

Публичное акционерное общество
«Мосэнерго»

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя учебного центра

ПАО «Мосэнерго»

Л.В. Сысоева

2017 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Программа повышения квалификации
«Требования к испытаниям электроустановок повышенным напряжением»

Москва 2017

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации работников по испытаниям и измерениям силового электрооборудования.

Цель реализации программы – обучение безопасным методам и приемам выполнения работ при техническом обслуживании электроустановок, снижение травматизма путем повышения/формирования профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации работников.

1.2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения необходимые для получения новых компетенций:

Профессиональные компетенции	Знания	Умения
ПК 1. Обеспечение безопасного производства работ при испытаниях и измерениях электросилового оборудования	<ul style="list-style-type: none">- сведения по электротехнике в объеме специальной программы;- метрологические характеристики электроизмерительных приборов, их выбор для измерений различных величин;- принципы работы изоляции в электрическом поле и окружающей среде;- 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 220кВ;- правила, методы, порядок и	<ul style="list-style-type: none">- проводить испытания повышенным приложенным напряжением защитных средств и приспособлений;- проводить измерение сопротивления изоляции;- 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,

	<p>сроки производства испытаний и измерений электрооборудования и нормы его отбраковки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила подготовки рабочих мест для проведения испытаний и измерений. 	<p>коэффициента трансформации, напряжения короткого замыкания, сопротивления постоянному току обмоток силовых трансформаторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
--	---	--

1.3. Нормативно-правовые основы составления программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. "Об образовании в Российской Федерации",
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки № 499 от 01 июля 2013 года,
- Федеральный государственный образовательный стандарт по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 827 от «28» июля 2014 года,
- "Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих" (утв. Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37)
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН.4.3.1186-032.4.3. Учреждения начального профессионального образования Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26 января 2003 г.) (с изменениями от 28 апреля 2007 г., 23 июля 2008 г., 30 сентября 2009 г.),
- Разъяснения по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденные директором департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 г.,
- Положение об оценке и сертификации квалификаций выпускников образовательных учреждений профессионального образования, других категорий граждан, прошедших профессиональное обучение в различных формах (утв. Минобрнауки № АФ-317/03 от 31 июля 2009 г.),
- Разъяснения разработчикам ОПОП в вопросах и ответах (от ФГУ ИРО),
- Разъяснения по формированию учебного плана ОПОП НПО/СПО (от ФГУ ФИРО),

- 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),

- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 №328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

1.4. Категория обучающихся

К освоению программы допускаются руководители, специалисты и другие работники, имеющие среднее профессиональное и высшее образование или получающие среднее профессиональное и высшее образование.

1.5. Срок обучения

Трудоемкость обучения по данной программе - 40 часа.

1.6. Форма обучения

Форма обучения – очная.

1.7. Режим занятий

8 часов в день (в соответствии с расписанием).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия		
1.	Схемы распределения электрической энергии и режимы работы нейтралей оборудования сетей до и выше 1000В	1	1	-	ПК 1	Устный опрос
1.1	Сети напряжением до 1000В с изолированной и заземленной нейтралью	0,5	0,5	-		
1.2	Сети напряжением 110-220 кВ с эффективно заземленной нейтралью	0,5	0,5	-		
2.	Электрооборудование электрических станций, подстанций и потребителей электрической энергии	2	2	-	ПК 1	Устный опрос
2.1	Конструкции и технические характеристики генерирующего и преобразующего оборудования	0,5	0,5	-		
2.2	Конструкции и технические характеристики коммутационных аппаратов	0,5	0,5	-		
2.3	Конструкции и технические характеристики оборудования распределительных подстанций и сетей	0,5	0,5	-		
2.4	Конструкции и технические характеристики аппаратов грозозащиты и устройств заземлителей	0,5	0,5	-		
3.	Электрозащитные средства	3	3	-	ПК 1	Устный опрос
3.1	Назначение, технические требования и область применения средств защиты от поражения электрическим током	1	1	-		
3.2	Классификация и порядок пользования средствами защиты	1	1	-		
3.3	Содержание средств защиты и их учет	1	1	-		
4.	Оборудование, аппаратура и приборы для испытаний	10	6	4	ПК 1	Устный опрос

	и измерений					опрос
4.1	Оборудование и аппаратура передвижных комплектных установок для испытания изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока	2	1	1	1	
4.2	Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при проведении испытаний генераторов, синхронных компенсаторов и двигателей	1,5	1	0,5		
4.3	Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при испытаниях и измерениях силовых трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов	1,5	1	0,5		
4.4	Оборудование и приборы, используемые при измерениях и испытании оборудования	1,5	1	0,5		
4.5	Оборудование и приборы, используемые при проверке разрядников, ограничителей напряжений, заземляющих устройств и петли «фаза-нуль»	2	1	1	1	
4.6	Оборудование и приборы, используемые при испытаниях электротехнических средств	1,5	1	0,5		
5.	Испытания и измерения электрических параметров электрооборудования	20	12	8	ПК 1	Устный опрос
5.1	Общие методы испытания изоляции электрооборудования	0,5	0,5	-		
5.2	Проведение испытаний изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока электродвигателей, генераторов и синхронных компенсаторов	2	1	1		
5.3	Проведение измерений и испытаний силовых трансформаторов, автотрансформаторов, шунтирующих и дугогасящих реакторов	5	2	3		
5.4	Проведение испытаний и отыскание мест повреждения кабелей	4	2	2		
5.5	Проведение измерений и испытаний высоковольтных вводов, маслонаполненных аппаратов, измерительных трансформаторов и конденсаторов	2	1	1		
5.6	Проведение испытаний разрядников, коммутационных аппаратов и ограничителей напряжений	2	1	1		

5.7	Работы по определению состояния подвесных и опорных изоляторов, токопроводов, ошинок и сборных шин	1	1	-	
5.8	Работа с аппаратурой для определения характеристик частичных разрядов в изоляции оборудования высокого напряжения	1	1	-	
5.9	Методы контроля качества электроизоляционных жидкостей	1	1	-	
5.10	Проведение испытаний электрозащитных средств	0,5	0,5	-	
5.11	Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры, применяемой при испытаниях и измерениях	1	1	-	
6.	Охрана труда при испытаниях и измерениях электрооборудования	4	4	-	ПК 1 Устный опрос
6.1	Требования к персоналу по испытаниям и измерениям	0,5	0,5	-	
6.2	Организационные мероприятия при производстве работ	1	1	-	
6.3	Технические мероприятия при производстве работ	1,5	1,5	-	
6.4	Требования электробезопасности при производстве отдельных видов работ	1	1	-	
7.	Итоговая аттестация	8	8	-	Экзамен
	ИТОГО:	48	36	12	

2.2. Календарный учебный график

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего часов	Форма проведения занятий
1-й день*	1. Схемы распределения электрической энергии и режимы работы нейтралей оборудования сетей до и выше 1000В	1		
	1.1 Сети напряжением до 1000В с изолированной и заземленной нейтралью	0,5		
	1.2 Сети напряжением 110-220 кВ с эффективно заземленной нейтралью	0,5		
	2. Электрооборудование электрических станций, подстанций и потребителей электрической энергии	2		
	2.1 Конструкции и технические характеристики генерирующего и преобразующего оборудования	0,5		
	2.2 Конструкции и технические характеристики коммутационных аппаратов	0,5		
	2.3 Конструкции и технические характеристики оборудования распределительных подстанций и сетей	0,5		
	2.4 Конструкции и технические характеристики аппаратов гроззащиты и устройств заземлителей	0,5		
	3. Электрозащитные средства	3		
	3.1 Назначение, технические требования и область применения средств защиты от поражения электрическим током	1		
3.2 Классификация и порядок пользования средствами защиты	1			
3.3 Содержание средств защиты и их учет	1			
2-й день	4. Оборудование, аппаратура и приборы для испытаний и измерений	10		
	4.1 Оборудование и аппаратура передвижных комплектных установок для испытания изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока	2		
	4.2 Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при проведении испытаний генераторов, синхронных компенсаторов и двигателей	1,5		
	4.3 Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при испытаниях и измерениях силовых трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов	1,5		
	4.4 Оборудование и приборы, используемые при измерении и испытании оборудования	1,5		
	4.5 Оборудование и приборы, используемые при проверке разрядников, ограничителей напряжений, заземляющих устройств и петли «фаза-нуль»	2		
3-й день	4.6 Оборудование и приборы, используемые при испытаниях электрозащитных средств	1,5		
	5. Испытания и измерения электрических параметров электрооборудования	20	8 час.	Лекция Практические занятия

		0,5	Практические занятия
	5.1 Общие методы испытания изоляции электрооборудования	0,5	
	5.2 Проведение испытаний изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока электродвигателей, генераторов и синхронных компенсаторов	2	
	5.3 Проведение измерений и испытаний силовых трансформаторов, автотрансформаторов, шунтирующих и дугогасящих реакторов	5	
	5.10 Проведение испытаний электрозащитных средств	0,5	
4-й день	5.4 Проведение испытаний и отыскание мест повреждения кабелей	4	
	5.5 Проведение измерений и испытаний высоковольтных вводов, маслонаполненных аппаратов, измерительных трансформаторов и конденсаторов	2	8 час.
	5.6 Проведение испытаний разрядников, коммутационных аппаратов и ограничителей напряжений	2	Лекция Практические занятия
	5.7 Работы по определению состояния подвесных и опорных изоляторов, токопроводов, ошинок и сборных шин	1	
	5.8 Работа с аппаратурой для определения характеристик частичных разрядов в изоляции оборудования высокого напряжения	1	
	5.9 Методы контроля качества электроизоляционных жидкостей	1	
5-й день	5.11 Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры, применяемой при испытаниях и измерениях	1	8 час.
	6. Охрана труда при испытаниях и измерениях электрооборудования		Лекция
	6.1 Требования к персоналу по испытаниям и измерениям	0,5	
	6.2 Организационные мероприятия при производстве работ	1	
	6.3 Технические мероприятия при производстве работ	1,5	
	6.4 Требования электробезопасности при производстве отдельных видов работ	1	
	7. Итоговая аттестация	8	8 час.
	ИТОГО:	48	Экзамен
			48

* - Даты проведения занятий указываются в расписании.

2.3. Учебная программа

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
1.	1. Схемы распределения электрической энергии и режимы работы нейтралей оборудования сетей до и выше 1000В.	
2.	1.1 Сети напряжением до 1000В с изолированной и заземленной нейтралью.	<p>Лекция: 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 (PE). 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 ВЛ с железобетонными и деревянными опорами.</p>
3.	1.2 Сети напряжением 110-220 кВ с эффективно заземленной нейтралью.	<p>Лекция: Режимы работы нейтралей трансформаторов 110,220 кВ подстанций. Заземление оборудования линий электропередачи и подстанций 110,220 кВ.</p>
4.	2. Электрооборудование электрических станций, подстанций и потребителей электрической энергии.	
5.	2.1 Конструкции и технические характеристики генерирующего и преобразующего оборудования.	<p>Лекция: 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>
6.	2.2 Конструкции и технические характеристики коммутационных аппаратов.	<p>Лекция: Выключатели постоянного и переменного тока и их классификация. Разрядники, выключатели нагрузки, короткозамыкатели и отделители. Конструкция и технические требования к коммутационным аппаратам.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
7.	2.3 Конструкции и технические характеристики оборудования распределительных подстанций и сетей	<p>Лекция: Открытые и закрытые 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>
8.	2.4 Конструкции и технические характеристики аппаратов грозозащиты и устройств заземлителей.	<p>Лекция: 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>
9.	3. Электрозащитные средства.	
10.	3.1 Назначение, технические требования и область применения средств защиты от поражения электрическим током.	<p>Лекция: 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>
11.	3.2 Классификация и порядок пользования средствами защиты.	<p>Лекция: 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>
12.	3.3 Содержание средств защиты и их учет.	<p>Лекция: Условия хранения, перевозки и инвентарных мест нахождения средств защиты. Температура хранения, защита от механических повреждений и воздействия</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
13.		<p>окружающей среды. Учет защитных средств. Лица, ответственные за состояние защитных средств.</p>
14.	<p>4. Оборудование, аппаратура и приборы для испытаний и измерений. 4.1 Оборудование и аппаратура передвижных комплектов установок для испытания изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока.</p>	<p>Лекция: Комплектные передвижные высоковольтные лаборатории. Функциональные возможности комплектного оборудования лаборатории. Технические характеристики оборудования: - переменное напряжение до 110 кВ (трансформатор 110 кВ, 20 кВА с регулятором напряжения); - выпрямленное напряжение до 70 кВ с измерением тока утечки - переменное напряжение до 50 кВ (трансформатор 50 кВ, 5 кВА с регулятором напряжения); - выпрямленное напряжение до 70 кВ с измерением тока утечки - измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь высоковольтной изоляции - прожигание поврежденной изоляции кабелей - определение места повреждения акустическим методом - определение места повреждения индукционным методом (комплект поисковый); - измерение расстояния до места повреждения методом колебательного контура - измерение расстояния до места повреждения импульсным методом - измерение сопротивления изоляции - измерение сопротивления заземляющих устройств - измерение коэффициента трансформации, потери XX и т.д. - измерение сопротивления обмоток постоянному току Практическое занятие: Знакомство с оборудованием передвижных электролабораторий, оборудованием для испытаний генераторов, трансформаторов, двигателей и изоляции ВЛ.</p>
15.	4.2 Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при проведении испытаний	<p>Лекция: Технические характеристики оборудования для испытаний повышенным</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
	генераторов, синхронных компенсаторов и двигателей.	<p>напряжением промышленной частоты, выпрямленным напряжением с определением тока утечки и коэффициента нелинейности, измерение $\operatorname{tg} \delta$ и емкости, коэффициента абсорбции и сопротивления изоляции.</p> <p>Классы точности приборов, чувствительность индикаторов и измерительных мостов.</p> <p>Практическое занятие:</p> <p>Знакомство с оборудованием передвижных электролабораторий, оборудованием для испытаний генераторов, трансформаторов, двигателей и изоляции ВЛ.</p>
16.	4.3 Оборудование, аппаратура и приборы, используемые при испытаниях и измерениях силовых трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов.	<p>Лекция:</p> <p>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 постоянного тока, • измерения тока и потерь холостого хода при малом напряжении, • сопротивления изоляции, • тангенса угла электрических 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • трансформаторы регулирующие и измерительные, аккумуляторные батареи; • вольтметры, милливольтметр; • мосты одинарные и двойные постоянного тока; • блоки питания постоянного тока для размагничивания магнитопроводов; • ваттметры; • миллиамперметры; • мегаомметры; <p>Испытательная установка для измерения $\operatorname{tg} \delta$:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерительный мост, - конденсатор

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>- испытательный трансформатор, - регулятор напряжения, - фазорегуляторы. Приборы для измерения токов короткого замыкания и напряжения: - вольтметры; - амперметры; - комплект приборов; - частотомер; - переключающие устройства. Практическое занятие: Знакомство с оборудованием передвижных электролабораторий, оборудованием для испытаний генераторов, трансформаторов, двигателей и изоляции ВЛ.</p>
17.	4.4 Оборудование и приборы, используемые при измерении и испытании оборудования.	<p>Лекция: Технические характеристики оборудования и приборов для измерений и испытаний элегазового оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> • измерение переходных сопротивлений контактов коммутационных аппаратов, шинопроводов трансформаторов напряжения и тока, заземляющих спусков и шунтирующих переключателей фланцевых соединений; • измерений времени и скорости включения, отключения и бесконтактной паузы при АПВ, разновременности работы полюсов выключателей; • измерений времени включения и отключения разъединителей и заземлителей КРУЭ; • проверки изоляции вторичных и первичных цепей трансформаторов тока, напряжения и токопроводов; • определения качества изоляции методом частичных разрядов в экранированной и неэкранированной схеме по диэлектрическим потерям, амплитудным спектрам частичных разрядов и регистрацией акустических колебаний; <p>Трансформаторы высокого напряжения (испытательный каскад), регуляторы напряжения, конденсаторы и сопротивления присоединения, фильтры согласующие и частотные, приборы измерительного органа схемы испытания на частичные разряды.</p> <p>Практическое занятие: Знакомство с оборудованием передвижных электролабораторий, оборудованием для испытаний генераторов, трансформаторов, двигателей и изоляции ВЛ.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
18.	4.5 Оборудование и приборы, используемые при проверке разрядников, ограничителей напряжений, заземляющих устройств и петли «фаза-нуль».	<p>Лекция: 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>Практическое занятие: Знакомство с оборудованием передвижных электrolaborаторий, оборудованием для испытаний генераторов, трансформаторов, двигателей и изоляции ВЛ.</p>
19.	4.6 Оборудование и приборы, используемые при испытаниях электрозщитных средств.	<p>Лекция: 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, бог, 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</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
20.	5. Испытания и измерения электрических параметров электрооборудования.	<p>изолированного инструмента, трансформаторов безопасности и изолирующих трансформаторов.</p> <p>Мегаомметры, трансформаторы и источники высокого напряжения, приборы указательные и контролирующие в испытательных схемах.</p> <p>Практическое занятие:</p> <p>Знакомство с оборудованием передвижных электролабораторий, оборудованием для испытаний генераторов, трансформаторов, двигателей и изоляции ВЛ.</p>
21.	5.1 Общие методы испытания изоляции электрооборудования.	<p>Лекция:</p> <p>Испытание изоляции приложенным напряжением. Измерение характеристик изоляционных конструкций. Измерение характеристик изоляции под напряжением.</p>
22.	5.2 Проведение испытаний изоляции повышенным напряжением от постороннего источника тока электродвигателей, генераторов и синхронных компенсаторов.	<p>Лекция:</p> <p>Выбор испытательной аппаратуры и приборов в зависимости от напряжения, мощности и конструктивных особенностей оборудования.</p> <p>Сборка схемы испытательной установки и средств защиты.</p> <p>Настройка защитной аппаратуры. Проверка состояния изоляции испытываемого оборудования. Испытания выпрямленным напряжением с измерением тока утечки. Измерение IgB и емкости. Испытания повышенным напряжением переменного тока.</p> <p>Оценка соответствия электрической прочности изоляции обмоток условиям эксплуатации.</p> <p>Практическое занятие:</p> <p>Сборка испытательных схем для испытаний повышенным напряжением электродвигателей.</p>
23.	5.3 Проведение измерений и испытаний силовых трансформаторов, автотрансформаторов, шунтирующих и дугогасящих реакторов.	<p>Лекция:</p> <p>Выбор испытательной аппаратуры и приборов.</p> <p>Сборка схемы испытательной установки и средств защиты.</p> <p>Настройка защитной аппаратуры.</p> <p>Определение коэффициента трансформации, полярности и группы соединения обмоток, сопротивления обмоток постоянному току.</p> <p>Измерение тока и потерь холостого хода при малом напряжении.</p> <p>Определение параметров изоляции. Методы определения сопротивления короткого</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>замыкания обмоток трансформаторов.</p> <p>Контроль состояния переключающих устройств.</p> <p>Оценка результатов измерений и испытаний.</p> <p>Контроль состояния трансформаторов и определение возможности включения силовых трансформаторов под напряжение без осушки.</p> <p>Практическое занятие:</p> <p>Подбор и сборка испытательных схем для измерений и испытаний трансформаторов.</p>
24.	5.4 Проведение испытаний и отыскание мест повреждения кабелей.	<p>Лекция:</p> <p>Выбор оборудования и приборов для испытаний изоляции кабельных линий в зависимости от конструкции и класса напряжения.</p> <p>Измерение сопротивления изоляции, измерение активного сопротивления жил, емкости фаз и фазировка КЛ.</p> <p>Измерение токораспределения по кабельным линиям при параллельном включении КЛ из одножильных кабелей.</p> <p>Определение вида повреждения кабельной линии. Прожигание изоляции кабелей.</p> <p>Определение зоны (расстояния до места) повреждения кабельной линии: импульсным методом, методом колебательного разряда, волновым и петлевым методом.</p> <p>Определение места повреждения на трассе кабельной линии: акустическим методом, индукционно-импульсным, индукционным и потенциальным методом.</p> <p>Определение мест повреждения кабельных оболочек с изоляцией из сшитого полиэтилена импульсно-контактным методом.</p> <p>Практическое занятие:</p> <p>Испытания и отыскание мест повреждения кабельных линий 6,10кВ.</p>
25.	5.5 Проведение измерений и испытаний высоковольтных вводов, маслонаполненных аппаратов, измерительных трансформаторов и конденсаторов.	<p>Лекция:</p> <p>Выбор аппаратуры и приборов для проведения работ по измерению параметров изоляции, измерения тангенса угла диэлектрических потерь и емкости.</p> <p>Испытание повышенным напряжением промышленной частоты, измерение сопротивления постоянному току, снятие характеристик размагничивания.</p> <p>Проверка полярности выводов и коэффициента трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.</p> <p>Измерение тока холостого хода трансформаторов напряжения.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
26.	5.6 Проведение испытаний разрядников, коммутационных аппаратов и ограничителей напряжений.	<p>Практическое занятие: Сборка схемы измерения тангенса угла диэлектрических потерь высоковольтных вводов.</p> <p>Лекция: 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.</p> <p>Практическое занятие: Снятие вольт-амперных характеристик ограничителей перенапряжений.</p>
27.	5.7 Работы по определению состояния подвесных и опорных изоляторов, токопроводов, ошинок и сборных шин.	<p>Лекция: 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.</p>
28.	5.8 Работа с аппаратурой для определения характеристик частичных разрядов в изоляции оборудования высокого напряжения.	<p>Лекция: Контроль состояния изоляции комплектных элегазовых распределительных устройств. Контроль состояния полимерной изоляции и проходных изоляторов и вводов с твердой элегазовой и пропитанной масляной изоляцией.</p>
29.	5.9 Методы контроля качества электроизоляционных жидкостей.	<p>Лекция: Визуальный контроль состояния и отбор проб масла из аппаратов. Определение параметров масла: пробивного напряжения, кислотного числа, влагосодержания, тангенса угла диэлектрических потерь.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
30.	5.10 Проведение испытаний электрозащитных средств.	<p>Определение химических и физических свойств масла, стабильности прогив окисления, температуры застывания, температуры вспышки, кинематической вязкости, содержания водорастворимых кислот.</p> <p>Определение содержания антиокислительной присадки, осадков, растворимого шлама и механических примесей.</p> <p>Лекция: Оборудование, приборы и оснастка для испытаний защитных средств повышенным переменным и постоянным током. Электрические испытания диэлектрических перчаток, бот, галош и защитных ковриков. Испытания указателей напряжения, штанг изолирующих и измерительных клещей. Испытания изолированного инструмента. Объемы и нормы испытаний электрозащитных средств.</p>
31.	5.11 Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры, применяемой при испытаниях и измерениях.	<p>Лекция: Техническое обслуживание в порядке текущей эксплуатации и регламентный ремонт аппаратуры. Сроки калибровки встроенных и переносных измерительных приборов, мостов и логометров.</p>
32.	6. Охрана труда при испытаниях и измерениях электрооборудования.	
33.	6.1 Требования к персоналу по испытаниям и измерениям.	<p>Лекция: Требования к состоянию здоровья при приеме на работу и периодическая его проверка. Требования к квалификации и профессиональной подготовке. Обучение, проверка знаний, стажировка на рабочем месте, допуск к самостоятельному производству работ. Требования к квалификационной группе по электробезопасности в соответствии с характером выполняемых работ. Требования инструкции по охране труда электромонтера по испытаниям и измерениям.</p>
34.	6.2 Организационные мероприятия при	<p>Лекция:</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
	производстве работ.	<p>Ответственные за безопасность проведения работ, их права и обязанности. Квалификация членов бригады при производстве работ. Состав бригады. Определение работ нарядом или распоряжением. Производство работ в порядке текущей эксплуатации.</p> <p>Допуск к работе, надзор во время работы, охрана рабочего места, оформление перерывов в работе, перевод на другое место, окончание работы. Организационные условия производства работ. Извещение персонала, не участвующего в производстве работ и ведение переговоров во время испытаний между членами бригады.</p>
35.	6.3 Технические мероприятия при производстве работ.	<p>Лекция: Производство необходимых отключений, принятие мер против ошибочной подачи напряжения на рабочее место, проверка отсутствия напряжения и заземление токоведущих частей.</p> <p>Ограждение рабочего места и токоведущих частей, оставшихся под рабочим напряжением и на которые во время производства работ возможно воздействие испытательного напряжения. Ограждение переходов по которым возможно случайное проникновение посторонних лиц к испытательному оборудованию. Вывешивание плакатов.</p> <p>Технические мероприятия при производстве работ: настройка защитных аппаратов, создание возможного разрыва в цепи испытания испытательной установки, заземление испытательной установки. Заземление испытываемого оборудования при производстве работ.</p>
36.	6.4 Требования электробезопасности при производстве отдельных видов работ.	<p>Лекция: Настройка защитных параметров на испытательной аппаратуре. Производство работ на вращающемся генераторе. Производство работ с измерительной штангой по проверке состояния изоляции ошинок и гирлянд изоляторов ЛЭП. Работа с измерительными клещами. Производство работ с импульсным измерителем линий по переключению цепей на заградителях. Работа с мегаомметром и испытателем вторичной коммутации в разветвленных цепях.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
37.	7. Итоговая аттестация	Экзамен

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы

Для проведения занятий привлекаются штатные и внештатные преподаватели. Преподаватели должны иметь: высшее профессиональное образование (техническое), стаж педагогической работы не менее 1 года или стаж работы по данному виду профессиональной деятельности не менее 3-х лет.

3.2. Материально-технические условия реализации программы

1. Аудитория на 30 человек, 15 столов, 30 стульев, рабочее место преподавателя.
2. 10 компьютеров.
3. Ноутбук
4. Видеопроектор
5. Телевизор или экран
6. Видеомагнитофон
7. Обучающе-контролирующая система «Олимп:ОКС»
8. Комплект плакатов по оказанию первой помощи пострадавшим – 10 шт.
9. Комплект плакатов по первичным средствам пожаротушения – 4 шт.
10. Комплект плакатов конструкция и компоновка силового электрооборудования.
11. Комплект плакатов схемы соединения испытательной аппаратуры для испытаний и измерений силового электрооборудования.
12. Видеофильмы:
 - Реанимационные мероприятия (искусственное дыхание и непрямой массаж сердца).
 - Первая доврачебная помощь при ранениях и кровотечениях, при переломах и ушибах, при обморожениях, при ожогах, при отравлениях, при попадании инородных тел, переноска тел.
 - Конструкция электрооборудования, защитных средств и организация работ в РУ.

3.3. Использование наглядных пособий и других учебных материалов

Литература

1. Тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих электроэнергетики. Москва, 1999 г.
2. ТИ Р М-062-2002, Типовая инструкция по охране труда для электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций. Утверждена Минтруда РФ 2 августа 2002 г.
3. Сборник методических пособий по контролю состояния электрооборудования. ОРГРЭС, М., 1998 г.
4. Методические указания по определению места повреждения силовых кабелей напряжением до 10 кВ, ОРГРЭС, М., 1991 г.
5. Технологические карты к определению мест повреждения линий 35 кВ, СКТЬ ВКТ.
6. Технологические карты к определению мест повреждений линий 6-10кВ, СКТЬ, ВКТ.
7. Объем и нормы испытаний электрооборудования. РД 34.45-51.300-97, 6 издание, Москва ЭНАС, 1998 г.
8. 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.
9. Правила устройства электроустановок ПУЭ 6-е издание дополненное с исправлениями Госэнергонадзор, Москва, 2000

10. Правила устройства электроустановок 7 издание Р. 1.6.,1.7. Энергосервис, М., 2002 г.
11. Правила устройства электроустановок 7 издание Раздел 4 «НЦ ЭНАС», М., 2003 г
12. Правила противопожарного режима в РФ, (утв. Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390).
13. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153-34.0-03.301-00 М., ЗАО «Энергетические технологии», 2000 г.
14. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ N 328н от 24 июля 2013 г.
15. Инструкция по применению и испытанию защитных средств, используемых в электроустановках. 2003г. РД 34.03.603
16. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, Приказ Минтруда РФ от 17.08.2015 г. № 552н.
17. «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н (в ред. Минтруда России от 19.02.2016 № 74н);
18. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) от 04 мая 2012 г. N 477н г. Москва "Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь" и «Перечень мероприятий по оказанию первой помощи».
19. Учебное пособие "Алгоритмы первой помощи", рекомендовано письмом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 29 февраля 2012 г. № 14-8/10/2-1759 «О первой помощи до оказания медицинской помощи»
20. Учебник «Первая помощь», рекомендовано письмом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 29 февраля 2012 г. № 14-8/10/2-1759 «О первой помощи до оказания медицинской помощи».

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Общие положения.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета образовательных достижений предусматриваются: текущий контроль и итоговая аттестация.

Результатом освоения программы является готовность слушателя к выполнению вида профессиональной деятельности: обучение безопасным методам и приемам выполнения работ при техническом обслуживании электроустановок, снижение травматизма путем повышения/формирования профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации работников.

Текущий контроль осуществляется преподавателями. Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний разрабатываются самостоятельно преподавателями и доводятся до обучающихся в течение первого занятия от начала обучения.

Итоговая аттестация осуществляется по экзаменационным тестам компьютерной обучающе-контролирующей системы «Олимп:ОКС» или в виде устного экзамена по билетам.

Экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в пределах требований к освоению компетенций по программе.

4.2. Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций

Освоенные профессиональные компетенции	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1. Обеспечение безопасного производства работ при испытаниях и измерениях электросилового оборудования 110-220 кВ	<ul style="list-style-type: none">- сведения по электротехнике в объеме специальной программы;- метрологические характеристики электроизмерительных приборов, их выбор для измерений различных величин;- принципы работы изоляции в электрическом поле и окружающей среде;- 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	Устный опрос Экзамен

	измерений; - правила присоединения испытательной и измерительной аппаратуры при производстве испытаний и измерений оборудования напряжением до 220кВ; - правила, методы, порядок и сроки производства испытаний и измерений электрооборудования и нормы его отбраковки; - правила подготовки рабочих мест для проведения испытаний и измерений.	
--	--	--

Оценка индивидуальных образовательных достижений производится по результатам итоговой аттестации в соответствии с таблицей:

Процент результативности (правильности ответа)	Качественная оценка образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

На этапе итоговой аттестации аттестационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональной компетенции как результат освоения программы.

4.3. Фонд оценочных средств

Оценка качества освоения программы осуществляется по экзаменационным тестам компьютерной обучающе-контролирующей системы «Олимп:ОКС» или в виде устного экзамена по вопросам.

Перечень вопросов для проведения итоговой аттестации:

1. Общие требования к измерению сопротивления изоляции электрооборудования.
2. Общие требования к отысканию повреждения пластмассовой оболочки кабелей выше 110 кВ повышенным выпрямленным напряжением.
3. Оборудование, приборы и схема соединений установки для определения коэффициента трансформации силовых трансформаторов (автотрансформаторов).
4. Нормы и сроки электрических испытаний изолирующих штанг напряжением до 1 кВ.
5. Общие требования к испытанию изоляции обмотки статора генератора повышенным напряжением с измерением тока утечки.
6. Общие требования к испытаниям изоляции силовых кабелей повышенным выпрямленным напряжением.
7. Оборудование, приборы и схема соединений установки для испытаний повышенным напряжением вводов и проходных изоляторов.
8. Нормы и сроки электрических испытаний указателей напряжения до 1кВ.
9. Общие требования к измерению сопротивления обмотки статора постоянному току.
10. Общие требования к испытаниям изоляции сборных шин повышенным напряжением промышленной частоты.

11. Оборудование, приборы и схема соединений установки для определения полярности и группы соединений обмоток силовых трансформаторов.
12. Нормы и сроки электрических испытаний изолирующих клещей.
13. Общие требования к испытанию обмотки статора генератора повышенным напряжением промышленной частоты
14. Общие требования к измерению сопротивления изоляции силовых кабелей.
15. Оборудование, приборы и схема соединений установки для измерения потерь холостого хода трансформатора при малом напряжении.
16. Нормы и сроки электрических испытаний диэлектрических перчаток.
17. Общие требования к снятию характеристики холостого хода генератора.
18. Общие требования к проверке выполнения элементов заземляющего устройства.
19. Оборудование, приборы и методы определения параметров изоляции обмоток силовых трансформаторов.
20. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний оперативных штанг.
21. Общие требования к снятию характеристики трехфазного короткого замыкания генератора.
22. Общие требования к проверке соединений заземлителей с заземленным элементом, а также естественных заземлителей с заземляющим устройством.
23. Оборудование, приборы и методы определения сопротивления короткого замыкания обмоток силовых трансформаторов.
24. Нормы и сроки электрических испытаний измерительных штанг напряжением до 35 кВ.
25. Общие требования к измерению сопротивления обмотки ротора генератора переменному току.
26. Общие требования к измерению сопротивления заземляющих устройств электростанций, подстанций и линий электропередачи.
27. Оборудование, приборы и схема соединения установки для измерения переходных сопротивлений и круговых диаграмм переключающих устройств трансформаторов.
28. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний диэлектрической обуви (галoши, боты).
29. Общие требования к испытанию межвитковой изоляции обмотки статора.
30. Общие требования к измерению напряжения прикосновения в электроустановках.
31. Оборудование, приборы и схема соединений установки для испытаний обмоток электродвигателей повышенным напряжением промышленной частоты.
32. Нормы и сроки электрических испытаний указателей напряжения 110 кВ и выше.
33. Общие требования к определению характеристик коллекторного возбуждателя.
34. Общие требования к контролю состояния изоляторов на ВЛ (перед монтажом, в эксплуатации).
35. Оборудование, приборы и схема соединений установки для измерения тангенса угла диэлектрических потерь вводов силовых трансформаторов.
36. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний изолирующих клещей.
37. Общие требования к измерению электрического напряжения между концами вала генератора и на изолированных подшипниках.
38. Общие требования к испытаниям петли фаза-нуль в электроустановках до 1000 В с глухим заземлением нейтрали.
39. Оборудование, приборы и схема соединений установки по измерению тока проводимости вентильных разрядников.
40. Нормы и сроки электрических испытаний указателей напряжения для проверки совпадения фаз до 35 кВ.
41. Общие требования к контролю состояния изоляции обмоток статора методом измерения интенсивности частичных разрядов.

42. Общие требования к измерению сопротивления изоляции высоковольтных вводов и проходных изоляторов.
43. Оборудование, приборы и схема соединений установки для измерения тока проводимости вентиляционных ограничителей перенапряжений.
44. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний указателей напряжения до 1кВ.
45. Общие требования к оценке состояния изоляции обмоток машин постоянного тока.
46. Общие требования к измерению угла диэлектрических потерь и емкости изоляции высоковольтных вводов и проходных изоляторов.
47. Оборудование, приборы и схема соединений установки для определения группы соединений обмоток силовых трансформаторов.
48. Нормы и сроки электрических испытаний изолирующих накладок (жестких, резиновых) и колпаков.
49. Общие требования к испытанию повышенным напряжением изоляции обмоток силовых трансформаторов совместно с вводами.
50. Общие требования к испытаниям повышенным напряжением промышленной частоты высоковольтных вводов и проходных изоляторов.
51. Оборудование, приборы и схема соединений установки для измерений элементов заземляющих устройств электростанций, подстанций и ЛЭП.
52. Нормы и сроки электрических испытаний изолированного инструмента.
53. Общие требования к испытанию изоляции повышенным напряжением промышленной частоты.
54. Общие требования к контролю состояния масла в высоковольтных вводах.
55. Приборы и схема их соединения для определения схемы соединений обмоток возбуждателей.
56. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний изолированного инструмента.
57. Общие требования к измерению сопротивления обмоток машин постоянного тока.
58. Общие требования к испытанию изоляции токопроводов повышенным напряжением промышленной частоты.
59. Оборудование, приборы и схема соединений установки для измерения тангенса угла диэлектрических потерь изоляции трансформаторов тока.
60. Нормы и сроки электрических испытаний изолирующих штанг до 35 кВ.
61. Общие требования к снятию характеристик холостого хода и испытание витковой изоляции машин постоянного тока (возбудителя).
62. Общие требования к проверке отсутствия короткозамкнутых контуров в токопроводах генераторного напряжения.
63. Оборудование, приборы и схема соединений установки для измерения напряжения прикосновения на электрооборудовании.
64. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний изолирующих накладок, колпаков.
65. Общие требования к измерению сопротивления постоянному току обмоток силового трансформатора.
66. Общие требования по контролю состояния масла в трансформаторах напряжения
67. Оборудование, приборы и схема соединений установки для испытания изоляции статора генератора повышенным напряжением с измерением тока утечки.
68. Нормы и сроки электрических испытаний указателей напряжения до 35кВ.
69. Оценка состояния изоляции обмоток электродвигателей и решение вопроса о необходимости сушки.
70. Общие требования к измерению сопротивления изоляции подвесных и опорных изоляторов сборных шин.

71. Оборудование, приборы и схема соединений установки для отыскания места повреждения кабелей с полиэтиленовой изоляцией.
72. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний указателей напряжения 35 кВ.
73. Общие требования к испытаниям электродвигателей переменного тока повышенным напряжением промышленной частоты.
74. Общие требования по измерению сопротивления вентильных разрядников и ограничителей перенапряжения.
75. Оборудование, приборы и схема соединений установки для контроля состояния масла в высоковольтных вводах.
76. Нормы и сроки электрических испытаний указателей напряжения для проверки совпадения фаз до 110 кВ.
77. Общие требования к измерению сопротивления постоянному току обмоток электродвигателей переменного тока.
78. Общие требования к измерению тока проводимости вентильных разрядников при выпрямленном напряжении.
79. Оборудование, приборы и схема соединений установки для испытаний генератора повышенным напряжением промышленной частоты.
80. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний указателей напряжения 35 кВ.
81. Общие требования к проверке исправности стержней короткозамкнутых роторов электродвигателей переменного тока.
82. Общие требования к измерению тока проводимости вентильных ограничителей перенапряжений.
83. Оборудование, приборы и схема соединений установки для снятия характеристики трехфазного короткого замыкания генератора.
84. Нормы и сроки электрических испытаний измерительных штанг на напряжение 110 кВ и выше.
85. Определение условий включения силовых трансформаторов после ремонта.
86. Общие требования по измерению пробивного напряжения вентильных разрядников.
87. Оборудование, приборы и схема соединений установки для снятия характеристики холостого хода генератора.
88. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний диэлектрических перчаток.
89. Общие требования к оценке влажности твердой изоляции силовых трансформаторов.
90. Общие требования к измерению внутреннего искрового промежутка трубчатых разрядников.
91. Оборудование, приборы и схема соединений установки для измерения сопротивления обмотки ротора генератора переменному току.
92. Нормы и сроки электрических испытаний указателей напряжения до 35кВ.
93. Общие положения по оценке состояния переключающих устройств силовых трансформаторов (БПВ, РПН).
94. Общие требования к измерениям внешнего искрового промежутка трубчатых разрядников.
95. Оборудование, приборы и схема соединений установки для испытаний силовых кабелей повышенным выпрямленным напряжением.
96. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний электроизмерительных клещей.
97. Измерение сопротивления изоляции стержней шпилек, бандажей, прессующих колец и др.крепежа относительно активной стали, экранов и обмоток силового трансформатора.
98. Общие требования по испытаниям изоляции трансформаторов напряжения повышенным напряжением промышленной частоты.

99. Оборудование, приборы и схема соединений установки для измерений напряжения между концами вала генератора и на изолированных подшипниках.
100. Нормы и сроки электрических испытаний электроизмерительных клещей.
101. Общие требования к измерению тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток силовых трансформаторов.
102. Общие требования к измерению сопротивления изоляции комплектных экранированных токопроводов.
103. Оборудование, приборы и схема соединений установки для измерений сопротивления обмоток оборудования постоянному току.
104. Оборудование, приборы и порядок проведения электрических испытаний указателей напряжения 110 кВ и выше.
105. Общие требования к измерению коэффициента трансформации силовых трансформаторов.
106. Общие требования по измерению тангенса угла диэлектрических потерь изоляции трансформаторов тока.
107. Оборудование, приборы и схема соединений установки для определения места замыкания обмотки ротора генератора.
108. Нормы и сроки электрических испытаний изолирующих штанг до 110 кВ и выше.
109. Общие требования по проверке группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов.
110. Общие требования по испытаниям трансформаторного масла трансформаторов тока.
111. Оборудование, приборы и схема соединений установки для определения пробивного напряжения вентильных разрядников.
112. Общие правила электрических испытаний средств защиты.
113. Общие требования по измерению потерь холостого хода силовых трансформаторов.
114. Общие требования по испытаниям вводов силовых трансформаторов.
115. Оборудование, приборы и схема соединений установки для испытаний шинопроводов повышенным напряжением промышленной частоты.
116. Нормы и сроки электрических испытаний диэлектрической обуви (галоши, боты).
117. Общие требования по измерению сопротивления короткого замыкания силовых трансформаторов.
118. Общие требования по испытаниям повышенным напряжением трансформаторов тока.
119. Оборудование, приборы и схема соединений установки для измерения сопротивления обмотки ротора генератора переменному току.
120. Нормы и сроки электрических испытаний указателей напряжения для проверки совпадения фаз до 10 кВ.

Примерный перечень вопросов для текущего контроля:

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ

121. Ответственные лица за безопасное ведение работ, их права и обязанности.
122. Организация работ по наряду.
123. Организация работ по распоряжению.
124. Организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации
125. Требования к составу бригаду.
126. Порядок организации работы бригады (подготовка рабочего места, допуск и т.д.)
127. Включение электроустановок после полного окончания работ.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения

128. Перечень технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.
129. Порядок установки заземления.
130. Правила ограждения рабочего места и вывешивания плакатов.

Испытания и измерения

131. Порядок организации испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника.
132. Работы с электроизмерительными клещами и штангами.
133. Работы с импульсным измерителем линий.
134. Работы с мегаомметром.
135. Средства индивидуальной защиты, используемые в электроустановках.

5. СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общая характеристика программы	2
1.1 Цель реализации программы	2
1.2 Планируемые результаты обучения	2
1.3 Нормативно-правовые основы составления программы	3
1.4 Категория обучающихся	4
1.5 Срок обучения	4
1.6 Форма обучения	4
1.7 Режим занятий	4
2. Содержание программы	5
2.1 Учебный план	5
2.2 Календарный учебный график	8
2.3 Учебная программа	10
3. Организационно-педагогические условия реализации программы	22
3.1 Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы	22
3.2 Материально-технические условия реализации программы	22
3.3 Использование наглядных пособий и других учебных материалов	22
4. Оценка качества освоения программы	24
4.1 Общие положения	24
4.2 Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций	24
4.3 Фонд оценочных средств	25
5. Содержание	31
6. Составители программы	32

6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Автор-составитель:

Эксперт по методической работе



И.Н. Серепенков

Общая редакция, ответственный за выпуск:

Главный специалист
по методической работе



И.В. Рейстровой

