



**Федеральная служба по экологическому, технологическому  
и атомному надзору**

**Федеральное бюджетное учреждение  
«Учебно-методический кабинет» Ростехнадзора  
(ФБУ «Учебно-методический кабинет» Ростехнадзора)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель директора**

**ФБУ «Учебно-методический кабинет»**

**Ростехнадзора**

**А.А. Полунин**

**20 23.**



## **ПРОГРАММА**

**дополнительного профессионального образования –  
повышения квалификации**

**«Нормы и правила работы в электроустановках. Безопасная эксплуатация  
и диагностирование электрооборудования»**

**г. Москва  
2023 г.**

## Оглавление

1. Цели и задачи обучения.....	2
2. Нормативно-правовые основы Программы.....	2
3. Категория обучаемых лиц .....	3
4. Перечень компетенций, качественное изменение и/или получение которых осуществляется в процессе обучения.....	3
5. Планируемые результаты освоения Программы .....	3
6. Форма обучения и сроки освоения Программы.....	5
7. Учебный план .....	5
7.1. Учебный план очно-заочного обучения 72 академических часа. Очное обучение 32 академических часа, заочное обучение 40 академических часов.	5
7.2. Учебный план заочной формы обучения в формате электронного обучения 72 академических часа .....	5
8. Календарный учебный график.....	6
9. Рабочая Программа дисциплин (модулей) .....	6
9.1. Рабочая Программа дисциплин (модулей) очно-заочного обучения 72 академических часа. Очное обучение 32 академических часа, заочное обучение 40 академических часов .....	6
9.2. Рабочая Программа дисциплин (модулей) заочной формы обучения в формате электронного обучения 72 академических часов.....	19
10. Содержание рабочих Программ дисциплин (модулей) .....	30
11. Учебно-методическое обеспечение Программы.....	32
12. Материально-технические условия реализации программы .....	36
13. Оценочные материалы к Программе обучения.....	36
Приложение №1_Контрольно-измерительные материалы.....	37
Приложение №2_Календарный учебный график .....	50

## **1. Цели и задачи обучения**

Основной целью обучения слушателей является совершенствование компетенций в рамках имеющейся квалификации для ведения профессиональной деятельности, изучение вопросов соблюдения требований нормативных документов при эксплуатации электрических и тепловых установок и реализации мероприятий по энергосбережению и повышения энергетической эффективности.

Задача обучения – дать слушателям теоретические знания в рамках реализации программы дополнительного профессионального образования – повышения квалификации «Нормы и правила работы в электроустановках. Безопасная эксплуатация и диагностирование электрооборудования» (далее – Программа).

Обучение по Программе осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

## **2. Нормативно-правовые основы Программы**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ.

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

3. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.06 № 1155 «Об утверждении Типовой программы по курсу «Промышленная, экологическая, энергетическая безопасность, безопасность гидротехнических сооружений».

4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации Департаменту государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО от 09.10.2013г. № 06-735 «О дополнительном профессиональном образовании».

5. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015г. № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов».

### 3. Категория обучаемых лиц

К освоению Программы допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее профессиональное образование или получающие среднее профессиональное и (или) высшее профессиональное образование;
- работники, руководители структурных подразделений, управленческий персонал, специалисты, оперативные руководители, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный и электротехнологический персонал энергетических предприятий, сетевых энергетических предприятий и потребителей энергии.

### 4. Перечень компетенций, качественное изменение и/или получение которых осуществляется в процессе обучения

Процесс реализации Программы направлен на совершенствование следующих профессиональных компетенций:

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки <b>13.04.02</b>
		Код компетенции
1,	Способность владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности	ПК-17
2.	Готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности	ПК-22
3.	Способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	ПК-24
4.	Способность разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем	ПК-25
5.	Способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	ПК-26

### 5. Планируемые результаты освоения Программы

По окончании курса обучения проводится итоговая аттестация по теме обучения и слушателям выдаются удостоверения повышения квалификации.

По окончании обучения слушатель  
должен знать:

- требования законодательных актов и нормативных документов в области энергетической безопасности;
- требования законодательных актов и нормативных документов по реализации мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- требования законодательных актов и нормативных документов об охране труда;
- требования законодательных актов и нормативных документов в области пожарной безопасности;
- требования законодательных актов и нормативных документов в области промышленной безопасности;
- последствия несоблюдения требований законодательных актов и нормативных документов при эксплуатации электрических и тепловых установок;
- требования технической и технологической документации к составу и содержанию контроля производственных процессов;
- средства и методы обеспечения технической безопасности и устойчивости технических средств и технологических процессов;
- безопасные методы и приемы выполнения работ на объектах энергетики;
- порядок расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве.

должен уметь:

- принимать решения по обеспечению соответствия требованиям нормативных документов при эксплуатации электрических и тепловых установок и реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- использовать углубленные теоретические и практические знания передового опыта науки и техники в области профессиональной деятельности;
- принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;
- использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники;
- определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.

должен владеть:

- методами и приемами работы с персоналом, методами оценки качества

и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности;

- современными методами организации работы в электрических и установках;
- методами осуществления контроля качества результатов работ;
- правилами охраны труда и техники безопасности при работах на объектах энергетики;
- приемами оказания первой помощи пострадавшим на производстве.

## **6. Форма обучения и сроки освоения Программы**

Очная, очно-заочная, заочная. Общий объём Программы 72 академических часа.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Режим занятий: 4-9 академических часов в день.

Учреждение вправе реализовывать Программу с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

## **7. Учебный план**

### **7.1. Учебный план очно-заочного обучения 72 академических часа. Очное обучение 32 академических часа, заочное обучение 40 академических часов**

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей) Программы	Кол-во часов	В том числе:		Форма контроля
			Очно	Заочно	
1.	Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках	14	8	6	
2.	Основы диагностирования электрооборудования	30	12	18	
3.	Расследование причин аварий на производственном объекте	13	5	8	
4.	Соблюдение требований охраны труда при эксплуатации электроустановок	11	7	4	
5.	Подготовка и аттестация работников	2		2	
6.	Итоговая аттестация по теме обучения	2		2	Тестирование
	Всего часов	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	

### **7.2. Учебный план заочной формы обучения в формате электронного обучения 72 академических часа**

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей) Программы	Кол-во часов	Заочно	Форма контроля
1.	Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках	13	13	
2.	Основы диагностирования электрооборудования	31	31	
3.	Расследование причин аварий на производственном объекте	12	12	
4.	Соблюдение требований охраны труда при эксплуатации электроустановок	12	12	
5.	Подготовка и аттестация работников	2	2	
6.	Итоговая аттестация по теме обучения	2	2	Тестирование
	Всего часов	<b>72</b>	<b>72</b>	

## 8. Календарный учебный график

Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным неделям и (или) дням.

Календарный учебный график является неотъемлемой частью Программы.

Календарный учебный график представлен в Приложении к данной Программе.

## 9. Рабочая Программа дисциплин (модулей)

**9.1. Рабочая Программа дисциплин (модулей) очно-заочного обучения 72 академических часа. Очное обучение 32 академических часов, заочное обучение 40 академических часа**

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей) и тем лекций Программы	Кол-во часов	Очное обучение	Заочное обучение	Форма контроля
<b>1.</b>	<b>Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	
1.1.	Нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы, регламентирующие требования энергетической безопасности	3	2	1	
1.2.	Система государственного регулирования и контроля в электроэнергетике. Государственная политика в области электробезопасности и энергосбережения	3	2	1	

1.3.	Требования к техническим устройствам, применяемым в электроэнергетике. Требования к ведению технической документации по эксплуатации и обслуживанию электрического и электромеханического оборудования	3	1	2	
1.4.	Организация надзора и контроля за безопасной эксплуатацией электрооборудования и электрических сетей	3	2	1	
1.5.	Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Обеспечение безопасности в электроустановках. Способы и средства защиты в электроустановках	2	1	1	
2.	<b>Основы диагностирования электрооборудования</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	
2.1.	Основы технического диагностирования электрооборудования: дефекты оборудования и их признаки; средства и методы контроля состояния оборудования; обследование оборудования во время ревизий; постановка диагноза при определении состояния оборудования	3	2	1	
2.2.	Диагностика высоковольтных коммутационных аппаратов: классификация основных дефектов, причины их появления, методы контроля и диагностики	3	1	2	
2.3.	Диагностика измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений: классификация дефектов, причины появления, методы контроля и диагностики	3	1	2	
2.4.	Диагностика воздушных линий (ВЛ) электропередачи: классификация дефектов ВЛ и причины их появления, методы контроля и диагностики	2	1	1	
2.5.	Диагностика силовых автотрансформаторов и трансформаторов, масляных реакторов: классификация дефектов; методы диагностики и контроля оборудования. Диагностика элегазовых измерительных трансформаторов	3	1	2	
2.6.	Применение и виды современных средств мониторинга оборудования под рабочим напряжением в процессе эксплуатации	3	1	2	



2.7.	Диагностика силовых кабельных линий с изоляцией из Шп (полиэтиленового шланга). Методы диагностики и контроля состояния КЛ 6-35 кВ, КЛ 110-220 кВ	2	1	1	
2.8.	Диагностика силовых кабельных линий: классификация дефектов кабельных линий (КЛ) и причины их появления, методы контроля и диагностики; методы отыскания повреждений кабельных линий (рефлектометрия, импульсный, индукционный, акустический методы)	3	1	2	
2.9.	Методы диагностики и контроля технического состояния оборудования подстанций 6-220 кВ	3	1	2	
2.10.	Оценка состояния оборудования с целью обнаружения дефектов на ранней стадии возникновения	2	1	1	
2.11.	Тепловизионный и ультрафиолетовый методы контроля и диагностики электротехнического оборудования	3	1	2	
<b>3.</b>	<b>Расследование причин аварий на производственном объекте</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
3.1.	Аварии на энергообъектах. Действия руководителей и специалистов при возникновении чрезвычайных ситуаций, несчастных случаев и других происшествий на предприятии и ликвидации их последствий	3	2	2	
3.2.	Порядок расследования аварий в электроэнергетике в соответствии с требованиями «Правил расследования причин аварий в электроэнергетике»	4	2	2	
3.3.	Статистика аварийности и травматизма на объектах электроэнергетики. Анализ аварийности электрооборудования на объектах электросетевого комплекса	2	1	1	
3.4.	Основные нормативные документы, регламентирующие требования пожарной безопасности на объектах электросетевого комплекса	2	1	1	
3.5.	Соблюдение требований пожарной безопасности при ведении работ на энергообъектах и эксплуатации электрооборудования	2		2	
<b>4.</b>	<b>Соблюдение требований охраны труда при эксплуатации электроустановок</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
4.1.	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Вывод	3	2	1	

	объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации. Применение и испытание средств защиты, используемых в электроустановках				
4.2.	Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок	4	2	1	
4.3.	Наиболее распространенные нарушения в области охраны труда на предприятиях. Порядок обжалования и исполнения предписаний. Ответственность работодателей и должностных лиц организаций за нарушение законодательства в области охраны труда	2	1	1	
4.4.	Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Программы страхования работников организации	2	1	1	
5.	<b>Подготовка и аттестация работников</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	
6.	<b>Итоговая аттестация по теме обучения</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	Тестирование
	<b>Всего часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	

***Модуль 1. Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках***

***Тема 1.1. «Нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы, регламентирующие требования энергетической безопасности»***

Основные положения нормативных технических документов, регламентирующих требования энергетической безопасности.

***Тема 1.2. «Система государственного регулирования и контроля в электроэнергетике. Государственная политика в области электробезопасности и энергосбережения»***

Общие положения Федерального государственного энергетического надзора в Российской Федерации, принципы и методы государственного регулирования и контроля в электроэнергетике. Организация контроля (надзора) за соблюдением требований безопасной эксплуатации энергетического оборудования.

Нормативно – правовая база в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации. Основные направления государственной политики в области энергосбережения и энергоэффективности.

***Тема 1.3. «Требования к техническим устройствам, применяемым в электроэнергетике. Требования к ведению технической документации по эксплуатации и обслуживанию электрического и электромеханического оборудования»***

Требования к устройству электроустановок. Основные требования Правил устройства электроустановок и других нормативных документов. Способы и средства обеспечения электробезопасности. Защитное заземление. Защитное зануление. Устройство защитного отключения. Средства защиты, используемые в электроустановках. Организация разработки и ведения необходимой документации по вопросам безопасной эксплуатации электроустановок. Организация оперативного обслуживания электроустановок и ликвидации аварийных ситуаций. Оперативное развитие схемы электроснабжения Потребителя. Внедрение и освоение новой техники, технологии эксплуатации и ремонта, эффективных и безопасных методов организации производства и труда. Техобслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция оборудования электроустановок. Комплектование рабочих мест в электроустановках.

***Тема 1.4. «Организация надзора и контроля за безопасной эксплуатацией электрооборудования и электрических сетей»***

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Распределение ответственности за безопасность работ. Выдача наряда. Допуск к работе. Порядок проведения обходов и осмотров оборудования, очистки и пуска тепловых сетей, гидравлических испытаний тепловых энергоустановок на прочность и плотность, испытаний тепловых сетей на расчетные параметры теплоносителя. Требования безопасности при ремонте вращающихся механизмов, теплоизоляционных, антикоррозионных и окрасочных работах, работах в подземных сооружениях и резервуарах. Требования безопасности при обслуживании приборов тепловой автоматики и средств измерений. Организация допуска тепловых энергоустановок организации в эксплуатацию. Подключение тепловых энергоустановок к тепловым сетям энергоснабжающей организации. Обязанности и ответственность потребителей и энергоснабжающей организации. Коммерческий учет расходов теплоносителя и тепловой энергии.

***Тема 1.5. «Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Обеспечение безопасности в электроустановках. Способы и средства защиты в электроустановках»***

Организация разработки и ведения необходимой документации по вопросам безопасной эксплуатации электроустановок. Организация оперативного обслуживания электроустановок и ликвидации аварийных ситуаций. Оперативное развитие схемы электроснабжения Потребителя. Внедрение и освоение новой техники, технологии эксплуатации и ремонта, эффективных и безопасных методов организации производства и труда. Техобслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция оборудования электроустановок. Комплектование рабочих мест в электроустановках.

***Модуль 2. Основы диагностирования электрооборудования***

***Тема 2.1. «Основы технического диагностирования электрооборудования: дефекты оборудования и их признаки; средства и методы контроля состояния оборудования; обследование оборудования во время ревизий; постановка диагноза при определении состояния оборудования»***

Возникновение дефектов в оборудовании: при изготовлении, монтаже, настройке, эксплуатации, испытаниях, ремонте. Различные последствия дефектов. Разновидности дефектов. Четыре категории или степени развития дефекта. Нормальное состояние оборудования (дефекты отсутствуют). Дефект в начальной стадии развития (наличие такого дефекта не оказывает явного влияния на работу оборудования). Сильно развитый дефект (наличие такого дефекта ограничивает возможность эксплуатации оборудования или сокращает его жизненный срок). Дефект в аварийной стадии развития (наличие такого дефекта делает эксплуатацию оборудования невозможной или недопустимой). Возможные решения (мероприятия). Замена оборудования, его часть или элемент. Выполнение ремонта оборудования или его элемента. Проведение дополнительного обследования для оценки качества выполненного ремонта. Оставление в эксплуатации, но уменьшение времени между периодическими обследованиями (учащенный контроль). Проведение дополнительных испытаний.

***Тема 2.2. «Диагностика высоковольтных коммутационных аппаратов: классификация основных дефектов, причины их появления, методы контроля и диагностики»***

Повреждения обмоток силовых трансформаторов и реакторов. Распространению очага аварии на активную часть. Дефекты изготовления и недостатки конструкции высоковольтных вводов, приводящие к недопустимым изменениям параметров изоляции вводов. Нарушение действующих правил эксплуатации, аварийные и ненормальные режимы работы, старение изоляции обмоток, некачественная сборкой на заводе или при монтаже и ремонте. Испытание отдельных функционально важных компонентов электромагнитного оборудования.

***Тема 2.3. «Диагностика измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений: классификация дефектов, причины появления, методы контроля и диагностики»***

Измерения, определяющие состояние изоляции обмоток и других токоведущих частей электрических машин и аппаратов. Испытание изоляции повышенным напряжением. Измерение сопротивления постоянному току обмоток, контактов и других токоведущих частей. Измерение потерь холостого хода силовых трансформаторов. Определение полярности обмоток, снятие характеристик намагничивания. Измерение коэффициента трансформации силовых и измерительных трансформаторов. Пробой изоляции измерительных трансформаторов. Проверка и наладка схем электрических соединений оборудования и различных устройств управления, релейных защит и автоматики.

***Тема 2.4. «Диагностика воздушных линий (ВЛ) электропередачи: классификация дефектов ВЛ и причины их появления, методы контроля и диагностики»***

Замеры толщины ЛКП. Измерение твердости металлов. Ультразвуковая толщинометрия (особенно актуально для трубчатых конструкций). Определение поверхностной прочности бетона склерометром. Определение прочности бетона сквозным ультразвуковым прозвучиванием. Проверка вертикальности опоры геодезическим методом. Замеры сопротивления контура заземления и замеры удельного сопротивления грунта. Системы и устройства диагностики состояния оборудования подстанций и ЛЭП. Условия создания. Нормы и требования диагностики воздушных линий. Методические указания по оценке технического состояния металлических опор воздушных линий электропередачи и порталов открытых распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше.

***Тема 2.5. «Диагностика силовых автотрансформаторов и трансформаторов, масляных реакторов: классификация дефектов; методы диагностики и контроля оборудования. Диагностика элегазовых измерительных трансформаторов»***

Оценка технического состояния после длительной эксплуатации. Выявление возможных дефектов и неисправностей в основных системах трансформаторов. Определение степени износа основных систем и комплектующих узлов. Составление карты дефектов. Выяснение причин эксплуатационных неполадок. Установление остаточного срока полезной службы трансформатора. Испытание отдельных функционально важных компонентов электромагнитного оборудования. Визуально измерительный контроль внешней конструкции элегазовых измерительных трансформаторов. Диагностика элегазовых измерительных трансформаторов на взрывобезопасность. Определение химического состава дополнительных примесей в элегазе, извлеченном из электрооборудования. Измерение коэффициента трансформации силовых и измерительных трансформаторов. Проверка и наладка схем электрических соединений оборудования и различных устройств управления, релейных защит и автоматики.

***Тема 2.6. «Применение и виды современных средств мониторинга оборудования под рабочим напряжением в процессе эксплуатации»***

Плановая техническая диагностика. Внеплановая техническая диагностика. Функциональная диагностика. Диагностирование изделий. Общие требования. Определение технического состояния оборудования. Прогнозирование технического состояния оборудования. Алгоритм диагностирования. Средства технического диагностирования. Правила технического диагностирования. Обработка результатов технического диагностирования.

***Тема 2.7. «Диагностика силовых кабельных линий с изоляцией из Шп (полиэтиленового шланга). Методы диагностики и контроля состояния КЛ 6-35 кВ, КЛ 110-220 кВ»***

Акустический метод с использованием минимальной мощности разряда для предотвращения повреждения медного экрана, полупроводящего слоя и основной изоляции. Зона повреждения оболочки определяется методом падения напряжения, а точное место повреждения — импульсно-контактным методом. Время каждого измерения 1 мин.

***Тема 2.8. «Диагностика силовых кабельных линий: классификация дефектов кабельных линий (КЛ) и причины их появления, методы контроля и диагностики; методы отыскания повреждений кабельных линий (рефлектометрия, импульсный, индукционный, акустический методы)»***

Оценка состояния изоляции и гарнитур кабельных линий. Диагностические испытания электрооборудования. Единовременное испытание диагностическими методами. Диэлектрическая диагностика. Диагностика частичных разрядов. Метод измерения и локации частичных разрядов в силовых КЛ. Метод измерения и анализа возвратного напряжения в изоляции силовых кабелей. Метод измерения тока релаксации в изоляции СПЭ-кабелей. Метод измерения диэлектрических характеристик изоляции кабелей. Метод импульсной рефлектометрии для предварительной локализации низкоомных повреждений в силовых КЛ. Метод контроля целостности оболочки силовых кабелей и определения мест неисправности в оболочках.

***Тема 2.9. «Методы диагностики и контроля технического состояния оборудования подстанций 6-220 кВ»***

Формы диагностики. Периодический контроль с выводом контролируемого объекта из работы (off-line). Периодический контроль под рабочим напряжением (on-line). Непрерывный автоматический (on-line) контроль (мониторинг). Комплексное диагностическое обследование.

***Тема 2.10. «Оценка состояния оборудования с целью обнаружения дефектов на ранней стадии возникновения»***

Оценка состояния основного электрооборудования. Определение мер, необходимых для обеспечения установленного ресурса и требуемой эксплуатационной надежности. Методические указания по проведению периодического технического освидетельствования электротехнического оборудования ПС ЕНЭС.

***Тема 2.11. «Тепловизионный и ультрафиолетовый методы контроля и диагностики электротехнического оборудования»***

Тепловые методы контроля. Контроль неразрушающий тепловой. Термины и определения. Контроль неразрушающий. Методы теплового вида. Общие требования. Объем и нормы испытаний электрооборудования. Основные положения метода ИК диагностики электрооборудования.

### ***Модуль 3. Расследование причин аварий на производственном объекте***

***Тема 3.1. «Аварии на энергообъектах. Действия руководителей и специалистов при возникновении чрезвычайных ситуаций, несчастных случаев и других происшествий на предприятии и ликвидации их последствий»***

Превентивные мероприятия. Анализ и восстановление внешних и внутренних причин, которые ведут к катастрофам. Прогнозирование очагов поражения, потерь и убытков на производстве. Методы повышения устойчивости. Обоснование сил и средств для проведения действий с локализации очагов поражения и поисково-спасательных работ. Обучение формирований и граждан защиты. Подготовка надежного управления. Оперативные мероприятия: оповещение о ЧС; проведение всех видов разведки и оценка обстановки; проведение экстренных защитных мер (укрытие в ЗС, эвакуация, использование СИЗ); использование сил постоянной готовности для локализации катастрофы; оказание первой медицинской и первой доврачебной помощи; наращивание сил и средств в ОП за счет введения формирований повышенной готовности; срочное обеспечение потерпевших продовольствием и другими жизненно необходимыми средствами; введение аварийно-возобновляющих работ.

***Тема 3.2. «Порядок расследования аварий в электроэнергетике в соответствии с требованиями «Правил расследования причин аварий в электроэнергетике»***

Уведомление о возникновении аварии. Принятие решения о расследовании. Порядок формирования комиссий. Привлечение к расследованию представителей научных и экспертных организаций, заводоизготовителей, подрядные организации. Порядок расследования причин аварий. Порядок оформления результатов расследования. Порядок систематизации информации об авариях в электроэнергетике.

***Тема 3.3. «Статистика аварийности и травматизма на объектах электроэнергетики. Анализ аварийности электрооборудования на объектах электросетевого комплекса»***

Правовые основы и нормативные документы, регламентирующие порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на предприятии. Возмещение вреда, причиненного в результате аварии. Меры ответственности за нарушение требований законодательства в области промышленной,



экологической, энергетической безопасности. Порядок проведения технического расследования причин аварий и оформления акта технического расследования причин аварий. Данные по статистике аварийности и травматизма на объектах электроэнергетики. Действия руководителей организации и структурных подразделений по результатам расследования. Несоблюдение сроков и невыполнение в требуемых объемах технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств. Отсутствие контроля за техническим освидетельствованием оборудования. Слабый контроль за техническим состоянием средств диспетчерской связи и организацией их эксплуатации. Отсутствие мероприятий по замене физически и морально устаревшей аппаратуры. Исчерпание ресурса оборудования. Неисправность устройств РЗА. Отсутствие резервных каналов связи между объектами энергетики и диспетчерским пунктом. Нарушение порядка производства оперативных переключений и отсутствие взаимодействия в бригадах, проводящих переключения. Дефекты изготовления и недостатки конструкции высоковольтных вводов, приводящие к недопустимым изменениям параметров изоляции вводов. Нарушение последовательности операций при поиске места повреждения изоляции. Нарушение электрической изоляции кабеля связи в результате механического воздействия. Дефекты (недостатки) проекта, конструкции, изготовления и монтажа.

***Тема 3.4. «Основные нормативные документы, регламентирующие требования пожарной безопасности на объектах электросетевого комплекса»***

Нормативно-правовая база в области пожарной безопасности объектов энергетики. Статистика, причины и последствия пожаров. Осуществление государственного надзора за соблюдением Правил противопожарного режима. Права, обязанности, ответственность должностных лиц за обеспечение пожарной безопасности.

***Тема 3.5. «Соблюдение требований пожарной безопасности при ведении работ на энергообъектах и эксплуатации электрооборудования»***

Нормативно-правовая база в области пожарной безопасности объектов энергетики. Статистика, причины и последствия пожаров. Осуществление государственного надзора за соблюдением Правил противопожарного режима. Права, обязанности, ответственность должностных лиц за обеспечение пожарной безопасности. Пожароопасные зоны. Требования к электрооборудованию в пожароопасных зонах. Причины пожаров в

электроустановках. Документация по пожарной безопасности. Средства и установки пожаротушения и сигнализации. Организация противопожарной защиты организации. Электроустановки во взрывоопасных зонах. Обеспечение экологической безопасности в электроустановках. Электросварочное оборудование и его эксплуатация. Требования к аккумуляторным установкам. Эксплуатация химических источников тока. Классификация молниезащиты, требования к ее выполнению. Опасное воздействие молнии. Защитное действие и зоны защиты молниеотводов. Эксплуатация средств и устройств молниезащиты.

#### ***Модуль 4. Соблюдение требований охраны труда при эксплуатации электроустановок***

***Тема 4.1. «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Вывод объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации. Применение и испытание средств защиты, используемых в электроустановках»***

Основные положения Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Внедрение и освоение новой техники, технологии эксплуатации и ремонта, эффективных и безопасных методов организации производства и труда. Техобслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция оборудования электроустановок. Комплектование рабочих мест в электроустановках. Требования к устройству электроустановок. Основные требования Правил устройства электроустановок и других нормативных документов. Способы и средства обеспечения электробезопасности. Защитное заземление. Защитное зануление. Устройство защитного отключения. Средства защиты, используемые в электроустановках.

***Тема 4.2. «Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок»***

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Распределение ответственности за безопасность работ. Основные требования к обеспечению безопасной организации работ в электроустановках в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок. Обязанности, ответственность работников за выполнение норм и правил безопасной эксплуатации электроустановок. Периодические медицинские осмотры работников. Проведение инструктажей по безопасности труда и пожарной

безопасности. Обучение и проверка знаний электротехнического и электротехнологического персонала. Обеспечение охраны труда персонала, окружающей среды при эксплуатации электроустановок. Обязанности электротехнического и электротехнологического персонала.

***Тема 4.3. «Наиболее распространенные нарушения в области охраны труда на предприятиях. Порядок обжалования и исполнения предписаний. Ответственность работодателей и должностных лиц организаций за нарушение законодательства в области охраны труда»***

Мероприятия по предупреждению производственного травматизма. Причины производственного травматизма. Виды производственных травм. Основные мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций. Общие правовые принципы возмещения причиненного вреда. Право работника на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Обязанность работодателя по обеспечению обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Формирование комиссии по расследованию и оформление материалов. Причины профессиональных заболеваний и их классификация. Расследование и учет острых и хронических профессиональных заболеваний. Порядок расследования обстоятельств и причин возникновения профессионального заболевания.

***Тема 4.4. «Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Программы страхования работников организации»***

Субъекты обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Страховой случай. Финансирование мероприятий, направленных на сокращение травматизма на производстве. Формирование и расходование средств на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Действующие правила возмещения ущерба, причиненного работнику увечьем, профессиональным заболеванием, либо иным повреждением здоровья, связанным с исполнением трудовых обязанностей. Страховые тарифы и взносы.

**9.2. Рабочая Программа дисциплин (модулей) заочной формы обучения в формате электронного обучения 72 академических часа**

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей) и тем лекций Программы	Кол-во часов	Заочное обучение	Форма контроля
-------	---	--------------	------------------	----------------

<b>1.</b>	<b>Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	
1.1.	Нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы, регламентирующие требования энергетической безопасности	2	2	
1.2.	Система государственного регулирования и контроля в электроэнергетике. Государственная политика в области электробезопасности и энергосбережения	3	3	
1.3.	Требования к техническим устройствам, применяемым в электроэнергетике. Требования к ведению технической документации по эксплуатации и обслуживанию электрического и электромеханического оборудования	3	3	
1.4.	Организация надзора и контроля за безопасной эксплуатацией электрооборудования и электрических сетей	3	3	
1.5.	Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Обеспечение безопасности в электроустановках. Способы и средства защиты в электроустановках	2	2	
<b>2.</b>	<b>Основы диагностирования электрооборудования</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	
2.1.	Основы технического диагностирования электрооборудования: дефекты оборудования и их признаки; средства и методы контроля состояния оборудования; обследование оборудования во время ревизий; постановка диагноза при определении состояния оборудования	3	3	
2.2.	Диагностика высоковольтных коммутационных аппаратов: классификация основных дефектов, причины их появления, методы контроля и диагностики	3	3	
2.3.	Диагностика измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений: классификация дефектов, причины появления, методы контроля и диагностики	3	3	
2.4.	Диагностика воздушных линий (ВЛ) электропередачи: классификация дефектов ВЛ и причины их появления, методы контроля и диагностики	2	2	
2.5.	Диагностика силовых автотрансформаторов и трансформаторов, масляных реакторов: классификация дефектов; методы диагностики и контроля оборудования. Диагностика элегазовых измерительных трансформаторов	3	3	
2.6.	Применение и виды современных средств мониторинга оборудования под рабочим напряжением в процессе эксплуатации	3	3	
2.7.	Диагностика силовых кабельных линий с изоляцией из Шп (полиэтиленового шланга). Методы	2	2	

	диагностики и контроля состояния КЛ 6-35 кВ, КЛ 110-220 кВ.			
2.8.	Диагностика силовых кабельных линий: классификация дефектов кабельных линий (КЛ) и причины их появления, методы контроля и диагностики; методы отыскания повреждений кабельных линий (рефлектометрия, импульсный, индукционный, акустический методы)	3	3	
2.9.	Методы диагностики и контроля технического состояния оборудования подстанций 6-220 кВ	3	3	
2.10.	Оценка состояния оборудования с целью обнаружения дефектов на ранней стадии возникновения	3	3	
2.11.	Тепловизионный и ультрафиолетовый методы контроля и диагностики электротехнического оборудования	3	3	
<b>3.</b>	<b>Расследование причин аварий на производственном объекте</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
3.1.	Аварии на энергообъектах. Действия руководителей и специалистов при возникновении чрезвычайных ситуаций, несчастных случаев и других происшествий на предприятии и ликвидации их последствий	3	3	
3.2.	Порядок расследования аварий в электроэнергетике в соответствии с требованиями «Правил расследования причин аварий в электроэнергетике»	3	3	
3.3.	Статистика аварийности и травматизма на объектах электроэнергетики. Анализ аварийности электрооборудования на объектах электросетевого комплекса	2	2	
3.4.	Основные нормативные документы, регламентирующие требования пожарной безопасности на объектах электросетевого комплекса	2	2	
3.5.	Соблюдение требований пожарной безопасности при ведении работ на энергообъектах и эксплуатации электрооборудования	2	2	
<b>4.</b>	<b>Соблюдение требований охраны труда при эксплуатации электроустановок</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
4.1.	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Вывод объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации. Применение и испытание средств защиты, используемых в электроустановках	4	4	
4.2.	Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок	4	4	
4.3.	Наиболее распространенные нарушения в области охраны труда на предприятиях. Порядок обжалования и исполнения предписаний.	2	2	

	Ответственность работодателей и должностных лиц организаций за нарушение законодательства в области охраны труда			
4.4.	Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Программы страхования работников организации	2	2	
5.	<b>Подготовка и аттестация работников</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
6.	<b>Итоговая аттестация по теме обучения</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Тестирование
	<b>Всего часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	

### ***Модуль 1. Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках***

#### ***Тема 1.1. «Нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы, регламентирующие требования энергетической безопасности»***

Основные положения нормативных технических документов, регламентирующих требования энергетической безопасности.

#### ***Тема 1.2. «Система государственного регулирования и контроля в электроэнергетике. Государственная политика в области электробезопасности и энергосбережения»***

Общие положения Федерального государственного энергетического надзора в Российской Федерации, принципы и методы государственного регулирования и контроля в электроэнергетике. Организация контроля (надзора) за соблюдением требований безопасной эксплуатации энергетического оборудования.

Нормативно – правовая база в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации. Основные направления государственной политики в области энергосбережения и энергоэффективности.

#### ***Тема 1.3. «Требования к техническим устройствам, применяемым в электроэнергетике. Требования к ведению технической документации по эксплуатации и обслуживанию электрического и электромеханического оборудования»***

Требования к устройству электроустановок. Основные требования Правил устройства электроустановок и других нормативных документов. Способы и средства обеспечения электробезопасности. Защитное заземление. Защитное зануление. Устройство защитного отключения. Средства защиты, используемые

в электроустановках. Организация разработки и ведения необходимой документации по вопросам безопасной эксплуатации электроустановок. Организация оперативного обслуживания электроустановок и ликвидации аварийных ситуаций. Оперативное развитие схемы электроснабжения Потребителя. Внедрение и освоение новой техники, технологии эксплуатации и ремонта, эффективных и безопасных методов организации производства и труда. Техобслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция оборудования электроустановок. Комплектование рабочих мест в электроустановках.

***Тема 1.4. «Организация надзора и контроля за безопасной эксплуатацией электрооборудования и электрических сетей»***

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Распределение ответственности за безопасность работ. Выдача наряда. Допуск к работе. Порядок проведения обходов и осмотров оборудования, очистки и пуска тепловых сетей, гидравлических испытаний тепловых энергоустановок на прочность и плотность, испытаний тепловых сетей на расчетные параметры теплоносителя. Требования безопасности при ремонте вращающихся механизмов, теплоизоляционных, антикоррозионных и окрасочных работах, работах в подземных сооружениях и резервуарах. Требования безопасности при обслуживании приборов тепловой автоматики и средств измерений. Организация допуска тепловых энергоустановок организации в эксплуатацию. Подключение тепловых энергоустановок к тепловым сетям энергоснабжающей организации. Обязанности и ответственность потребителей и энергоснабжающей организации. Коммерческий учет расходов теплоносителя и тепловой энергии.

***Тема 1.5. «Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Обеспечение безопасности в электроустановках. Способы и средства защиты в электроустановках»***

Организация разработки и ведения необходимой документации по вопросам безопасной эксплуатации электроустановок. Организация оперативного обслуживания электроустановок и ликвидации аварийных ситуаций. Оперативное развитие схемы электроснабжения Потребителя. Внедрение и освоение новой техники, технологии эксплуатации и ремонта, эффективных и безопасных методов организации производства и труда. Техобслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция оборудования электроустановок. Комплектование рабочих мест в электроустановках.

***Модуль 2. Основы диагностирования электрооборудования***

***Тема 2.1. «Основы технического диагностирования электрооборудования: дефекты оборудования и их признаки; средства и методы контроля состояния оборудования; обследование оборудования во время ревизий; постановка диагноза при определении состояния оборудования»***

Возникновение дефектов в оборудовании: при изготовлении, монтаже, настройке, эксплуатации, испытаниях, ремонте. Различные последствия дефектов. Разновидности дефектов. Четыре категории или степени развития дефекта. Нормальное состояние оборудования (дефекты отсутствуют). Дефект в начальной стадии развития (наличие такого дефекта не оказывает явного влияния на работу оборудования). Сильно развитый дефект (наличие такого дефекта ограничивает возможность эксплуатации оборудования или сокращает его жизненный срок). Дефект в аварийной стадии развития (наличие такого дефекта делает эксплуатацию оборудования невозможной или недопустимой). Возможные решения (мероприятия). Замена оборудования, его часть или элемент. Выполнение ремонта оборудования или его элемента. Проведение дополнительного обследования для оценки качества выполненного ремонта. Оставление в эксплуатации, но уменьшение времени между периодическими обследованиями (учащенный контроль). Проведение дополнительных испытаний.

***Тема 2.2. «Диагностика высоковольтных коммутационных аппаратов: классификация основных дефектов, причины их появления, методы контроля и диагностики»***

Повреждения обмоток силовых трансформаторов и реакторов. Распространению очага аварии на активную часть. Дефекты изготовления и недостатки конструкции высоковольтных вводов, приводящие к недопустимым изменениям параметров изоляции вводов. Нарушение действующих правил эксплуатации, аварийные и ненормальные режимы работы, старение изоляции обмоток, некачественная сборка на заводе или при монтаже и ремонте. Испытание отдельных функционально важных компонентов электромагнитного оборудования.

***Тема 2.3. «Диагностика измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений: классификация дефектов, причины появления, методы контроля и диагностики»***



Измерения, определяющие состояние изоляции обмоток и других токоведущих частей электрических машин и аппаратов. Испытание изоляции повышенным напряжением. Измерение сопротивления постоянному току обмоток, контактов и других токоведущих частей. Измерение потерь холостого хода силовых трансформаторов. Определение полярности обмоток, снятие характеристик намагничивания. Измерение коэффициента трансформации силовых и измерительных трансформаторов. Пробой изоляции измерительных трансформаторов. Проверка и наладка схем электрических соединений оборудования и различных устройств управления, релейных защит и автоматики.

***Тема 2.4. «Диагностика воздушных линий (ВЛ) электропередачи: классификация дефектов ВЛ и причины их появления, методы контроля и диагностики»***

Замеры толщины ЛКП. Измерение твердости металлов. Ультразвуковая толщинометрия (особенно актуально для трубчатых конструкций). Определение поверхностной прочности бетона склерометром. Определение прочности бетона сквозным ультразвуковым прозвучиванием. Проверка вертикальности опоры геодезическим методом. Замеры сопротивления контура заземления и замеры удельного сопротивления грунта. Системы и устройства диагностики состояния оборудования подстанций и ЛЭП. Условия создания. Нормы и требования диагностики воздушных линий. Методические указания по оценке технического состояния металлических опор воздушных линий электропередачи и порталов открытых распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше.

***Тема 2.5. «Диагностика силовых автотрансформаторов и трансформаторов, масляных реакторов: классификация дефектов; методы диагностики и контроля оборудования. Диагностика элегазовых измерительных трансформаторов»***

Оценка технического состояния после длительной эксплуатации. Выявление возможных дефектов и неисправностей в основных системах трансформаторов. Определение степени износа основных систем и комплектующих узлов. Составление карты дефектов. Выяснение причин эксплуатационных неполадок. Установление остаточного срока полезной службы трансформатора. Испытание отдельных функционально важных компонентов электромагнитного оборудования. Визуально измерительный контроль внешней конструкции элегазовых измерительных трансформаторов. Диагностика элегазовых измерительных трансформаторов на

взрывобезопасность. Определение химического состава дополнительных примесей в элегазе, извлеченном из электрооборудования. Измерение коэффициента трансформации силовых и измерительных трансформаторов. Проверка и наладка схем электрических соединений оборудования и различных устройств управления, релейных защит и автоматики.

***Тема 2.6. «Применение и виды современных средств мониторинга оборудования под рабочим напряжением в процессе эксплуатации»***

Плановая техническая диагностика. Внеплановая техническая диагностика. Функциональная диагностика. Диагностирование изделий. Общие требования. Определение технического состояния оборудования. Прогнозирование технического состояния оборудования. Алгоритм диагностирования. Средства технического диагностирования. Правила технического диагностирования. Обработка результатов технического диагностирования.

***Тема 2.7. «Диагностика силовых кабельных линий с изоляцией из Шп (полиэтиленового шланга). Методы диагностики и контроля состояния КЛ 6-35 кВ, КЛ 110-220 кВ»***

Акустический метод с использованием минимальной мощности разряда для предотвращения повреждения медного экрана, полупроводящего слоя и основной изоляции. Зона повреждения оболочки определяется методом падения напряжения, а точное место повреждения — импульсно-контактным методом. Время каждого измерения 1 мин.

***Тема 2.8. «Диагностика силовых кабельных линий: классификация дефектов кабельных линий (КЛ) и причины их появления, методы контроля и диагностики; методы отыскания повреждений кабельных линий (рефлектометрия, импульсный, индукционный, акустический методы)»***

Оценка состояния изоляции и гарнитур кабельных линий. Диагностические испытания электрооборудования. Единоновременное испытание диагностическими методами. Диэлектрическая диагностика. Диагностика частичных разрядов. Метод измерения и локализации частичных разрядов в силовых КЛ. Метод измерения и анализа возвратного напряжения в изоляции силовых кабелей. Метод измерения тока релаксации в изоляции СПЭ-кабелей. Метод измерения диэлектрических характеристик изоляции кабелей. Метод импульсной рефлектометрии для предварительной локализации низкоомных

повреждений в силовых КЛ. Метод контроля целостности оболочки силовых кабелей и определения мест неисправности в оболочках.

***Тема 2.9. «Методы диагностики и контроля технического состояния оборудования подстанций 6-220 кВ»***

Формы диагностики. Периодический контроль с выводом контролируемого объекта из работы (off-line). Периодический контроль под рабочим напряжением (on-line). Непрерывный автоматический (on-line) контроль (мониторинг). Комплексное диагностическое обследование.

***Тема 2.10. «Оценка состояния оборудования с целью обнаружения дефектов на ранней стадии возникновения»***

Оценка состояния основного электрооборудования. Определение мер, необходимых для обеспечения установленного ресурса и требуемой эксплуатационной надежности. Методические указания по проведению периодического технического освидетельствования электротехнического оборудования ПС ЕНЭС.

***Тема 2.11. «Тепловизионный и ультрафиолетовый методы контроля и диагностики электротехнического оборудования»***

Тепловые методы контроля. Контроль неразрушающий тепловой. Термины и определения. Контроль неразрушающий. Методы теплового вида. Общие требования. Объем и нормы испытаний электрооборудования. Основные положения метода ИК диагностики электрооборудования.

***Модуль 3. Расследование причин аварий на производственном объекте***

***Тема 3.1. «Аварии на энергообъектах. Действия руководителей и специалистов при возникновении чрезвычайных ситуаций, несчастных случаев и других происшествий на предприятии и ликвидации их последствий»***

Превентивные мероприятия. Анализ и восстановление внешних и внутренних причин, которые ведут к катастрофам. Прогнозирование очагов поражения, потерь и убытков на производстве. Методы повышения устойчивости. Обоснование сил и средств для проведения действий с локализации очагов поражения и поисково-спасательных работ. Обучение формирований и граждан защиты. Подготовка надежного управления. Оперативные мероприятия: оповещение о ЧС; проведение всех видов разведки

и оценка обстановки; проведение экстренных защитных мер (укрытие в ЗС, эвакуация, использование СИЗ); использование сил постоянной готовности для локализации катастрофы; оказание первой медицинской и первой доврачебной помощи; наращивание сил и средств в ОП за счет введения формирований повышенной готовности; срочное обеспечение потерпевших продовольствием и другими жизненно необходимыми средствами; введение аварийно-восстанавливающих работ.

***Тема 3.2. «Порядок расследования аварий в электроэнергетике в соответствии с требованиями «Правил расследования причин аварий в электроэнергетике»***

Уведомление о возникновении аварии. Принятие решения о расследовании. Порядок формирования комиссий. Привлечение к расследованию представителей научных и экспертных организаций, заводоизготовителей, подрядные организации. Порядок расследования причин аварий. Порядок оформления результатов расследования. Порядок систематизации информации об авариях в электроэнергетике.

***Тема 3.3. «Статистика аварийности и травматизма на объектах электроэнергетики. Анализ аварийности электрооборудования на объектах электросетевого комплекса»***

Правовые основы и нормативные документы, регламентирующие порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на предприятии. Возмещение вреда, причиненного в результате аварии. Меры ответственности за нарушение требований законодательства в области промышленной, экологической, энергетической безопасности. Порядок проведения технического расследования причин аварий и оформления акта технического расследования причин аварий. Данные по статистике аварийности и травматизма на объектах электроэнергетики. Действия руководителей организации и структурных подразделений по результатам расследования. Несоблюдение сроков и невыполнение в требуемых объемах технического обслуживания и ремонта оборудования и устройств. Отсутствие контроля за техническим освидетельствованием оборудования. Слабый контроль за техническим состоянием средств диспетчерской связи и организацией их эксплуатации. Отсутствие мероприятий по замене физически и морально устаревшей аппаратуры. Истечение ресурса оборудования. Неисправность устройств РЗА. Отсутствие резервных каналов связи между объектами энергетики и диспетчерским пунктом. Нарушение порядка производства оперативных

переключений и отсутствие взаимодействия в бригадах, проводящих переключения. Дефекты изготовления и недостатки конструкции высоковольтных вводов, приводящие к недопустимым изменениям параметров изоляции вводов. Нарушение последовательности операций при поиске места повреждения изоляции. Нарушение электрической изоляции кабеля связи в результате механического воздействия. Дефекты (недостатки) проекта, конструкции, изготовления и монтажа.

***Тема 3.4. «Основные нормативные документы, регламентирующие требования пожарной безопасности на объектах электросетевого комплекса»***

Нормативно-правовая база в области пожарной безопасности объектов энергетики. Статистика, причины и последствия пожаров. Осуществление государственного надзора за соблюдением Правил противопожарного режима. Права, обязанности, ответственность должностных лиц за обеспечение пожарной безопасности.

***Тема 3.5. «Соблюдение требований пожарной безопасности при ведении работ на энергообъектах и эксплуатации электрооборудования»***

Нормативно-правовая база в области пожарной безопасности объектов энергетики. Статистика, причины и последствия пожаров. Осуществление государственного надзора за соблюдением Правил противопожарного режима. Права, обязанности, ответственность должностных лиц за обеспечение пожарной безопасности. Пожароопасные зоны. Требования к электрооборудованию в пожароопасных зонах. Причины пожаров в электроустановках. Документация по пожарной безопасности. Средства и установки пожаротушения и сигнализации. Организация противопожарной защиты организации. Электроустановки во взрывоопасных зонах. Обеспечение экологической безопасности в электроустановках. Электросварочное оборудование и его эксплуатация. Требования к аккумуляторным установкам. Эксплуатация химических источников тока. Классификация молниезащиты, требования к ее выполнению. Опасное воздействие молнии. Защитное действие и зоны защиты молниеотводов. Эксплуатация средств и устройств молниезащиты.

***Модуль 4. Соблюдение требований охраны труда при эксплуатации электроустановок***

***Тема 4.1. «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Вывод объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации. Применение и испытание средств защиты, используемых в электроустановках»***

Основные положения Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Внедрение и освоение новой техники, технологии эксплуатации и ремонта, эффективных и безопасных методов организации производства и труда. Техобслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция оборудования электроустановок. Комплектование рабочих мест в электроустановках. Требования к устройству электроустановок. Основные требования Правил устройства электроустановок и других нормативных документов. Способы и средства обеспечения электробезопасности. Защитное заземление. Защитное зануление. Устройство защитного отключения. Средства защиты, используемые в электроустановках.

***Тема 4.2. «Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок»***

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Распределение ответственности за безопасность работ. Основные требования к обеспечению безопасной организации работ в электроустановках в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок. Обязанности, ответственность работников за выполнение норм и правил безопасной эксплуатации электроустановок. Периодические медицинские осмотры работников. Проведение инструктажей по безопасности труда и пожарной безопасности. Обучение и проверка знаний электротехнического и электротехнологического персонала. Обеспечение охраны труда персонала, окружающей среды при эксплуатации электроустановок. Обязанности электротехнического и электротехнологического персонала.

***Тема 4.3. «Наиболее распространенные нарушения в области охраны труда на предприятиях. Порядок обжалования и исполнения предписаний. Ответственность работодателей и должностных лиц организаций за нарушение законодательства в области охраны труда»***

Мероприятия по предупреждению производственного травматизма. Причины производственного травматизма. Виды производственных травм. Основные мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций. Общие правовые принципы возмещения причиненного вреда. Право работника на

обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Обязанность работодателя по обеспечению обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Формирование комиссии по расследованию и оформление материалов. Причины профессиональных заболеваний и их классификация. Расследование и учет острых и хронических профессиональных заболеваний. Порядок расследования обстоятельств и причин возникновения профессионального заболевания.

***Тема 4.4. «Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Программы страхования работников организации»***

Субъекты обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Страховой случай. Финансирование мероприятий, направленных на сокращение травматизма на производстве. Формирование и расходование средств на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Действующие правила возмещения ущерба, причиненного работнику увечьем, профессиональным заболеванием, либо иным повреждением здоровья, связанным с исполнением трудовых обязанностей. Страховые тарифы и взносы.

**10. Содержание рабочих Программ дисциплин (модулей)**

1. Нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы, регламентирующие требования энергетической безопасности.
2. Система государственного регулирования и контроля в электроэнергетике. Государственная политика в области электробезопасности и энергосбережения.
3. Требования к техническим устройствам, применяемым в электроэнергетике. Требования к ведению технической документации по эксплуатации и обслуживанию электрического и электромеханического оборудования.
4. Организация надзора и контроля за безопасной эксплуатацией электрооборудования и электрических сетей.
5. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Обеспечение безопасности в электроустановках. Способы и средства защиты в электроустановках.
6. Основы технического диагностирования электрооборудования:

дефекты оборудования и их признаки; средства и методы контроля состояния оборудования; обследование оборудования во время ревизий; постановка диагноза при определении состояния оборудования.

7. Диагностика высоковольтных коммутационных аппаратов: классификация основных дефектов, причины их появления, методы контроля и диагностики.

8. Диагностика измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений: классификация дефектов, причины появления, методы контроля и диагностики.

9. Диагностика воздушных линий (ВЛ) электропередачи: классификация дефектов ВЛ и причины их появления, методы контроля и диагностики.

10. Диагностика силовых автотрансформаторов и трансформаторов, масляных реакторов: классификация дефектов; методы диагностики и контроля оборудования. Диагностика элегазовых измерительных трансформаторов.

11. Применение и виды современных средств мониторинга оборудования под рабочим напряжением в процессе эксплуатации.

12. Диагностика силовых кабельных линий с изоляцией из Шп (полиэтиленового шланга). Методы диагностики и контроля состояния КЛ 6-35 кВ, КЛ 110-220 кВ.

13. Диагностика силовых кабельных линий: классификация дефектов кабельных линий (КЛ) и причины их появления, методы контроля и диагностики; методы отыскания повреждений кабельных линий (рефлектометрия, импульсный, индукционный, акустический методы).

14. Методы диагностики и контроля технического состояния оборудования подстанций 6-220 кВ.

15. Оценка состояния оборудования с целью обнаружения дефектов на ранней стадии возникновения.

16. Тепловизионный и ультрафиолетовый методы контроля и диагностики электротехнического оборудования.

17. Аварии на энергообъектах. Действия руководителей и специалистов при возникновении чрезвычайных ситуаций, несчастных случаев и других происшествий на предприятии и ликвидации их последствий.

18. Порядок расследования аварий в электроэнергетике в соответствии с требованиями «Правил расследования причин аварий в электроэнергетике».

19. Статистика аварийности и травматизма на объектах электроэнергетики. Анализ аварийности электрооборудования на объектах электросетевого комплекса.



20. Основные нормативные документы, регламентирующие требования пожарной безопасности на объектах электросетевого комплекса.

21. Соблюдение требований пожарной безопасности при ведении работ на энергообъектах и эксплуатации электрооборудования.

22. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Вывод объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации. Применение и испытание средств защиты, используемых в электроустановках.

23. Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

24. Наиболее распространенные нарушения в области охраны труда на предприятиях. Порядок обжалования и исполнения предписаний. Ответственность работодателей и должностных лиц организаций за нарушение законодательства в области охраны труда.

25. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Программы страхования работников организации.

26. Подготовка и аттестация работников.

## **11. Учебно-методическое обеспечение Программы**

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ.
3. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ.
4. Федеральный закон от 26.03.2003г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике».
5. Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваниях».
6. Федеральный закон от 23.11.2009г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
7. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
8. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
9. Постановление Правительства РФ от 28.10.2009 № 846 «Об утверждении Правил расследования причин аварий в электроэнергетике».

10. Постановление Правительства от 30.12.2021г. № 85 «Об утверждении Правил выдачи разрешений на допуск в эксплуатацию энергопринимающих установок потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, объектов электросетевого хозяйства, объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок».

11. Постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2004г. № 861 «Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказании услуг. Правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно – диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям».

12. Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».

13. Постановление Правительства РФ от 27.02.2010 № 103 «О мерах по осуществлению мероприятий по контролю за соблюдением особых условий использования земельных участков, расположенных в границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства».

14. Постановление Правительства РФ от 27.09.2021г. № 1628 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».

15. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.04.2011г. № 318 «Об утверждении Правил осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

16. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

17. Постановление Правительства РФ от 28.10.2009 № 846 «Об утверждении Правил расследования причин аварий в электроэнергетике».

18. Постановление Правительства РФ от 5 июля 2022 г. № 1206 «О порядке расследования и учета случаев профессиональных заболеваний работников».

19. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 апреля 2022 г. № 223н «Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве».

20. Приказ Министерства энергетики РФ от 4 октября 2022 г. № 1070 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и о внесении изменений в приказы Минэнерго России от 13 сентября 2018 г. № 757, от 12 июля 2018 г. № 548».

21. Приказ Министерства энергетики РФ от 30 июня 2003 г. № 261 «Об утверждении Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках».

22. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

23. Приказ Ростехнадзора от 01.07.2014 № 285 «Об утверждении Порядка установки предупреждающих знаков для обозначения границ охранных зон объектов по производству электрической энергии».

24. Приказ Ростехнадзора от 17.01.2013 № 9 «Об утверждении согласования Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору охранных зон в отношении объектов электросетевых хозяйства».

25. Приказ Минпромэнерго № 141 от 04.07.2006 г. «Об утверждении рекомендаций по проведению энергетических обследований».

26. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты».

27. Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи».

28. Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 878 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты».

29. СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

## 12. Материально-технические условия реализации программы

№ п.п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Виды занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1.	Учебный класс	Лекции	Оборудованная (проектор, видео- и аудио техника) аудитория на 70 мест; -Презентации по теме обучения; -Плакаты; -Информационные стенды; -Видеофильмы по теме обучения
2.	Компьютерный класс	Тестирование	-Стационарный компьютерный класс (50 компьютеров) с выходом в интернет; - Мобильный компьютерный класс (20 планшетов). Автоматизированная система удаленного обучения (АСУО). Программа для ЭВМ Автоматизированная система удаленного обучения «Эдельвейс»

## 13. Оценочные материалы к Программе обучения

### Порядок проведения оценки знаний

Процесс тестирования контролируется в режиме реального времени. Данные о результатах автоматически создаются в формате Excel таблицы и направляются на обработку:

- количество предлагаемых работнику вопросов в сумме по всем разделам – не более 20;
- общее время, отводимое на тестирование – не более 20 минут.

По завершению работы представляется результат тестирования в виде количества правильных и неправильных ответов, и результаты прохождения итоговой аттестации/ проверки знаний/ экзамена.

Контрольно-измерительные материалы представлены в Приложении к Программе.

## Приложение №1

### Контрольно-измерительные материалы

1. Допускается ли использовать в качестве заземлителей алюминиевые оболочки кабелей?
2. Допускается ли использовать в качестве заземлителей рельсовые пути магистральных неэлектрифицированных железных дорог и подъездные пути?
3. Допускаются ли в открытых распределительных устройствах (ОРУ) пайка и скрутка проводов для соединения гибких проводов в пролетах и присоединения к аппаратным зажимам?
4. К какой категории в отношении обеспечения надежности электроснабжения относятся электроприёмники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения?
5. К какой категории в отношении обеспечения надежности электроснабжения относятся электроприёмники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей?
6. К какой категории в отношении обеспечения надежности электроснабжения относятся электроприёмники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой расстройство сложного технологического процесса?
7. К какой категории в отношении обеспечения надежности электроснабжения относятся электроприёмники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта?
8. К какой категории в отношении обеспечения надежности электроснабжения относятся электроприёмники, перерыв электроснабжения которых приводит к нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей?
9. К какому типу в отношении опасности поражения людей электрическим током относят помещения, характеризующиеся наличием таких условий, как сырость или токопроводящая пыль?
10. К какому типу в отношении опасности поражения людей электрическим током относят помещения, характеризующиеся наличием токопроводящих полов (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.)?

11. К какому типу помещений приравнивается территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током?

12. К какому типу согласно Правилам устройства электроустановок относятся помещения, в которых относительная влажность воздуха не более 60%, а температура не превышает +35 °С?

13. К какому типу согласно Правилам устройства электроустановок относятся помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает 60%?

14. К какому типу согласно Правилам устройства электроустановок относятся помещения, в которых под воздействием различных тепловых излучений температура постоянно или периодически (более 1 суток) превышает +35 °С?

15. Как должно осуществляться крепление самонесущего изолированного провода магистрали ВЛИ на промежуточных и угловых промежуточных опорах?

16. Как называется нейтраль трансформатора или генератора, не присоединенная к заземляющему устройству или присоединенная к нему через большое сопротивление приборов сигнализации, измерения, защиты и других аналогичных им устройств?

17. Как называется нейтраль трансформатора или генератора, присоединенная непосредственно к заземляющему устройству?

18. Каков коэффициент запаса механической прочности при нормативных нагрузках следует принимать для гибких шин в открытых распределительных устройствах (ОРУ)?

19. Какова должна быть относительная влажность воздуха в сухом помещении согласно Правилам устройства электроустановок?

20. Какова должна быть толщина металлических ограждающих и закрывающих устройств токоведущих частей в электроустановках при напряжении выше 1 кВ?

21. Каково допустимое значение сопротивления изоляции обмотки статора синхронного генератора при приёмо-сдаточных испытаниях?

22. Какое цветовое обозначение должны иметь нулевые рабочие (нейтральные) проводники?

23. Какое цветовое обозначение должны иметь проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью?

24. Какое цветовое обозначение должны иметь совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники?
25. Какое цветовое обозначение должны иметь шины в электроустановке при переменном трехфазном токе?
26. На какой высоте следует проводить установку приборов и аппаратов на распределительных устройствах (РУ) и низковольтных комплектных устройствах (НКУ)?
27. Какой должна быть постоянная или периодическая (более 1 суток) температура воздуха в жарком помещении согласно Правилам устройства электроустановок?
28. Какую высоту над уровнем пола для закрытых распределительных устройств (ЗРУ) напряжением выше 1 кВ должны иметь сетчатые и смешанные ограждения токоведущих частей и электрооборудования?
29. На какой высоте от поверхности земли должны размещаться устанавливаемые на опорах ВЛ аппараты для подключения электроприемников?
30. При каком напряжении переменного тока в электроустановке необходимо выполнять защиту при косвенном прикосновении?
31. При каком напряжении постоянного тока в электроустановке необходимо выполнять защиту при косвенном прикосновении?
32. Проверяются ли на нагрев конструкции, на которых установлены электрооборудование, аппараты, токоведущие части и изоляторы, если по токоведущим частям проходит переменный ток 1000 А и менее?
33. В какие сроки производится государственная поверка расчетных средств учета электрической энергии?
34. В каких случаях электродвигатель должен быть немедленно (аварийно) отключен от сети?
35. В каком случае допускается включение электроустановки по проектной схеме для проведения пусконаладочных работ и опробования электрооборудования?
36. В каком случае допускается производство работ под напряжением в сети оперативного постоянного тока, если в ней имеется замыкание на землю?
37. В каком случае комплексное опробование электроустановки по проектной схеме считается проведенным?
38. В течение какого срока должна проводиться стажировка электротехнического персонала на рабочем месте до назначения на самостоятельную работу?
39. В течение какого срока проводится дублирование перед допуском электротехнического персонала к самостоятельной работе?

40. В течение какого срока проводится комплексное опробование основного и вспомогательного оборудования электроустановки перед приемкой в эксплуатацию?

41. В течение какого срока проводится комплексное опробование работы линии электропередачи перед приемкой в эксплуатацию?

42. В течение какого срока со дня последней проверки знаний работники, получившие неудовлетворительную оценку, могут пройти повторную проверку знаний?

43. За что несут персональную ответственность работники, непосредственно обслуживающие электроустановки?

44. Как часто должен пересматриваться Перечень технической документации структурного подразделения, утверждаемый техническим руководителем организации?

45. Как часто должно проверяться соответствие электрических (технологических) схем (чертежей) фактическим эксплуатационным?

46. Как часто должны пересматриваться производственные инструкции по эксплуатации электроустановок?

47. В какие сроки должна производиться очередная проверка знаний для административно-технического персонала (не организующего и не проводящего работы по обслуживанию действующих электроустановок или выполняющего в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или профилактические испытания), а также для специалистов по охране труда, допущенных к инспектированию электроустановок?

48. В какие сроки должна производиться очередная проверка знаний для электротехнического персонала, непосредственно организующего и проводящего работы по обслуживанию действующих электроустановок или выполняющего в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или профилактические испытания, а также для персонала, имеющего право выдачи нарядов, распоряжений, ведения оперативных переговоров?

49. Какие требования предъявляются к защите трехфазных сетей до 1000 В с изолированной нейтралью?

50. На основании каких документов осуществляется подача напряжения на электроустановки, допущенные в установленном порядке в эксплуатацию?

51. В соответствии с какими нормативно-техническими документами должна осуществляться установка силовых трансформаторов?

52. Каковы требования к электросварочным установкам с источниками переменного или постоянного тока, предназначенным для сварки в особо опасных условиях?



53. Какое напряжение питающей сети рекомендуется использовать при испытании электрооборудования повышенным напряжением промышленной частоты, а также при измерениях тока и потерь холостого хода силовых и измерительных трансформаторов?

54. Какое электрооборудование допускается к эксплуатации во взрывоопасных зонах?

55. Какую группу по электробезопасности должен иметь специалист по охране труда, в обязанности которого входит инспектирование электроустановок?

56. Кому разрешается вскрытие средств измерений и учета, не связанное с работами по обеспечению нормальной записи регистрирующими приборами на подстанциях и распределительных устройствах?

57. Кто должен вести наблюдение за работой средств измерений и учета электрической энергии, в том числе регистрирующих приборов и приборов с автоматическим ускорением записи в аварийных режимах, на электрических подстанциях (в распределительных устройствах)?

58. Кто должен проводить комплексное опробование сдаваемой в эксплуатацию электроустановки?

59. Кто осуществляет федеральный государственный надзор за соблюдением требований правил и норм электробезопасности в электроустановках?

60. Кто утверждает Перечень должностей и профессий электротехнического персонала, которым необходимо иметь соответствующую группу по электробезопасности?

61. Допускается приемка в эксплуатацию электроустановок с дефектами и недоделками?

62. Электротехнический персонал предприятий подразделяется на:

63. На кого распространяется действие Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей?

64. У каких Потребителей может не назначаться ответственный за электрохозяйство?

65. Что должен сделать работник, заметивший неисправности электроустановки или средств защиты?

66. Что необходимо предусматривать при проведении сварочных работ в закрытых помещениях?

67. При каких условиях разрешается осуществлять измерение изоляционных характеристик электрооборудования под рабочим напряжением?

68. При какой температуре необходимо проводить электрические испытания изоляции электрооборудования и отбор пробы трансформаторного масла для испытаний?

69. Через какие промежутки времени производится отсчет показаний мегомметра при измерении сопротивления изоляции?

70. Через какие промежутки времени производится отсчет показаний мегомметра при измерении сопротивления изоляции, если в соответствии с Нормами требуется определение коэффициента абсорбции?

71. Какое напряжение питающей сети рекомендуется использовать при испытаниях электрооборудования повышенным напряжением частоты 50 Гц?

72. Какое напряжение питающей сети рекомендуется использовать при измерении тока и потерь холостого хода силовых и измерительных трансформаторов?

73. Как включаются в работу после текущего, среднего или капитального ремонтов, как правило, генераторы?

74. Каким принимается испытательное выпрямленное напряжение для генераторов, находящихся в эксплуатации?

75. До какого значения генерируемого напряжения проводится испытание для турбогенератора и синхронного компенсатора при холостом ходе (ХХ) машины? (у синхронного компенсатора на выбеге) путем повышения генерируемого напряжения,

76. Какие факторы должны учитываться при проведении ИК-контроля электрооборудования?

77. От чего зависит коэффициент излучения материала в общем виде?

78. Как рекомендуется производить ИК измерение в электроустановках при солнечной погоде?

79. При какой скорости ветра ИК измерения рекомендуется не проводить?

80. При какой нагрузке и значениях тока желательно проводить ИК измерения?

81. Какова тепловая постоянная времени для контактных узлов аппаратов?

82. Допускается проводить ИК-контроль при дожде, тумане, мокром снеге?

83. По результатам какого анализа эффективно оценивается состояние магнитопровода трансформаторов?

84. Какова периодичность тепловизионного контроля электрооборудования распределительных устройств на напряжение 330-750 кВ?

85. Какова периодичность тепловизионного контроля электрооборудования распределительных устройств на напряжение 110-220 кВ?

86. Какова периодичность тепловизионного контроля при усиленном загрязнении электрооборудования РУ всех напряжений?

87. На кого распространяются Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок?

88. Право проведения каких работ должно быть зафиксировано в удостоверении о проверке знаний правил работы в электроустановках в графе «Свидетельство на право проведения специальных работ»?

89. Какую группу по электробезопасности должны иметь работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки напряжением выше 1000 В?

90. Какую группу по электробезопасности должны иметь работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки напряжением до 1000 В?

91. Каким должно быть расстояние от людей, и применяемых ими инструментов и приспособлений до неогражденных токоведущих частей в электроустановках напряжением 1-35 кВ?

92. На какое расстояние не допускается приближение механизмов и подъёмных сооружений к находящимся под напряжением неогражденным токоведущим частям при выполнении работ в электроустановках 110 кВ?

93. На какое расстояние не допускается приближаться работникам к находящимся под напряжением неогражденным токоведущим частям открытого распределительного устройства 220 кВ?

94. При каком условии работники, не обслуживающие электроустановки, могут быть допущены до осмотра электроустановок напряжением выше 1000 В?

95. При каком условии работники, не обслуживающие электроустановки, могут допускаться в РУ до 1000 В?

96. Какие действия разрешается выполнять при осмотре РУ выше 1000 В?

97. С какой целью допускается приближение на расстояние менее 8 метров к месту возникновения короткого замыкания на землю при работах на воздушной линии электропередачи?

98. Требуется ли получение разрешения на снятие напряжения при несчастных случаях для освобождения пострадавшего от действия электрического тока?

99. Какие изолирующие электрозащитные средства необходимо использовать при выполнении операций с коммутационными аппаратами с ручным приводом в электроустановках напряжением выше 1000 В?

100. В каком из перечисленных случаев допускается заменять предохранители под напряжением и под нагрузкой?

101. Какие изолирующие электрозащитные средства необходимо использовать при снятии и установке предохранителей под напряжением в электроустановках выше 1000 В?

102. В каком случае нарушен порядок хранения и выдачи ключей?

103. Что принимается за начало и конец воздушной линии?

104. Кто имеет право проводить единоличный осмотр электроустановок напряжением выше 1000 В?

105. Какими основными документами оформляется производство работ в действующих электроустановках? Укажите неправильный ответ.

106. Допускается ли самовольное проведение работ в действующих электроустановках, а также расширение рабочих мест и объема задания, определенных нарядом-допуском, распоряжением или утвержденным работодателем перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации?

107. Что определяет наряд-допуск?

108. Каким образом должно оформляться согласование работ, выполняемых в месте проведения работ по другому наряду-допуску?

109. Что недопустимо при выполнении работ под напряжением в электроустановках напряжением до 1000 В?

110. Какие мероприятия не относятся к организационным, обеспечивающим безопасность работ в электроустановках?

111. Какие из перечисленных работников являются ответственными за безопасное ведение работ в электроустановках?

112. При выполнении каких работ выдающий наряд-допуск имеет право не назначать ответственного руководителя работ?

113. Что входит в обязанности ответственного руководителя при проведении работ в электроустановках?

114. Кто назначается ответственным руководителем работ в электроустановках выше 1000 В?

115. Кто назначается ответственным руководителем работ в электроустановках до 1000 В?

116. За что отвечает допускающий?

117. Какую группу по электробезопасности должен иметь допускающий в электроустановках напряжением до 1000 В?

118. Какие требования должны соблюдаться при назначении допускающего в электроустановках напряжением выше 1000 В?

119. За выполнение какой из перечисленных функций не несет ответственность производитель работ?

120. Какую группу по электробезопасности должен иметь производитель работ, выполняемых по наряду-допуску в электроустановках напряжением выше 1000 В?

121. В каком из перечисленных случаев производитель работ должен иметь IV группу по электробезопасности?

122. Какие из перечисленных функций не входят в обязанности наблюдающего?

123. Допускается ли в состав бригады, выполняющей работы по наряду-допуску, включать работников, имеющих II группу по электробезопасности?

124. Сколько работников, имеющих II группу по электробезопасности, допускается включать в бригаду?

125. В каких случаях оперативный персонал, находящийся на дежурстве можно привлекать к работе в бригаде по наряду-допуску?

126. Какие дополнительные обязанности может выполнять выдающий наряд-допуск, отдающий распоряжение?

127. Какие дополнительные обязанности может выполнять ответственный руководитель работ?

128. Сколько экземпляров наряда-допуска должно оформляться?

129. Допускается ли оформлять наряд-допуск в виде электронного документа?

130. На какой срок разрешается выдавать наряд-допуск со дня начала работ в действующих электроустановках?

131. На какой срок может быть продлен наряд-допуск на производство работ в электроустановках?

132. Кто имеет право на продление наряда-допуска?

133. Каким способом может быть передано разрешение на продление наряда-допуска?

134. После какого срока могут быть уничтожены наряды-допуска, работы по которым полностью закончены и не имели место аварии, инциденты и несчастные случаи?

135. Каким образом в электроустановках ведется учет производства работ по нарядам-допускам и распоряжениям?

136. Какие требования установлены Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок по ведению журнала учета работ по нарядам-допускам и распоряжениям?

137. На какое число присоединений допускается выдавать наряд-допуск в электроустановках выше 1000 В, где напряжение снято со всех токоведущих частей, в том числе с вводов воздушной линии электропередачи и кабельной линии, и заперт вход в соседние электроустановки (сборки и щиты до 1000 В могут оставаться под напряжением)?

138. Для выполнения каких работ допускается выдавать один наряд-допуск в электроустановках до 1000 В при полностью снятом напряжении со всех токоведущих частей?

139. Когда допускается выдавать один наряд-допуск?

140. В каком из перечисленных случаев допускается выдавать один наряд-допуск для одновременного или поочередного выполнения работ на разных рабочих местах одной электроустановки?

141. Каким образом оформляется наряд-допуск для работы при выводе в ремонт агрегатов (котлов, турбин, генераторов) и отдельных технологических установок (систем золоудаления, сетевых подогревателей, дробильных систем)?

142. Допустимо ли пребывание одного или нескольких членов бригады отдельно от производителя работ в случае рассредоточения членов бригады по разным рабочим местам?

143. Кому разрешается работать единолично в электроустановках напряжением до 1000 В, расположенных в помещениях, кроме особо опасных и в особо неблагоприятных условиях в отношении поражения людей электрическим током?

144. В каких электроустановках могут выполняться работы в порядке текущей эксплуатации?

145. Какие работы из перечисленных можно отнести к работам, выполняемым в порядке текущей эксплуатации в электроустановках напряжением до 1000 В?

146. Какие из перечисленных мероприятий необходимо учитывать при оформлении перечня работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации?

147. Что обязан сделать допускающий, осуществляющий первичный допуск бригады к работе по наряду-допуску или распоряжению?

148. Какой инструктаж должен пройти электротехнический персонал перед началом работ по распоряжению?

149. Что должно предшествовать началу работ по наряду-допуску или по распоряжению?

150. Кто проводит целевой инструктаж при работах по распоряжению для членов бригады?

151. Кто инструктирует бригаду по вопросам использования инструмента и приспособлений?

152. Кому проводит целевой инструктаж, предусматривающий указания по безопасному выполнению конкретной работы, выдающий наряд-допуск?

153. Кому проводит целевой инструктаж, предусматривающий указания по безопасному выполнению конкретной работы, отдающий распоряжение?

154. Какие запрещающие плакаты вывешиваются на приводах коммутационных аппаратов во избежание подачи напряжения на рабочее место при проведении ремонта или планового осмотра оборудования?

155. Кто имеет право проводить обслуживание аккумуляторных батарей и зарядных устройств?

156. Каким образом должна быть обеспечена защита от потенциала при работах на проводах, выполняемых с телескопической вышки?

157. Электроинструмент какого класса можно применять без использования электрозащитных средств при производстве работ в металлических емкостях с ограниченной возможностью перемещения и выхода?

158. Каковы условия применения электроинструмента класса II в особо опасных помещениях?

159. Что запрещено работнику при выполнении работ с применением переносного электроинструмента?

160. Какие требования предъявляются к командированному персоналу?

161. Какие инструктажи проводятся с командированным персоналом по прибытии на место своей командировки для выполнения работ в действующих электроустановках?

162. Кто проводит первичный инструктаж командированному персоналу при проведении работ в электроустановках до 1000 В?

163. Кем выполняется подготовка рабочего места для выполнения строительно-монтажных работ?

164. Кто определяет перечень профессий и рабочих мест, требующих отнесения производственного персонала к группе по электробезопасности I?

165. Каким образом производится присвоение группы I персоналу, усвоившему требования по электробезопасности?

166. Кем проводится присвоение I группы по электробезопасности?

167. Какие существуют возрастные ограничения для присвоения III группы по электробезопасности?

168. Какой минимальный стаж работы в электроустановках должен быть у работника с высшим профессиональным (техническим) образованием в области электроэнергетики для перехода с третьей группы электробезопасности на четвертую?

169. В каком случае удостоверение о проверке знаний правил работы в электроустановках подлежит замене?

170. Что является подтверждением проведения и получения целевого инструктажа членами бригады?

171. Какие работники могут выполнять единоличный осмотр электроустановок, электротехнической части технологического оборудования напряжением до 1000 В?

172. У кого могут быть на учете ключи от электроустановок, не имеющих местного оперативного персонала?

173. Как должны выполняться работы по расчистке трассы воздушной линии электропередачи от деревьев согласно Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок?

174. Допускается ли производителю работ совмещать обязанности допускающего согласно Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок?

175. На какое расстояние не допускается приближаться незащищенными от поражения электрическим током частями тела к токоведущим частям, находящихся под напряжением при выполнении работ методом «в изоляции»?

176. Какой индекс необходимо указывать при заполнении графы «наименование работ» в поле «Свидетельство на право проведения специальных работ» в удостоверении работника, допущенного к работам под напряжением на токоведущих частях в электроустановках 6-20 кВ?

177. При совместном производстве нескольких видов работ, по которым требуется оформление наряда-допуска, допускается ли оформление единого наряда-допуска?

178. Допускается ли закреплять строп страховочной привязи на поддерживающих и натяжных многоцепных изолирующих подвесках за гирлянду изолятора?

179. Сколько схем существует для обеспечения безопасности персонала при выполнении работ под напряжением на токоведущих частях согласно Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок?

180. Какую группу по электробезопасности должны иметь ответственный руководитель работ и производитель работ, имеющие право выполнения работ



под напряжением на токоведущих частях, при работах в электроустановках до 1000 В?

181. В каких случаях запрещается выполнение (возобновление) работ на ВЛ, ВЛЗ, ВЛИ под напряжением?

182. Необходима запись о допуске на подготовленное рабочее место в оперативном журнале согласно Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок?

183. Какими требованиями необходимо руководствоваться при использовании разделительного трансформатора?

184. В течение какого времени с момента получения информации об аварии органом федерального государственного энергетического надзора принимается решение о расследовании причин аварии?

185. Кто осуществляет расследование причины аварии, в результате которой произошло отклонение частоты электрического тока в энергосистеме или ее части за пределы  $50,00 \pm 0,2$  Гц продолжительностью 3 часа и более?

186. Кто осуществляет расследование причины аварии, в результате которой были неправильные действия защитных устройств и (или) систем автоматики?

187. Кто осуществляет расследование причины аварии, в результате которой произошли отключения (повреждения) или разрушения оборудования или устройств, явившиеся причиной или следствием пожара на объекте электроэнергетики?

188. Кого вправе привлекать комиссия к расследованию причин аварии?

189. В течение какого срока проводится расследование причин аварий?

190. На какой срок может быть продлен срок проведения расследования причин аварии?

191. Как оформляются действия комиссии в ходе расследования причин аварии?

192. Как оформляются результаты расследования причин аварии?

193. Какую информацию не содержит акт расследования причин аварии?

194. В течение какого времени подлежат хранению материалы расследования причин аварии?

195. Сколько составляется экземпляров акта расследования?

196. В какой срок собственник, иной законный владелец объекта электроэнергетики и (или) энергопринимающей установки либо эксплуатирующая их организация направляют копии акта расследования уполномоченному органу в сфере электроэнергетики?

197. Какова периодичность представления сводного отчета об авариях в электроэнергетике собственник, иного законного владельца объекта электроэнергетики и (или) энергопринимающей установки либо эксплуатирующей их организации?

## Приложение №2

### Календарный учебный график

Период действия календарного учебного графика очно-заочного обучения 72 академических часа (очное обучение 32 академических часа, заочное обучение 40 академических часов) с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов очного обучения	Учебные дни очного обучения			
			1	2	3	4
1.	Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках	8				
2.	Основы диагностирования электрооборудования	12				
3.	Расследование причин аварий на производственном объекте	5				
4.	Соблюдение требований охраны труда при эксплуатации электроустановок	7				

Период действия календарного учебного графика заочной формы обучения в формате электронного обучения 72 академических часов с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов очного обучения	Учебные дни очного обучения								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные требования к обеспечению организации безопасного ведения работ в электроустановках	13									
2.	Основы диагностирования электрооборудования	31									
3.	Расследование причин аварий на производственном объекте	12									
4.	Соблюдение требований охраны труда при эксплуатации электроустановок	12									
5.	Подготовка и аттестация работников	2									