

**ПАО «МОСЭНЕРГО»
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра

ПАО «Мосэнерго»

 Е.П. Русина

« 07 »  2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации**

«Требования к испытаниям электроустановок повышенным напряжением»

Категория слушателей:

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

Вид документа о квалификации: удостоверение о повышении квалификации.

Объем: 40 часов

**Москва
2024**

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(в ред. Приказа Минэнерго РФ от 30.11.2022 №1271).
- Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957).
- Профессиональный стандарт «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.07.2019 № 510н

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 техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.

Реализация программы направлена на получение компетенций для выполнения работ по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей.

В результате освоения программы слушатель должен приобрести необходимые знания и умения, для выполнения мероприятий по обеспечению безопасного производства работ по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей, а именно:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК 1	Выполнение испытаний и измерение параметров оборудования электрических сетей

ПК 2

Выполнение мероприятий по обеспечению безопасного производства работ по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Трудоёмкость					Коды формируемых профес- сиональных компетенций (ПК)	
		Всего, час	Аудиторные занятия, в том числе		СРС, час	В том числе с использо- ванием ДОТ		Промежуточная и итого- вая аттестация
			Теоретические заня- тия	Практические заня- тия				
1.	Схемы распределения электрической энергии и режимы работы нейтралей оборудования сетей до и выше 1000В.	1	1				ПК 1	
2.	Электрооборудование электрических станций, подстанций и потребителей электрической энергии.	3	3				ПК 1	
3.	Электрозащитные средства.	4	2	2			ПК 2	
4.	Оборудование, аппаратура и приборы для испытаний и измерений.	8	8				ПК 1	
5.	Испытания и измерения электрических параметров электрооборудования.	16	12	4			ПК 1	
6.	Охрана труда при испытаниях и измерениях электрооборудования.	6	4	2			ПК 2	
7.	Итоговая аттестация	2				2	ПК 1, ПК 2	
	ИТОГО:	40	30	8		2		

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

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

IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освоения ¹	Объем часов
1.	Схемы распределения электрической энергии и режимы работы нейтралей оборудования сетей до и выше 1000В.	<p>Лекция:</p> <p>Сети напряжением до 1000В с изолированной и заземленной нейтралью. Электроснабжение и электрические сети. Общие требования. Уровни и регулирование напряжения, компенсация реактивной мощности. Заземляющие устройства оборудования и электроустановок до 1000 В. Главная заземляющая шина, Защитные проводники (РЕ). Совмещенные нулевые и защитные нулевые и рабочие проводники (PEN). Соединения и присоединения заземляющих защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов. Заземление и грозозащита высоковольтных линий с железобетонными и деревянными опорами.</p> <p>Сети напряжением 3-35 кВ с изолированной и частично компенсированной нейтралью. Сети генераторного напряжения. Кабельные сети. Воздушные линии электропередачи. Величины тока замыкания на землю. Компенсация емкостных токов в электроустановках.</p> <p>Сети напряжением 110, 220 кВ с эффективно заземленной нейтралью. Режимы работы нейтралей трансформаторов 110, 220 кВ подстанций. Заземление оборудования линий электропередачи и подстанций 110, 220 кВ.</p>	2	1
2.	Электрооборудование электрических станций, подстанций и потребителей электрической энергии.	<p>Лекция:</p> <p>Конструкции и технические характеристики генерирующего и преобразующего оборудования. Генераторы и синхронные компенсаторы. Трансформаторы, выпрямители, аккумуляторные батареи и конденсаторы. Вольтодобавочные трансформаторы, реакторы и дугогасящие катушки. Двигатели постоянного и переменного тока. Технические характеристики, устройство и режим работы оборудования.</p>	2	3

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 освое- ния ¹	Объем часов
		<p>Конструкции и технические характеристики коммутационных аппаратов. Выключатели постоянного и переменного тока и их классификация. Разрядники, выключатели нагрузки, короткозамкатели и отделители. Конструкция и технические требования к коммутационным аппаратам.</p> <p>Конструкции и технические характеристики оборудования распределительных подстанций и сетей</p> <p>Закрытые и открытые распределительные устройства. Комплектные распределительные устройства (КРУ, КРУН, КТП). Элегазовые комплектные распределительные устройства (КРУЭ). Сборные шины и системы шин: рабочие, резервные, резервные обходные. Конструкции и технические характеристики шин и токопроводов. Опорная и подвесная изоляция сборных шин и токопроводов. Проходные изоляторы и линейные вводы. Электрические контакты и требования к ним.</p> <p>Конструкции и технические характеристики аппаратов грозозащиты и устройств заземлителей. Разрядники, ограничители перенапряжения, их технические характеристики и режимы работы. Молниеотводы и их зоны защиты оборудования. Заземляющие устройства и заземлители. Технические характеристики заземлителей комплексного назначения в РУ.</p>		
3.	Электрозашитные средства.	<p>Лекция:</p> <p>Назначение, технические требования и область применения средств защиты от поражения электрическим током. Область применения электрозащитных средств. Требования к защитным характеристикам средств защиты. Сертификация средств защиты. Условия и область применения средств защиты. Средства защиты от прямого и косвенного прикосновения.</p> <p>Классификация и порядок пользования средствами защиты. Основные и дополнительные средства защиты для электроустановок до и выше 1000В. Выбор необходимых средств защиты, средств защиты от электрических и магнитных полей повышенной напряженности. Защита от рентгеновских излучений. Инвентарные индивидуальные, коллективные средства защиты и их использование. Основания на использование средств защиты.</p>	2	4

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освое- ния ¹	Объем часов
		<p>Содержание средств защиты и их учет. Условия хранения, перевозки и инвентарных мест нахождения средств защиты. Температура хранения, защита от механических повреждений и воздействия окружающей среды. Учет защитных средств. Лица, ответственные за состояние защитных средств.</p> <p>Практика: Применение средств защиты от прямого и косвенного прикосновения.</p>		

4.	Оборудование, аппаратура и приборы для испытаний и измерений.	<p>Лекция:</p> <p>Оборудование и аппаратура передвижных комплектных установок для испытания изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока. Комплектные передвижные высоковольтные лаборатории. Функциональные возможности комплектного оборудования лаборатории.</p> <p>Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при проведении испытаний генераторов, синхронных компенсаторов и двигателей. Технические характеристики оборудования для испытаний повышенным напряжением промышленной частоты, выпрямленным напряжением с определением тока утечки и коэффициента нелинейности, измерение $\text{tg } \delta$ и емкости, коэффициента абсорбции и сопротивления изоляции. Классы точности приборов, чувствительность индикаторов и измерительных мостов.</p> <p>Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при испытаниях и измерениях силовых трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов. Технические характеристики и классы точности оборудования и приборов для определения параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> – коэффициента трансформации, – полярности и группы соединения обмоток, – измерения сопротивления обмоток постоянному току, – измерения тока и потерь холостого хода при малом напряжении, – сопротивления изоляции, – тангенса угла диэлектрических потерь, – емкости обмоток трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов. <p>Источники питания для измерений на переменном и постоянном токе. Приборы для измерений величин и приборы-индикаторы в схемах измерений и испытаний. Испытательная установка для измерения $\text{tg } \delta$. Приборы для измерения токов короткого замыкания и напряжения.</p> <p>Оборудование и приборы, используемые при измерении диэлектрических потерь и частичных разрядов в изоляции. Технические характеристики оборудования и приборов для измерений и испытаний элегазового оборудования. Трансформаторы высокого напряжения (испытательный каскад), регуляторы напряжения, конденсаторы и сопротивления присоединения, фильтры согласующие и частотные, приборы измерительного органа схемы</p>	2	8
----	---	--	---	---

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освое- ния ¹	Объем часов
		<p>испытания на частичные разряды. Оборудование и приборы, используемые при проверке разрядников, ограничителей напряжений, заземляющих устройств и петли «фаза-нуль». Технические характеристики оборудования и приборов для измерения изоляции, тока проводимости, пробивного напряжения разрядников и ограничителей перенапряжения. Испытательные трансформаторы, выпрямители, регулировочные трансформаторы, токоограничивающие и делительные резисторы, приборы контроля напряжения и тока в схемах испытаний и измерений. Технические характеристики оборудования и приборов для измерения сопротивления растекания напряжения на ЭУ при стекании с него тока замыкания на землю и напряжения прикосновения, оценки состояния и соответствия проектной конфигурации заземляющих устройств и заземлителей. Технические характеристики оборудования и приборов для проверки пробивных предохранителей и измерение петли фаза-нуль. Источники испытательного тока и напряжения, измерительные мосты и приборы в схемах испытаний и измерений.</p> <p>Оборудование и приборы, используемые при испытаниях электрозащитных средств. Технические характеристики оборудования и приборов для испытаний изолирующих, оперативных, измерительных штанги изолирующих клещей. Трансформаторы высоковольтные и регулирующие, приборы контролирующие и индикаторные в схемах испытаний. Технические характеристики оборудования и приборов для испытаний указателей напряжения. Трансформаторы высоковольтные и регулирующие, приборы контролирующие и индикаторные в схемах испытаний. Технические характеристики оборудования и приборов для испытаний диэлектрических перчаток, галош, бот, ковров, защитных накладок и колпаков. Оборудование, трансформаторы высоковольтные и регулирующие, выпрямители и фильтры, приборы контроля напряжения и токов утечки в испытательных схемах. Технические характеристики оборудования и приборов для испытаний изолированного инструмента, трансформаторов безопасности и изолирующих трансформаторов. Мегаомметры, трансформаторы и источники высокого напряжения, приборы указательные и контролирующие в испытательных схемах.</p>		

5.	<p>Испытания и измерения электрических параметров электрооборудования.</p>	<p>Лекция:</p> <p>Общие методы испытания изоляции электрооборудования. Испытание изоляции приложенным напряжением. Измерение характеристик изоляционных конструкций. Измерение характеристик изоляции под напряжением.</p> <p>Проведение испытаний изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока электродвигателей, генераторов и синхронных компенсаторов. Выбор испытательной аппаратуры и приборов в зависимости от напряжения, мощности и конструктивных особенностей оборудования. Сборка схемы испытательной установки и средств защиты. Настройка защитной аппаратуры. Проверка состояния изоляции испытываемого оборудования. Испытания выпрямленным напряжением с измерением тока утечки. Измерение $\tan\delta$ и емкости. Испытания повышенным напряжением переменного тока. Оценка соответствия электрической прочности изоляции обмоток условиям эксплуатации.</p> <p>Проведение измерений и испытаний силовых трансформаторов, автотрансформаторов, шунтирующих и дугогасящих реакторов. Выбор испытательной аппаратуры и приборов. Сборка схемы испытательной установки и средств защиты. Настройка защитной аппаратуры. Определение коэффициента трансформации, полярности и группы соединения обмоток, сопротивления обмоток постоянному току. Измерение тока и потерь холостого хода при малом напряжении. Определение параметров изоляции. Методы определения сопротивления короткого замыкания обмоток трансформаторов. Контроль состояния переключающих устройств. Оценка результатов измерений и испытаний. Контроль состояния трансформаторов и определение возможности включения силовых трансформаторов под напряжение без осушки.</p> <p>Проведение испытаний и отыскание мест повреждения кабелей. Выбор оборудования и приборов для испытаний изоляции кабельных линий в зависимости от конструкции и класса напряжения. Измерение сопротивления изоляции, измерение активного сопротивления жил, емкости фаз и фазировка кабельных линий. Измерение токораспределения по кабельным линиям при параллельном включении кабельных линий из одножильных кабелей. Определение вида повреждения кабельной линии. Прожигание изоляции кабелей. Определение зоны (расстояния до места) повреждения</p>		16
----	--	--	--	----

кабельной линии: импульсным методом, методом колебательного разряда, волновым и петлевым методом. Определение места повреждения на трассе кабельной линии: акустическим методом, индукционно-импульсным, индукционным и потенциальным методом. Определение мест повреждения кабельных оболочек с изоляцией из сшитого полиэтилена импульсно-контактным методом.

Проведение измерений и испытаний высоковольтных вводов, маслонаполненных аппаратов, измерительных трансформаторов и конденсаторов. Выбор аппаратуры и приборов для проведения работ по измерению параметров изоляции, измерения тангенса угла диэлектрических потерь и емкости. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты, измерение сопротивления постоянному току, снятие характеристик размагничивания. Проверка полярности выводов и коэффициента трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Измерение тока холостого хода трансформаторов напряжения.

Проведение испытаний разрядников, коммутационных аппаратов и ограничителей напряжений. Контроль состояния изоляции, измерение тангенса угла диэлектрических потерь и емкости. Испытание повышенным напряжением с измерением пробивного напряжения разрядника, искрового элемента и прочности изолированного вывода аппарата. Контроль состояния разрядников и измерение токопроводимости ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников. Методы контроля состояния коммутационных аппаратов, их электрических характеристик изоляции, переходных сопротивлений полюсов, динамических характеристик и характеристик электромагнитов управления приводов.

Работы по определению состояния подвесных и опорных изоляторов, токопроводов, ошиновки и сборных шин. Измерение сопротивления изоляции и испытание повышенным напряжением. Проверка качества шин и оболочек, контроль изоляционных элементов токопроводов. Контроль под напряжением состояния подвесных тарелочных фарфоровых изоляторов в изолирующих подвесках. Измерение и контроль состояния контактных соединений проводов с помощью измерительной штанги.

Работа с аппаратурой для определения характеристик частичных разрядов в изоляции оборудования высокого напряжения. Контроль состояния

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Уровень освоения ¹	Объем часов
		<p>изоляция комплектных элегазовых распределительных устройств. Контроль состояния полимерной изоляции и проходных изоляторов и вводов с твердой элегазовой и пропитанной масляной изоляцией.</p> <p>Методы контроля качества электроизоляционных жидкостей. Визуальный контроль состояния и отбор проб масла из аппаратов. Определение параметров масла: пробивного напряжения, кислотного числа, влагосодержания, тангенса угла диэлектрических потерь. Определение химических и физических свойств масла, стабильности против окисления, температуры застывания, температуры вспышки, кинематической вязкости, содержания водорастворимых кислот. Определение содержания антикислотной присадки, осадков, растворимого шлама и механических примесей.</p> <p>Проведение испытаний электрозащитных средств. Оборудование, приборы и оснастка для испытаний защитных средств повышенным переменным и постоянным током. Электрические испытания диэлектрических перчаток, бот, галош и защитных колпаков. Испытания указателей напряжения, штанг изолирующих и измерительных клещей. Испытания изолированного инструмента. Объемы и нормы испытаний электрозащитных средств.</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры, применяемой при испытаниях и измерениях. Техническое обслуживание в порядке текущей эксплуатации и регламентный ремонт аппаратуры. Сроки калибровки встроенных и переносных измерительных приборов, мостов и логометров.</p>		
6.	Охрана труда при испытаниях и измерениях электрооборудования.			6
7.	Итоговая аттестация	Устный экзамен	3	2

V. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Формы аттестации

Освоение программы повышения квалификации завершается итоговой аттестацией, которая проводится 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. В документе указывается наименование программы и категория допуска к техническому обслуживанию устройств РЗА.

5.2. Оценочные средства

Оценка качества освоения программы повышения квалификации основывается на оценке слушателя по результатам прохождения проверки знаний в форме устного экзамена по билетам.

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

Критерии оценки аттестации – проверки знания:

1. Оценка «зачтено» выставляется работнику, который твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

2. Оценка «не зачтено» выставляется работнику, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические вопросы или не справляется с ними самостоятельно.

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

Билеты для проведения устного экзамена:

Билет № 1

1. Что включает в себя мониторинг функционирования микропроцессорного устройства РЗА?
2. Что должен содержать формуляр регистрации исполнительных схем и сведений об их изменениях?
3. Что должно быть в наличии у персонала, выполняющего техническое обслуживание устройств РЗА и вторичного оборудования?
4. Как должно осуществляться ведение и хранение технической документации?
5. При выполнении каких требований достигается ЭМС вторичного оборудования и систем связи?

Билет № 2

1. Какие схемы являются исполнительными схемами устройства РЗА и вторичного оборудования?

2. Какие формуляры входят в состав паспортов-протоколов?
3. Что должны содержать рабочие программы вывода из работы (ввода в работу) устройств РЗА?
4. Кем должен быть утвержден перечень инструкций и схем объекта электроэнергетики?
5. Что должен указывать производитель микропроцессорных устройств в технической документации на устройство в отношении устойчивости к электромагнитным воздействиям?

Билет № 3

1. Что должен содержать паспорт-протокол устройства РЗА?
2. В какие сроки на каждое устройство РЗА и вторичное оборудование владельцем объекта электроэнергетики должны быть оформлены и вестись паспорта-протоколы?
3. Как проводится приемка при новом включении (наладке) устройств РЗА и (или) вторичного оборудования от организации-исполнителя? Что производится совместно с представителями владельца объекта электроэнергетики?
4. Как работники, для которых обязательно знание инструкций и иной технической документации, должны быть ознакомлены с указанной документацией и вносимыми в нее изменениями?
5. Для каких систем должны быть выполнены условия обеспечения ЭМС?

Билет № 4

1. Какие схемы являются принципиальными схемами устройства РЗА?
2. Что должен содержать формуляр основных технических данных устройств РЗА и (или) вторичного оборудования?
3. Что должен сделать после окончания работ персонал, проводивший работы по техническому обслуживанию устройств РЗА?
4. В какие сроки должны актуализироваться техническая документация, перечни документов, используемых в работе, перечни документов на рабочем месте оперативного, оперативно-ремонтного персонала, исполнительные технологические схемы (чертежи), представляющие графическое представление последовательности основных стадий (операций) технологического процесса (далее - технологические схемы), и схемы первичных электрических соединений, инструкций
5. Что должно быть проведено если уровень напряженности электромагнитных полей превышает допустимые значения по помехоустойчивости вторичного оборудования и систем связи?

Билет № 5

1. Что должен содержать протокол технического обслуживания устройства РЗА?
2. В каком случае допускается не оформлять отдельные паспорта-протоколы на вторичное оборудование?

3. Что выполняется при организации технического обслуживания микропроцессорных устройств РЗА по состоянию?

4. Какие условия эксплуатации устройств РЗА должны быть обеспечены владельцами объектов электроэнергетики?

5. Как следует располагать кабельные трассы при компоновке оборудования и выборе трасс прокладки вторичных кабелей?

Билет № 6

1. Дайте определение сложного устройства РЗА?

2. В соответствии с какими правилами устройства РЗА должны выводиться из работы для технического обслуживания и вводиться в работу после технического обслуживания?

3. На каких устройствах РЗА производится тестовый контроль?

4. Наличие какой технической документации обязаны обеспечить владельцы объектов электроэнергетики в отношении всех находящихся в эксплуатации устройств РЗА?

5. Как следует прокладывать трассы вторичных кабелей по условиям ЭМС?

Билет № 7

1. Кто определяет срок службы устройства РЗА и (или) вторичного оборудования?

2. Что должен содержать формуляр регистрации изменений параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройства РЗА и (или) вторичного оборудования?

3. При выполнении каких условий допускается для микропроцессорных устройств РЗА техническое обслуживание по состоянию?

4. Что должны быть организованы и осуществляться владельцами объектов электроэнергетики в отношении всех комплексов и устройств РЗА независимо от класса напряжения объектов электроэнергетики, на которых они установлены?

5. Мероприятий по снижению уровня импульсных помех, если требования ЭМС не выполняются при кабельной канализации?

Билет № 8

1. Что является циклом технического обслуживания устройства РЗА?

2. Что должен содержать формуляр регистрации результатов технического обслуживания?

3. В случае выявления по результатам мониторинга функционирования микропроцессорного устройства РЗА отклонений от нормального функционирования что должен сделать владелец объекта электроэнергетики?

4. Что должны содержать инструкции по эксплуатации и оперативному обслуживанию устройств РЗА?

5. В соответствии какими с нормативными документами осуществляют проектирование и монтаж кабельной канализации на электросетевых объектах?

Билет № 9

1. Дайте определение что является файлом параметрирования устройства РЗА.
2. В какие сроки должны заполняться формуляры паспортов-протоколов?
3. Когда проводится опробование взаимодействия устройств (комплексов) ПА с другими устройствами РЗА на объекте электроэнергетики?
4. Когда устройство РЗА считается введенным в работу?
5. Дайте определение что является электромагнитной совместимостью (ЭМС).

Билет № 10

1. Дайте определение что такое эксплуатация РЗА.
2. Для каких видов технического обслуживания результаты технического обслуживания не оформляются в протоколах технического обслуживания?
3. С какой целью проводится первый профилактический контроль?
4. В каких случаях устройства РЗА, являющиеся нормально введенными в работу, должны выводиться из работы?
5. Чем определяется электромагнитная обстановка (ЭМО)?

Билет № 11

1. Дайте определение что является техническим обслуживанием устройства РЗА.
2. В течении какого срока хранятся протоколы технического обслуживания устройств РЗА и (или) вторичного оборудования?
3. В какие сроки и с какой целью производится профилактический контроль?
4. Когда устройство РЗА считается выведенным из работы для технического обслуживания?
5. Как выполняется заземление шкафов и панелей по требованиям ЭМС?

Билет № 12

1. Какое устройство РЗА является терминалом?
2. Результаты каких видов технического обслуживания оформляются в протоколах технического обслуживания?
3. В каких случаях проводится внеочередная проверка устройств РЗА и (или) вторичного оборудования?
4. Когда устройство РЗА считается оперативно выведенным из работы?

5. Как следует заземлять экраны вторичных кабелей по требованиям ЭМС?

Билет № 13

1. Дайте определение микропроцессорного устройства РЗА.
2. В каком журнале работниками, выполнявшими техническое обслуживание, должны быть оформлено проведение технического обслуживания устройства РЗА или вторичного оборудования? Что должна содержать запись о результатах проверки?
3. С какой целью проводится технический осмотр устройств РЗА? Что запрещено делать при проведении технического осмотра устройств РЗА?
4. Как должны выполняться сложные переключения по выводу из работы (вводу в работу) устройств РЗА?
5. Может ли соединение «косичкой» при заземлении экранов кабелей вторичной коммутации быть рекомендовано для обеспечения ЭМС?

Билет № 14

1. Дайте определение что такое вторичные цепи релейной защиты и автоматики.
2. Перед вводом устройств РЗА в работу кто должен ознакомиться с записью в журнале РЗА? Разрешается ли ввод в работу устройств РЗА после технического обслуживания при отсутствии записей в журнале РЗА?
3. В каких случаях проводится послеаварийная проверка устройств РЗА?
4. Что необходимо сделать перед выводом из работы по любой причине устройства РЗ, действующего на пуск УРОВ?
5. Какие помехи возникают при коммутациях высоковольтного оборудования?

Билет № 15

1. На какие устройства автоматики не распространяются «Правила технического обслуживания устройств и комплексов релейной защиты и автоматики»?
2. Как оформляется проведение работ по техническому обслуживанию в случае выполнения работ организацией-исполнителем?
3. В чем цель проведения профилактического восстановления? Кем определяются сроки проведения профилактического восстановления?
4. Порядок переключений при вводе устройств РЗА в работу после технического обслуживания.
5. Основное правило заземления экранов контрольных кабелей для обеспечения ЭМС?

Билет № 16

1. Как оформляется продление срока эксплуатации устройства РЗА и вторичного оборудования сверх срока их службы?
2. Допускается ли ввод в работу устройств РЗА и вторичного оборудования при отсутствии их исполнительных схем? Как должны быть выполнены исполнительные схемы?
3. Какая информация должна храниться в базе данных мониторинга функционирования микропроцессорных устройств РЗА?
4. Порядок переключений при выводе устройств РЗА в работу для технического обслуживания.
5. Что является критерием выполнения условий ЭМС?

Билет № 17

1. С применением каких видов организации технического обслуживания следует осуществлять техническое обслуживание устройств РЗА?
2. Что должны отображать исполнительные схемы и чему должны соответствовать?
3. Что должно быть в составе исполнительных схем для отображения связей микропроцессорных устройств РЗА между собой и с внешними устройствами, выполненных с использованием цифровых протоколов связи?
4. Что должно выполняться перед началом выполнения работ на устройствах РЗА, состоящих из нескольких взаимосвязанных устройств?
5. К чему приводит невыполнение условий ЭМС?

Билет № 18

1. Для каких типов устройств РЗА применяется планово-предупредительное техническое обслуживание?
2. Что должно быть в составе исполнительных схем для отображения связей микропроцессорных устройств РЗА между собой и с внешними устройствами, выполненных с использованием цифровых протоколов связи?
3. Что должно выполняться при осуществлении мониторинга функционирования микропроцессорного устройства РЗА?
4. Что должно выполняться перед началом выполнения работ при работах на каналах связи (проводных, высокочастотных, проходящих по волоконно-оптическим линиям связи)?
5. Источники электромагнитных помех на электростанциях и подстанциях.

Билет № 19

1. Для каких типов устройств РЗА допускается применять техническое обслуживание по состоянию?
2. Как оформляются исполнительные схемы?

3. Какое время должны сохраняться отчеты о результатах мониторинга функционирования микропроцессорного устройства РЗА?

4. Когда допускается работа трансформаторов (АТ) на время операций в токовых цепях ДЗТ (без ДЗТ)?

5. Может ли неправильно выполненное заземление экранов кабелей вторичной коммутации привести к снижению помехоустойчивости микропроцессорных устройств РЗА?

Билет № 20

1. Когда и в какие сроки определяется техническое состояние устройств РЗА и вторичного оборудования?

2. Когда должна выполняться актуализация (выверка) исполнительных схем, находящихся в эксплуатации?

3. Определяется ли периодичность технического обслуживания устройств РЗА с учетом категорий помещений, в которых они установлены? Какие бывают категории помещений?

4. Что должно быть установлено в организационно-распорядительном документе владельца объекта электроэнергетики о продлении срока эксплуатации устройства РЗА и (или) вторичного оборудования на период сверх срока службы устройства РЗА и (или) вторичного оборудования?

5. Что рекомендуется использовать для заземления экранов кабелей вторичной коммутации для обеспечения ЭМС?

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.

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).

1. Аудитория на 18 человек, 9 столов, 180 стульев, рабочее место преподавателя.
2. Ноутбук.
3. Видеопроектор.
4. Экран.
5. Плакаты по конструкции реле

6.3. Требования к информационным и учебно-методическим условиям

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

1. Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов. «Релейная защита энергетических систем «Энергоатомиздат», г. Москва, 2007 г.
2. Электротехнический справочник, т.2 М., Энергоиздат, 1985г.
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Приказ Минэнерго России №1070 от 04.10.2022 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 20.04.2021)
4. Правила технического обслуживания устройств и комплексов релейной защиты и автоматики. Приказ Минэнерго России №555 от 13.07.2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 10.01.2024)
5. Правила устройства электроустановок ПУЭ 6-е издание дополненное с исправлениями Госэнергонадзор, Москва, 2000
6. Правила устройства электроустановок 7 издание Р. 1.6.,1.7. Энергосервис, М., 2002 г.
7. Правила устройства электроустановок 7 издание Р. 1.6.,1.7. Энергосервис, М., 2002 г.

8. Правила устройства электроустановок 7 издание Раздел 4 «НЦ ЭНАС», М., 2003 г
9. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 22 сентября 2020 года № 796(в ред. Приказа Минэнерго РФ от 30.11.2022 №1271). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 10.01.2024)
10. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 10.01.2024)
11. Презентационные материалы преподавателей и экспертов.
12. Сайт учебного портала ПАО «Мосэнерго» <http://gehedu.ru>
13. 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).
14. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 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	4
4. Содержание программы (рабочая программа)	5
5. Оценка результатов освоения программы	7
6. Организационно-педагогические условия реализации программы	14
7. Содержание	16
8. Составители	17

Составители:

Эксперт



И.Ю. Зубарева

Главный специалист по направлению
обучения эксплуатации и ремонт
энергооборудования



Е.Н. Лобынцева