы категорий контроля. Перечень испытаний и предельно-допустимые значения контролируемых параметров. Методы и точность измерений, типы приборов.</p> <p>Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при проведении испытаний и измерений.</p> <p>Организационные мероприятия: оформление работ, допуск к работе, надзор во время работы, оформление перерыва в работе, перевода на другое рабочее место, окончания работы.</p> <p>Технические мероприятия: отключение, вывешивание запрещающих плакатов, проверка отсутствия напряжения, установка заземления, ограждение рабочего места, вывешивание плакатов.</p> <p>Состав бригады и производство работ с установками испытательного напряжения.</p> <p>Методы измерения электрических величин. Классы точности измерительных приборов. Условия, влияющие на точность измерений. Выбор приборов для проведения работ.</p> <p>Примеры обработки результатов измерений. Погрешность, отклонения, количество измерений, вычисление среднего значения. Вывод конечного результата.</p>	2	2

¹ Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освоения ¹	Объем часов
2	Проверка соответствия смонтированной электроустановки требованиям нормативной и проектной документации	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Цель и объекты проверки. Нормы приемо-сдаточных испытаний, нормы испытаний в эксплуатации.</p> <p>Электрическая проводка, коммутационные аппараты, электрические двигатели постоянного и переменного тока, трансформаторы тока.</p> <p>Определяемые характеристики и нормируемые величины. Измерение сопротивления изоляции. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты. Проверка действия расцепителей. Проверка работы автоматических выключателей и контакторов при пониженном и номинальном напряжении. Проверка релейной аппаратуры. Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока.</p> <p>Условия и средства проверки. Соблюдение требований охраны труда. Температура и влажность при проведении испытаний. Скорость и время испытаний. Приборы для измерения электрических величин. Измерители емкости и индуктивности. Приборы для измерения сопротивления изоляции.</p> <p>Обработка данных и оформление результатов проверки. Отклонение результатов проверок и испытаний. Сравнение с паспортными и предыдущими испытаниями. Вычисление средней арифметической величины и средней квадратичной.</p> <p>Акты и протоколы испытаний и проверок при вводе в эксплуатацию электроустановки. Периодические испытания и проверки.</p> <p>Акты проверок и испытаний после ремонта. Объемы проверок и испытаний при техническом обслуживании.</p>	2	2
3	Измерение сопротивления заземляющих устройств и заземлителей	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Цель проведения измерений. Проверка соответствия требованиям нормативных документов (ПУЭ).</p> <p>Используемое оборудование. Нормы измерений и испытания заземляющих устройств.</p> <p>Измерение удельного сопротивления земли. Сроки и способы измерения удельного сопротивления земли. Приблизительное значение удельных</p>	2	4

№ п/п	Наименование разделов и тем	<p style="text-align: center;">Содержание учебного материала</p>	Уровень освоения	Объем часов
		<p>сопротивлений грунтов. Климатические зоны для определения коэффициента сезонности.</p> <p>Оборудование, приборы и схемы измерения сопротивления грунта.</p> <p>Определение сопротивления заземляющего устройства. Проверка наличия цепи между заземлителями и заземляющими элементами. Схемы включения измерителя сопротивления. Формулы для вычисления сопротивления одиночных заземлителей в однородном грунте. Проверка напряжения прикосновения на оборудовании и напряжения на заземляющем устройстве.</p> <p>Измерение сопротивления спусков нулевого рабочего провода в сети с глухозаземленной нейтралью. Измерение сопротивления спусков заземления нулевого провода. Измерение сопротивления контура заземления опор ЛЭП до 1000 В.</p> <p>Заключение о проведенных измерениях и оформление протокола. Сравнение с предыдущими измерениями. Протоколы обследования и измерения заземляющих устройств и заземлителей.</p>		
4	Измерение сопротивления изоляции	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Цель и используемое оборудование. Требования к сопротивлению изоляции установленных нормативной документацией (ПУЭ) и требования заводских изготовителей. Нормы и сроки измерения сопротивления изоляции оборудования. Типы мегаомметров и их модификации.</p> <p>Техника производства работ с мегаомметром. Требования к персоналу. Основные правила охраны труда при работе с мегаомметром. Содержание инструкции по работе с мегаомметром.</p> <p>Заключение о проведенных измерениях и оформление протокола. Сравнение с предыдущими измерениями и требованиями объемов и норм испытаний оборудования. Вид протокола измерений сопротивления изоляции.</p>	2	4
5	Испытание устройств защитного отключения	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Типы защитных устройств. Предохранители. Автоматические выключатели. УЗО (устройство защитного отключения). Типы расцепителей защитных устройств. Электромагнитные. Тепловые. Электронные. Технические характеристики, конструкция, методы проверки характеристик и</p>	2	2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освоения	Объем часов
		<p>настройка уставок срабатывания.</p> <p>Нормы и сроки испытания защитных устройств. Периодичность испытаний. Нормируемые величины. Выводы о состоянии защитного устройства.</p> <p>Непосредственное измерение характеристик защитных устройств. Промежные приборы. Испытательная схема для проверки УЗО. Заполнение протокола испытаний УЗО. Измерение защитных характеристик автоматических выключателей.</p>		
6	Проверка согласования параметров цепи «фаза-нуль» с характеристиками защитных аппаратов	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Цель проверки. Общие требования и условия контроля параметров цепи «фаза-нуль». Классификация типов систем заземления. Режимы работы нейтрали в сети до 1000 В системы TN-C-S. Обеспечение защиты оборудования при снижении изоляции в сети до 1000 В с глухо заземленной нейтралью.</p> <p>Выбор защитных характеристик аппаратов. Требования ПУЭ к токам короткого замыкания при защите потребителя плавкими вставками и автоматическими выключателями с обратно-зависимой характеристикой.</p> <p>Измерение полного сопротивления цепи «фаза-нуль» по методу ампер-вольтметра. Схема измерения сопротивления петли «фаза-нуль». Применяемые приборы. Выводы из проведенных измерений и оформление протоколов измерений.</p> <p>Уточнение уставок защитных аппаратов по результатам измерений. Приборы, оборудование и схемы испытаний пробивных предохранителей и ОПН.</p>	2	4
7	Испытание расцепителей автоматических выключателей	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Цель испытаний. Типовые защитные характеристики автоматических выключателей. Подбор характеристик для защиты электрооборудования.</p> <p>Проведение испытаний. Приборы и оборудование для проверки защитных характеристик автоматических выключателей. Проверка характеристик автоматических выключателей с тепловыми, электромагнитными и полупроводниковыми расцепителями.</p> <p>Оформление протоколов испытаний автоматических выключателей. Сравнение с предыдущими испытаниями и заводскими характеристиками. Вид протокола испытаний автоматических выключателей.</p>	2	4

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освоения ¹	Объем часов
8	Испытание измерительных трансформаторов тока до 1000В	<p>Содержание учебного материала: Трансформаторы тока. Устройство и принцип действия трансформаторов тока. Схемы подключения. Режимы работы трансформаторов тока. Объем испытаний трансформаторов тока. Приборы и оборудование для проверки технических характеристик трансформаторов тока. Общие требования к проверке коэффициента трансформации и характеристик намагничивания. Проверка характеристик намагничивания. Требования к сопротивлению изоляции. Оформление результатов измерения. Схемы испытаний трансформаторов тока. Приборы и оборудование для испытаний и измерений трансформаторов тока. Схема измерения изоляции обмоток трансформаторов тока. Схема измерения сопротивления постоянно-му току. Схема снятия характеристик намагничивания. Схема проверки полярности трансформатора тока. Измерение коэффициента трансформации.</p>	2	4
9	Измерения и испытания двигателей постоянного и переменного тока	<p>Содержание учебного материала: Измерения и испытания двигателей переменного тока перед вводом в работу. Проверка омического сопротивления обмоток двигателей. Приборы и схемы измерений. Определение начала и конца обмоток двигателя. Сборка схемы включения обмоток в звезду и треугольник. Измерения и испытания двигателей постоянного тока перед вводом в работу. Проверка паек гребешков обмоток двигателей и генераторов постоянного тока. Проверка схем соединения обмоток двигателей постоянного тока. Определение положения нейтрали траверсы генераторов постоянного тока. Проверка остаточного намагничивания ярма двигателя (генератора) постоянного тока. Приемы «перемагничивания» ярма генератора постоянного тока.</p>	2	4
10	Правила испытания средств защиты	<p>Содержание учебного материала: Общие положения. Требования к состоянию средств защиты. Порядок и общие правила пользования. Порядок хранения. Учет средств защиты и контроль за их состоянием. Общие правила испытания средств защиты.</p>	2	6

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освоения	Объем часов
		<p>Электрозщитные средства и их характеристики. Классификация средств зашщиты. Штанги измерительные и изолирующие. Клещи изолирующие. Указатели напряжения. Перчатки диэлектрические. Обувь специальная диэлектрическая. Ковры диэлектрические резиновые, подставки и накладки.</p> <p>Технические требования к испытаниям электрозщитных средств. Схемы соединений приборов и оборудования для проведения испытаний. Испытания перчаток, указателей напряжения, изолирующего инструмента, штанг оперативных, измерительных клещей, изоляции переносных трансформаторов и электрифицированного инструмента. Оформление протоколов и отчетов.</p> <p>Схемы испытаний, оборудование и приборы для проведения испытаний защитных средств. Схема испытания электрической прочности изоляции рукояток и провода указателя напряжения до 1000 В. Схема испытания указателя напряжения. Схема испытания диэлектрических перчаток, бот и галош. Схема электрических испытаний изолирующего каната. Технические характеристики и возможности установки для испытаний средств индивидуальной защиты УИ 70С3-50 и АИИ-70.</p> <p>Оформление результатов испытаний. Оформление результатов испытаний средств защиты, выдержавших испытания. Оформление результатов испытаний средств защиты не выдержавших испытания. Рекомендованная форма журнала эксплуатационных испытаний средств защиты. Рекомендованная форма протокола испытаний средств защиты.</p>		
11	Итоговая аттестация	Экзамен	3	4

V. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Формы аттестации

Освоение программы повышения квалификации завершается итоговой аттестацией в форме устного экзамена по билетам.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости качества подготовки обучающихся.

Итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия сформированных компетенций у обучающихся планируемым результатам.

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший план по программе.

Лицам, успешно освоившим программу обучения и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

5.2. Оценочные средства

Основные показатели оценки планируемых результатов:

Освоенные профессиональные компетенции	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1. Проведение испытаний и измерений силового электрооборудования до 1000 В и защитных средств	Устный экзамен по билетам

Оценка качества освоения программы повышения квалификации основывается на оценке слушателя по результатам прохождения тестирования.

Результаты итоговой аттестации определяются оценкой «зачет» / «не зачет».

Перечень (набор) оценочных средств (заданий, вопросов, тестов и др.):

Вопросы для формирования экзаменационных билетов используемых для итогового тестирования слушателей:

1. Что называется измерением?
2. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при проведении испытаний и измерений.
3. Нормы измерений и испытания заземляющих устройств.
4. Требования ПУЭ к токам короткого замыкания при защите потребителя плавкими вставками и автоматическими выключателями.
5. Проверка омического сопротивления двигателя переменного тока. Приборы и схема измерения.
6. Что называется мерой?
7. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при проведении испытаний и измерений.
8. Значение удельных сопротивлений грунтов. Климатические зоны для определения коэффициентов сезонности.
9. Схема измерения цепи «фаза – ноль» методом ампер – вольтметра. Применяемые приборы.
10. Определение начала и конца обмоток двигателя переменного тока. Сборка схемы включения обмоток в звезду и треугольник.
11. В чем заключается косвенный метод измерения?

12. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при испытаниях электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника.
13. Оборудование, приборы и схемы измерения сопротивления грунта.
14. Схема измерения петли «фаза – ноль» косвенным методом. Применяемые приборы.
15. Проверка паек гребешков обмоток двигателей и генераторов постоянного тока.
16. Что называется измерительным прибором?
17. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасную работу с электроизмерительными клещами до 1000 В.
18. Схемы включения измерителя сопротивления заземляющего устройства.
19. Типовые защитные характеристики автоматических выключателей.
20. Проверка схем соединения обмоток двигателей постоянного тока.
21. Какие измерительные приборы называются показывающими?
22. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работы с мегомметром 2500 В.
23. Формулы для вычисления сопротивления одиночных заземлителей в однородном грунте.
24. Проверка характеристик автоматов выключателей с тепловыми, электромагнитными и полупроводниковыми расцепителями. Применяемые приборы и оборудование.
25. Требования к состоянию средств защиты используемых в электрических установках. Периодичность осмотров средств защиты.
26. Что такое компарирующий прибор?
27. Требования к квалификации лица, производящего испытания защитных средств на стационарной высоковольтной установке.
28. Проверка напряжения прикосновения на оборудовании. Применяемые приборы и схема измерений.
29. Устройство, принцип действия и режим работы трансформаторов тока.
30. Порядок хранения и учета средств защиты, используемых в электроустановках.
31. Вычисление среднего значения, выводы конечного результата измерений.
32. Периодичность и нормы испытания изоляции основных защитных средств для электроустановок до 1000 В.
33. Допуск персонала к работе по испытаниям и измерениям оборудования электроустановок.
34. Требования к защитным устройствам в сети до 1000 В с изолированной нейтралью.
35. Объемы и нормы испытаний переносного электрифицированного инструмента.
36. Какие меры и приборы называются образцовыми?
37. Требования Правил безопасности использования мегомметра 2500 В для испытаний изоляции электрического оборудования.
38. Измерение спусков заземления нулевого провода в сети до 1000 В.
39. Включение трансформаторов тока в схемах измерений.
40. Классификация средств защиты.
41. Что называют эталоном в измерительных схемах?
42. Нормы приемо-сдаточных испытаний и нормы испытаний электрической проводки в эксплуатации.
43. Измерение сопротивления контура заземления опор ЛЭП до 1000 В.
44. Режимы работы трансформаторов тока в электрических схемах.
45. Технические требования к испытаниям электротехнических средств. Род тока, измеряемые величины.
46. Перечислите виды погрешностей и дайте их краткие характеристики.
47. Нормы приемо-сдаточных испытаний и нормы испытаний в эксплуатации коммутационных аппаратов.
48. Типы устройств защитного отключения и их характеристики.
49. Общие требования к проверке коэффициентов трансформации трансформаторов тока.

50. Схема соединения оборудования и приборы для проведения испытаний диэлектрических перчаток.
51. Что является абсолютной погрешностью?
52. Нормы приемо-сдаточных испытаний и нормы испытаний в эксплуатации электрических двигателей постоянного тока до 1000 В.
53. Типы расцепителей защитных устройств, их характеристики и погрешность срабатывания разнотипных расцепителей.
54. Проверка характеристик намагничивания трансформаторов тока.
55. Схемы соединений, оборудование и приборы для испытания указателей напряжения до 1000 В.
56. Напишите выражение для относительной погрешности.
57. Нормы приемо-сдаточных испытаний и нормы испытаний в эксплуатации электрических двигателей переменного тока до 1000 В.
58. Нормы и сроки испытаний защитных устройств отключения в эксплуатации.
59. Требования к состоянию изоляции обмоток трансформаторов тока до 1000В.
60. Схема соединений, оборудование и приборы для испытания указателей напряжения выше 1000 В.
61. Что называется систематической погрешностью?
62. Нормы приемо-сдаточных испытаний и эксплуатационных испытаний трансформаторов тока до 1000 В.
63. Технология, испытательная схема, приборы для непосредственного измерения характеристик устройств защитного отключения.
64. Схемы соединений и приборы для измерений изоляции и сопротивлений постоянного тока обмоток трансформаторов тока до 1000 В.
65. Схема измерения, оборудование и приборы для испытаний изолирующего инструмента.
66. Что называется случайной погрешностью?
67. Технология, нормы и объемы испытаний электрооборудования повышенным напряжением промышленной частоты.
68. Классификация систем заземления сети до 1000 В.
69. Схемы снятия характеристик намагничивания, проверка полярности обмоток трансформаторов тока.
70. Схемы измерения и приборы для испытаний оперативных штанг.
71. Поясните обоснование результатов измерений с учетом систематической и случайной погрешности.
72. Технология, нормы и объем измерения сопротивления изоляции электрооборудования до 1000 В.
73. Поясните принцип защиты персонала от косвенного прикосновения к токоведущим частям в системе TN-C-S сети до 1000 В.
74. Схемы определения коэффициента трансформации трансформаторов тока.
75. Схемы измерения и приборы для испытания переносных трансформаторов.
76. Классы точности измерительных приборов.
77. Требования к квалификации персонала допущенного к проверкам и испытаниям изоляции электрифицированного инструмента.
78. Требования к выбору уставок срабатывания защитных устройств в зависимости от величины токов короткого замыкания в сети до 1000 В.
79. Схемы испытаний, оборудование и приборы для испытаний диэлектрических галош и бот.
80. Виды штампов о годности основных и дополнительных защитных средств.

VI. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Требования к кадровым условиям

В реализации программы повышения квалификации участвуют педагогические работники и обеспечивающий персонал:

- преподаватель – 1 чел.;
- главный специалист по направлению обучения – 1 чел.

Педагогические работники в части требований к образованию должны соответствовать требованиям профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Минтруда России от 08 сентября 2015 года №608н.

6.2. Требования к материально-техническим условиям

Программа повышения квалификации может быть реализована с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. В этом случае необходимо наличие качественного доступа педагогических работников и обучающихся к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с использованием установленных программно-технических средств для обучающихся и педагогических работников не ниже 512Кбит/с.

Должен быть обеспечен порт доступа в сеть со скоростью не ниже 10 Мбит/с и возможностью установления не менее 40 одновременных сессий по 512 Кбит/с. Услуга подключения к сети Интернет должна предоставляться во время обучения и выполнения заданий без учета объемов потребляемого трафика за исключением перерывов для проведения необходимых ремонтных и профилактических работ.

Требования к скорости доступа в сеть Интернет носят рекомендательный характер и должны соблюдаться в целях беспрепятственного и своевременного освоения обучающимися программы.

Для использования дистанционных образовательных технологий необходимо предоставить каждому обучающемуся и педагогическому работнику свободный доступ к средствам информационных и коммуникационных технологий.

Рабочее место педагогического работника и обучающегося должно быть оборудовано персональным компьютером и компьютерной периферией (веб-камерой, микрофоном, аудиокolonками и (или) наушниками).

6.3. Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

1. Типовая инструкция по охране труда для электромонтера по испытаниям и измерениям. М., СПО Союзтехэнерго, 1989 г.
2. Сборник методических пособий по контролю состояния электрооборудования. ОРГРЭС, М., 1998 г.
3. Указания о мерах безопасности при отыскании мест повреждения и испытаниях кабельных линий высокого напряжения СКТБ ВКТ ОАО «Мосэнерго».
4. Методические указания по определению места повреждения силовых кабелей напряжением до 10 кВ, ОРГРЭС, М., 1991 г.
5. Кабельные линии напряжением до 35 кВ, М., Союзтехэнерго, 1980 г.
6. Методика определения мест повреждения кабельных линий. СКТБ ВКТ ОАО «Мосэнерго», 1984 г.
7. Методические указания по разборке, осмотру и измерению образцов кабелей с бумажной пропитанной изоляцией на напряжение 1-35 кВ., М., Союзтехэнерго, 1983 г.
8. Инструкция по охране труда при выполнении работ с применением передвижных высоковольтных лабораторий, СКТБ ВКТ, М., 1987 г.

9. Технологические карты к определению мест повреждения линий 35 кВ, СКТБ ВКТ.
10. Технологические карты к определению мест повреждений линий 6-10кВ, СКТБ, ВКТ.
11. Объем и нормы испытаний электрооборудования. РД 34.45-51.300-97, 6 издание, Москва ЭНАС, 1998 г.
12. Электротехнический справочник, т.2 М., Энергоиздат, 1985 г.
13. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации СО 153-34.20.501 – 2003 (РД 234.20.501-95) (Приказ Минэнерго России №229 от 19.06.03г.) Энергосервис, Москва, 2003 г.
14. Правила устройства электроустановок ПУЭ 6-е издание дополненное с исправлениями Госэнергонадзор, Москва, 2000
15. Правила устройства электроустановок 7 издание Р. 1.6.,1.7. Энергосервис, М., 2002 г.
16. Правила устройства электроустановок 7 издание Раздел 4 «НЦ ЭНАС», М., 2003 г
17. Правила пожарной безопасности в РФ. ППБ 01-03 М, «ИНФРА-М», 2003 г.
18. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153-34.0-03.301-00 М., «ЗАО Энергетические технологии», 2000 г.
19. Инструкция по применению и испытанию защитных средств, используемых в электроустановках. 2003г. РД 34.03.603
20. Презентационные материалы преподавателей и экспертов.
21. Сайт учебного портала ПАО «Мосэнерго» <http://gehedu.ru>
22. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 22 сентября 2020 года № 796. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.04.2021).
23. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 № 61957) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.04.2021).

6.4. Общие требования к организации образовательного процесса

При реализации программы повышения квалификации применяется может применяться форма организации образовательной деятельности с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Итоговая аттестация проводится в форме устного экзамена по билетам.

VII. СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Общая характеристика программы	2
2. Учебный план	4
3. Календарный учебный график	5
4. Содержание программы (рабочая программа)	5
5. Оценка результатов освоения программы	11
6. Организационно-педагогические условия реализации программы	14
7. Содержание	16
8. Составители	17

Составители:

Эксперт



И.Н. Серепенков

Главный специалист по направлению
обучения эксплуатации и ремонт
теплосилового оборудования



С.В. Лютова