

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор АНО ДПО «ОСЭП»

Машутко А.И.

2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«Учебная программа подготовки электротехнического персонала  
электролабораторий к проведению измерений электрических  
параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования  
напряжением до и выше 1000В»**

Срок реализации ( 84 часа)

### Пояснительная записка

Цель: подготовка электротехнического персонала электролабораторий к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования напряжением до и выше 1000 В.

Программа разработана в соответствии с требованиями приказа от 1 июля 2013 г. №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изменениями на 15 ноября 2013 г.), ПТЭЭП, утвержденными приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 г. №6, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г. №324н, Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ, утвержденными приказом Минтопэнерго РФ от 19.02.2000 г. №49, Типовой программы по курсу «Промышленная, экологическая, энергетическая безопасность, безопасность гидротехнических сооружений», утвержденной приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.06 №1155, приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января 2007 г. №37 «О порядке подготовке и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» и предназначена для подготовки руководителей и специалистов организаций потребителей электрической энергии к эксплуатации электроустановок.

К обучению допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование, или получающие среднее профессиональное или высшее образование.

Обновление нормативно-технических документов требует обновления программы в соответствии с этими документами. Поэтому в программу могут вноситься изменения и дополнения.

Программа разрабатывается преподавателями отдела профессиональной подготовки АНО ДПО «Организация содействия энергетическим предприятиям» (далее по тексту – АНО ДПО «ОСЭП») совместно с методистами и ведущими специалистами и утверждается директором.

Продолжительность обучения – 84 часа, форма обучения очно-заочная.

Количество тем и учебных часов определяется требованиями нормативно-технических документов, предъявляемыми к электротехническому персоналу электролабораторий.

Форма обучения: очно-заочная. Очная часть (приложение №1) – 46 часов, заочная (Приложение №2) – 38 часов. Приложение №1 и №2 приложены к учебно-тематическому плану.

Программа включает учебно-тематический план и учебную программу подготовки электротехнического персонала электролабораторий к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования напряжением до и выше 1000 В.

К программе прилагается перечень вопросов для подготовки к зачету электротехнического персонала электролабораторий (Приложение №3), перечень схем измерений электрических параметров и схем испытаний электроустановок и электрооборудования напряжением до и выше 1000 В (Приложение №4) и перечень вопросов по проверке знаний персонала электролабораторий предприятий и организаций (Приложение №5).

В процессе обучения слушателями выполняется домашнее задание (промежуточный контроль), которое после выполнения сдается на проверку в АНО ДПО «ОСЭП». Задание считается выполненным, если допущено не более трех ошибок.

По окончании обучения проводится зачет на компьютерах без оценки (итоговый контроль) по билетам (Приложение №6).

Слушателям, успешно сдавшим зачет, выдаются удостоверения о повышении квалификации, установленной АНО ДПО «ОСЭП» формы.

**Требования к работникам электролабораторий, допускаемым к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования напряжением до и выше 1000 В.**

1. К проведению испытаний электрооборудования допускаются работники, прошедшие специальную подготовку и проверку знаний и требований, содержащихся в настоящем подразделе, комиссией, в состав которой включаются специалисты по испытаниям оборудования, имеющие группу V, – в электроустановках напряжением выше 1000 В, и группу IV – в электроустановках напряжением до 1000 В.  
Право на проведение испытаний подтверждается записью в поле «Свидетельство на право проведения специальных работ» удостоверения о проверке знаний правил работы в электроустановках.  
Производитель работ, занятый испытаниями электрооборудования, а также работники, проводящие испытания единолично с использованием стационарных испытательных установок, должны пройти месячную стажировку под контролем работника, стаж которого по испытаниям электрооборудования не должен быть менее года (далее – опытный работник).
2. Работники обязаны проходить обучение безопасным методом и приемом выполнения работ в электроустановках.
3. Работники, занятые на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (в том числе на подземных работах), а также на работах, связанных с движением транспорта, должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (для лиц в возрасте до 21 года – ежегодно) медицинские осмотры (обследования) для определения пригодности этих работников для выполнения поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний.
4. Работники должны проходить обучения по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве до допуска к самостоятельной работе.  
Электротехнический персонал, кроме обучения оказанию первой помощи пострадавшему на производстве, должен быть обучен приемам освобождения пострадавшего от действия электрического тока с учетом специфики обслуживаемых (эксплуатируемых) электроустановок.
5. Работники, относящиеся к электротехническому персоналу, а также электротехнологический персонал должны пройти проверку знаний требований Правил и других требований безопасности, предъявляемых к соответствующей должности или профессии, и иметь соответствующую группу по электробезопасности, требования к которой предусмотрены Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

## УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

### *Подготовки электротехнического персонала электролабораторий к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования напряжением до и выше 1000В*

Программа разработана в соответствии с требованиями приказа от 1 июля 2013 г. №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изменениями на 15 ноября 2013 г.), ПТЭЭП, утвержденными приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003г. № 6, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г. №324н, Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ, утвержденными приказом Минтопэнерго РФ от 19.02.2000г. № 49, Типовой программы по курсу «Промышленная, экологическая, энергетическая безопасность, безопасность гидротехнических сооружений», утвержденной приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.06 № 1155, приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января 2007 г. №37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» и предназначена для подготовки электротехнического персонала электролабораторий к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования напряжением до и выше 1000В.

#### **ВВЕДЕНИЕ** (лекция – 2 часа)

Законодательные акты в области электроэнергетики РФ. Нормативно-техническая документация по эксплуатации электроустановок. Структура и задачи Ростехнадзора РФ. Содержание учебной программы. Методические рекомендации по изучению программы и подготовке к проверке знаний. Краткая характеристика нормативно-технических документов (НТД) по проектированию, устройству, монтажу и эксплуатации электроустановок. Порядок проверки знаний. Рекомендации по подготовке документов для оформления результатов проверки знаний.

#### ***Тема 1. Организация безопасной работы в электроустановках*** (лекции – 4 часа, практические занятия – 2 часа)

Требования и подготовка персонала допускаемому к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования до и выше 1000В.

Организация испытаний и измерений. Порядок и условия производства работ. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при проведении измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования до и выше 1000В. Организация работ командированного персонала. Требования к средствам защиты и порядок их применения в электроустановках.

#### ***Тема 2. Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве.*** (лекции – 4 часа, практические занятия – 2 часа)

при оказании первой помощи. Последовательность оказания первой помощи. Освобождение от действия электрического тока. Оценка состояния пострадавшего. Действия с пострадавшим, находящимся в бессознательном состоянии. Транспортировка пострадавшего. Способы оживления организма при внезапной смерти. Первая помощь при ранении, тепловых и химических ожогах, отравлении газами и в других случаях. Система организации оказания помощи пострадавшим.

***Тема 3. Электроснабжение и электрические сети жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданий***

*(лекции – 4 часа, практические занятия – 2 часа)*

Определения. Общие требования. Электроснабжение. Определения. Общие требования. Схемы электрических сетей. Силовые распределительные сети. Групповые сети.

Защита внутренних электрических сетей напряжением до 1000 В и выбор сечения проводников. Вводно-распределительные устройства, главные распределительные щиты, распределительные щиты, распределительные пункты и групповые щитки. Защитные меры безопасности.

***Тема 4. Общие сведения об измерениях электрических величин.***

*(лекция – 2 часа, практическое занятие – 2 часа)*

Метрологическое обеспечение. Общие понятия об измерениях. Виды и методы измерений. Основные характеристики измерительных приборов. Аналоговые и цифровые средства измерений. Измерение электрических величин. Приборы (системы), применяемые при измерениях. Погрешности измерений и способы их исключений. Классы точности приборов. Порядок представления средств измерений на проверку в органы Государственной метрологической службы. Порядок рассмотрения и согласования графиков проверки средств измерений. Аттестация испытательного оборудования. Технические средства измерений используемых для проведения испытаний и измерений в электроустановках зданий. Правила хранения, транспортировки и эксплуатации средств измерения.

***Тема 5. Организация проведения измерений и испытаний.***

*(лекции – 4 часа, практические занятия – 4 часа)*

Общие требования к измерительным лабораториям. Виды испытаний электроустановок. Сертификационные, приемо-сдаточные и профилактические испытания электроустановок. Программа испытаний электроустановок.

Проверка соответствия смонтированной электроустановки требованиям нормативной и проектной документации. Визуальный осмотр электроустановок.

Методические указания по испытаниям электрооборудования и аппаратов электроустановок зданий. Требования к методикам для проведения испытаний и измерений в электроустановках. Определение параметров, определяющих климатические условия проведения испытаний. Обработка и оформление результатов измерений.

***Тема 6. Испытание изоляции электроустановок.***

*(лекции – 4 часа, практические занятия – 8 часов)*

Общие сведения об испытании изоляции электроустановок и электрооборудования. Влияние различных факторов на состояние изоляции (климатических условий, режима работы оборудования и другие). Электрическая

прочность изоляции. Назначение и виды контроля изоляции. Испытание изоляции повышенным напряжением. Измерения сопротивления изоляции проводов, кабелей, силового электрооборудования и аппаратов. Методика проведения измерений сопротивления изоляции в электроустановках напряжением до 1000 В. Нормируемые величины сопротивления изоляции. Испытание повышенным напряжением изоляции электротехнических изделий, обмоток электрических машин и аппаратов, кабелей и электропроводок. Обработка и оформление результатов испытаний. Измерители сопротивлений изоляции, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики. Порядок проведения работ. Установки для испытания повышенным напряжением изоляции электротехнических изделий, обмоток электрических машин и аппаратов, кабелей и электропроводок, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики. Порядок проведения работ. Меры безопасности при проведении испытаний.

***Тема 7. Проверка работоспособности защиты, обеспечивающей автоматическое отключение источника питания.***

*(лекции – 6 часа, практические занятия – 8 часов)*

Проверка срабатывания защиты в сетях 380/220 В с системой заземления TN-C, TN-S, TN-C-S. Назначение зануления, принцип его действия, достоинства и недостатки. Способы повышения эффективности. Контроль исправности зануления. Требования, предъявляемые к защитным проводникам.

Измерение сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного к.з. и их нормируемые величины.

Приборы для измерения сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного к.з., их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.

Погрешности измерений.

Порядок проведения работ и оформление результатов измерений.

Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.

Влияние переходных сопротивлений контактов на величину токов однофазного к.з.. Нормированные значения переходных сопротивлений. Методика определения переходных сопротивлений.

Приборы, применяемые для измерения переходных сопротивлений контактов, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.

Порядок проведения работ и оформление результатов измерений.

Проверка непрерывности (целостности) защитных проводников, в т.ч. проводников главной и дополнительной системы уравнивания потенциалов.

Проверка работоспособности автоматических выключателей.

Проверка качества монтажа, установки и регулировки аппаратов. Проверка соответствия временных и температурных пределов срабатывания расцепителей автоматических выключателей требованиям ПУЭ и ПТЭЭП. Методика проведения испытания (прогрузки), технические средства. Организация испытаний. Меры безопасности при проведении испытаний.

Проверка работоспособности автоматических выключателей при пониженном и номинальном напряжении (в том числе в целях оперативного тока). Порядок проведения работ по испытанию автоматических выключателей и оформлению результатов испытаний.

**Тема 8. Проверка устройств защитного отключения**  
(лекция – 2 часа, практическое занятие – 2 часа)

Применение УЗО в электроустановках зданий. Принцип действия УЗО. Классификация УЗО. Нормируемые параметры УЗО. Применение УЗО при различных системах заземления.

Проверка работоспособности УЗО. Методика определения порога срабатывания УЗО.

Измерение тока утечки в зоне защиты УЗО. Порядок проведения работ по проверке УЗО и оформление результатов проверки.

**Тема 9. Контроль состояния заземляющих устройств**  
(лекция – 2 часа, практические занятия – 6 часов)

Заземление электроустановок. Назначение и принцип действия. Требования, предъявляемые к заземляющим устройствам (ЗУ) электроустановок напряжением до и выше 1000В. Типы заземляющих устройств. Заземлители, их типы. Естественные и сезонные изменения параметров ЗУ. Системы молниезащиты зданий и сооружений. Измерение сопротивления растеканию импульсного тока ЗУ молниеотводов. Измерение напряжения прикосновения. Измерение удельного сопротивления грунта. Применяемые приборы и приспособления. Система уравнивания потенциалов зданий. Заземляющие и защитные проводники. Требования, предъявляемые к заземляющим и защитным проводникам. Проверка соединений заземлителей (ЗУ) с заземленными элементами. Проверка качества выполнения сварных и болтовых соединений. Меры безопасности при выполнении измерений. Порядок проведения работ по контролю состояния ЗУ и оформление результатов контроля.

**Тема 10. Испытание оборудования повышенным напряжением.**  
(лекция – 2 часа, практические занятия – 6 часов)

Испытания трансформаторов, масляных выключателей, разъединителей и другого высоковольтного оборудования повышенным напряжением промышленной частоты. Испытания трансформаторного масла.

Виды повреждений кабельных линий (КЛ). Предварительное определение вида повреждения КЛ. Определение (отыскание) поврежденного кабеля. Назначение, методика, режимы и приемы прожигания изоляции КЛ. Установки для прожигания изоляции.

Методы определения расстояния до места повреждения КЛ (относительные методы). Методы определения места повреждения на трассе КЛ (абсолютные методы). Оборудование и приборы, необходимые для определения места повреждения силовых кабелей.

Порядок определения мест повреждения КЛ.

**Тема 11. Методические рекомендации о порядке обработки и оформления результатов измерений, испытаний, проверки, контроля электрических параметров электрооборудования и допуске в эксплуатацию электролабораторий.**

(лекция – 2 часа, практические занятия – 4 часов)

Методические рекомендации:

- о порядке обработки и оформления результатов испытаний изоляции электроустановок;

- о порядке проведения работ и оформления результатов измерений цепи «фаза-нуль», токов однофазного к.з. и переходных сопротивлений контактов;
- о порядке проведения работ по проверке УЗО и оформления результатов проверки;
- о порядке проведения работ по контролю состояния заземляющих устройств и оформления результатов контроля.

Методические рекомендации о порядке допуска в эксплуатацию электроустановок для производства испытаний (измерений) – электролабораторий.

Методики Документы, разрабатываемые до ввода электролаборатории в эксплуатацию (отечественных и зарубежных фирм).

Порядок допуска электролабораторий в эксплуатацию.

Требования к персоналу, выполняющему работу по испытаниям и измерениям. Проверка знаний у персонала электролабораторий.


Оформление регистрационного свидетельства электролаборатории и срок его действия. Продление срока действия регистрационного свидетельства. Контроль за деятельностью электролабораторий.


Примечание:

Вопросы, включенные в перечень, но не охваченные учебной программой, отрабатываются слушателями самостоятельно.

Преподаватель отдела профессиональной  
подготовки и консультаций  
АНО ДПО «ОСЭП»

Ведущий специалист АНО ДПО «ОСЭП»

  
\_\_\_\_\_  
Н.В. Михайловский

  
\_\_\_\_\_  
Т.В. Федоренко



## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

очной части очно-заочной формы обучения по программе «Подготовка электротехнического персонала электролабораторий к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования напряжением до и выше 1000В

№ п/п	Номер и название темы занятия	К-во час. Вид занятия
1	2	3
	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	
1	<p>Нормативно-техническая документация по эксплуатации электроустановок. Законодательные акты в области электроэнергетики РФ. Структура и задачи Ростехнадзора РФ. Содержание учебной программы. Методические рекомендации по изучению программы и подготовке к проверке знаний. Краткая характеристика нормативно-технических документов (НТД) по электроэнергетике. Порядок проверки знаний. Рекомендации по подготовке документов для оформления результатов проверки знаний. Требования, предъявляемые к персоналу, допускаемому к испытанию электрооборудования.</p>	2 ч. лекция
2	<p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Организация безопасной работы в электроустановках</b></p> <p>Подготовка электротехнического персонала к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования до и выше 1000В.</p> <p>Управление электрохозяйством. Обязанности и ответственность Потребителей за выполнение правил. Порядок и условия производства работ. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Организация работ командированного персонала. Требования к средствам защиты и порядок их применения в электроустановках.</p>	4 ч. лекция и практ. занятие
3	<p style="text-align: center;"><b>Тема 2. Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве</b></p> <p>Действие электрического тока на организм человека. Оказание первой медицинской помощи при несчастных случаях на производстве. Основные условия успеха при оказании первой помощи. Последовательность оказания первой помощи. Освобождение от действия электрического тока. Оценка состояния пострадавшего. Действия с пострадавшим, находящимся в бессознательном состоянии. Транспортировка пострадавшего. Способы оживления организма при внезапной смерти. Первая помощь при ранении, тепловых и химических ожогах, отравлении газами и в других случаях. Система организации оказания помощи пострадавшим.</p>	6 ч. лекция и практ. занятие
4	<p style="text-align: center;"><b>Тема 3. Электроснабжение и электрические сети жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданий</b></p> <p>Определения. Общие требования. Электроснабжение. Определения. Общие требования. Схемы электрических сетей. Силовые распределительные сети. Групповые сети.</p> <p>Защита внутренних электрических сетей напряжением до 1000 В и выбор сечения проводников. Вводно-распределительные устройства, главные распределительные щиты, распределительные щиты, распределительные пункты и групповые щитки. Защитные меры безопасности.</p>	1 ч. лекция
5	<p style="text-align: center;"><b>Тема 4. Общие сведения об измерениях электрических величин</b></p> <p>Основные понятия. Виды и методы измерений. Погрешности измерений и способы их исключений. Основные характеристики измерительных приборов. Аналоговые и цифровые средства измерений. Измерение электрических величин.</p>	2 ч. лекция
5	<p style="text-align: center;"><b>Тема 5. Организация проведения измерений и испытаний</b></p> <p>Общие требования к измерительным лабораториям.</p> <p>Обзор проектной, заводской и другой документации, необходимой для проведения измерений. Визуальный осмотр электроустановок.</p> <p>Технические средства измерений используемых для проведения испытаний и измерений в электроустановках зданий. Правила хранения, транспортировки и эксплуатации средств измерения.</p> <p>Метрологическое обеспечение. Общие понятия об измерениях. Приборы (системы), применяемые при измерениях. Погрешности при измерениях. Классы точности приборов. Порядок представления средств измерений на проверку в органы Государственной метрологической службы. Порядок рассмотрения и согласования графиков проверки средств измерений. Аттестация испытательного оборудования. Приемо-сдаточные и профилактические испытания. Методические указания по испытаниям электрооборудования и аппаратов электроустановок зданий. Требования к техническим средствам и методикам выполнения различных измерений. Определение параметров, определяющих климатические условия проведения испытаний. Обработка и оформление результатов измерений.</p>	4 ч. лекция
6	<p style="text-align: center;"><b>Тема 6. Испытание изоляции электроустановок</b></p> <p>Общие сведения об испытании изоляции электроустановок и электрооборудования. Влияние различных факторов на состояние изоляции (климатических условий, режима работы оборудования и другие). Электрическая прочность изоляции. Назначение и виды контроля изоляции. Испытание изоляции повышенным напряжением. Методика проведения измерений сопротивления изоляции в электроустановках напряжением до 1000 В. Испытание повышенным напряжением изоляции электротехнических изделий, обмоток электрических машин и аппаратов, кабелей и электропроводок. Обработка и оформление результатов испытаний. Измерители сопротивлений изоляции, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики. Порядок проведения работ. Установки для испытания повышенным напряжением изоляции электротехнических изделий, обмоток электрических машин и аппаратов, кабелей и электропроводок, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики. Порядок проведения работ. Меры безопасности при проведении испытаний.</p>	2 ч. лекция 4 ч. Лаборат. работы
7	<p style="text-align: center;"><b>Тема 7. Проверка работоспособности защиты, обеспечивающей автоматическое отключение источника питания (лекция – 2 часа, лабораторные работы - 6 часов)</b></p> <p>Проверка срабатывания защиты в сетях 380/220 В с системой заземления TN-C, TN-S, TN-C-S. Назначение</p>	2 ч. лекция

	<p>зануления, принцип его действия, достоинства и недостатки. Способы повышения эффективности. Контроль исправности зануления. Требования, предъявляемые к защитным проводникам.</p> <p>Измерение сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного к.з. и их нормируемые величины.</p> <p>Приборы для измерения сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного к.з., их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.</p> <p>Погрешности измерений.</p> <p>Порядок проведения работ и оформление результатов измерений.</p> <p>Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.</p> <p>Влияние переходных сопротивлений контактов на величину токов однофазного к.з. Нормированные значения переходных сопротивлений. Методика определения переходных сопротивлений.</p> <p>Приборы, применяемые для измерения переходных сопротивлений контактов, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.</p> <p>Порядок проведения работ и оформление результатов измерений.</p> <p>Проверка непрерывности (целостности) защитных проводников, в т.ч. проводников главной и дополнительной системы уравнивания потенциалов.</p> <p>Проверка работоспособности автоматических выключателей.</p> <p>Проверка качества монтажа, установки и регулировки аппаратов. Проверка соответствия временных и температурных пределов срабатывания расцепителей автоматических выключателей требованиям ПУЭ и ПТЭЭП. Методика проведения испытания (прогрузки), технические средства. Организация испытаний. Меры безопасности при проведении испытаний.</p> <p>Проверка работоспособности автоматических выключателей при пониженном и номинальном напряжении (в том числе в целях оперативного тока). Порядок проведения работ по испытанию автоматических выключателей и оформлению результатов испытаний.</p>	6 ч. лаборат. работы
8	<p><b>Тема 8. Проверка устройств защитного отключения</b></p> <p>Применение УЗО в электроустановках зданий. Типы УЗО и их технические параметры.</p> <p>Проверка работоспособности УЗО. Методика определения порога срабатывания УЗО.</p> <p>Измерение тока утечки в зоне защиты УЗО. Порядок проведения работ по проверке УЗО и оформление результатов проверки.</p>	4 ч. лекция
9	<p><b>Тема 9. Контроль состояния заземляющих устройств</b></p> <p>Заземление электроустановок. Назначение и принцип действия. Требования, предъявляемые к заземляющим устройствам (ЗУ) электроустановок напряжением до и выше 1000В. Типы заземляющих устройств. Заземлители, их типы. Естественные и сезонные изменения параметров ЗУ. Измерение сопротивления растеканию импульсного тока ЗУ молниеотводов. Измерение напряжения прикосновения. Измерение удельного сопротивления грунта. Применяемые приборы и приспособления. Система уравнивания потенциалов зданий. Заземляющие и защитные проводники. Требования, предъявляемые к заземляющим и защитным проводникам. Проверка соединений заземлителей (ЗУ) с заземленными элементами. Меры безопасности при выполнении измерений. Порядок проведения работ по контролю состояния ЗУ и оформление результатов контроля.</p>	1 ч. лекция 4 ч. лаборат. работы
10	<p><b>Тема 10. Испытание оборудования повышенным напряжением</b></p> <p>Испытания трансформаторов, масляных выключателей, разъединителей и другого высоковольтного оборудования повышенным напряжением. Испытания трансформаторного масла.</p> <p>Виды повреждений кабельных линий (КЛ). Предварительное определение вида повреждения КЛ. Определение (отыскание) поврежденного кабеля. Назначение, методика, режимы и приемы прожигания изоляции КЛ. Установки для прожигания изоляции.</p> <p>Методы определения расстояния до места повреждения КЛ (относительные методы). Методы определения места повреждения на трассе КЛ (абсолютные методы).</p> <p>Оборудование и приборы, необходимые для определения места повреждения силовых кабелей.</p> <p>Порядок определения мест повреждения КЛ.</p>	2 ч. лекция
11	<p><b>Тема 11. Методические рекомендации о порядке обработки и оформления результатов измерений, испытаний, проверки, контроля электрических параметров электрооборудования и допуске в эксплуатацию электролабораторий</b></p> <p>Методические рекомендации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о порядке обработки и оформления результатов испытаний изоляции электроустановок;</li> <li>- о порядке проведения работ и оформления результатов измерений цепи «фаза-нуль», токов однофазного к.з. и переходных сопротивлений контактов;</li> <li>- о порядке проведения работ по проверке УЗО и оформления результатов проверки;</li> <li>- о порядке проведения работ по контролю состояния заземляющих устройств и оформления результатов контроля.</li> </ul> <p>Методические рекомендации о порядке допуска в эксплуатацию электроустановок для производства испытаний (измерений) – электролабораторий.</p> <p>Документы, разрабатываемые до ввода электролаборатории в эксплуатацию (отечественных и зарубежных фирм). Порядок допуска электролабораторий в эксплуатацию. Требования к персоналу, выполняющему работу по испытаниям и измерениям. Проверка знаний у персонала электролабораторий. Оформление регистрационного свидетельства электролаборатории и срок его действия. Продление срока действия регистрационного свидетельства. Контроль за деятельностью электролабораторий.</p>	2 ч. лекция и практ. занятия

Всего часов очной части очно-заочной формы обучения – 46 час, из них лекций – 26 часа, практических занятий – 20, в том числе лабораторных занятий – 14 часов.

Преподаватель АНО ДПО «ОСЭП»  
Ведущий специалист АНО ДПО «ОСЭП»

 Н.В. Михайловский  
 Т.В. Федоренко

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

заочной части очно-заочной формы обучения по программе «Подготовка электротехнического персонала электролабораторий к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования напряжением до и выше 1000В

№ п/п	Номер и название темы занятия	К-во час.
1	2	3
1	<p><b>Тема 1. Организация безопасной работы в электроустановках</b></p> <p>Требования и подготовка персонала допускаемому к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования до и выше 1000В.</p> <p>Организация испытаний и измерений. Порядок и условия производства работ. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при проведении измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования до и выше 1000В. Организация работ командированного персонала. Требования к средствам защиты и порядок их применения в электроустановках.</p>	2
2	<p><b>Тема 3. Электроснабжение и электрические сети жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданий</b></p> <p>Определения. Общие требования. Электроснабжение. Определения. Общие требования. Схемы электрических сетей. Силовые распределительные сети. Групповые сети. Защита внутренних электрических сетей напряжением до 1000 В и выбор сечения проводников. Вводно-распределительные устройства, главные распределительные щиты, распределительные щиты, распределительные пункты и групповые щитки. Защитные меры безопасности.</p>	5
3	<p><b>Тема 4. Общие сведения об измерениях электрических величин</b></p> <p>Основные понятия. Виды и методы измерений. Погрешности измерений и способы их исключений. Основные характеристики измерительных приборов. Аналоговые и цифровые средства измерений. Измерение электрических величин.</p>	2
4	<p><b>Тема 5. Организация проведения измерений и испытаний</b></p> <p>Общие требования к измерительным лабораториям.</p> <p>Обзор проектной, заводской и другой документации, необходимой для проведения измерений. Визуальный осмотр электроустановок.</p> <p>Технические средства измерений используемых для проведения испытаний и измерений в электроустановках зданий. Правила хранения, транспортировки и эксплуатации средств измерения.</p> <p>Метрологическое обеспечение. Общие понятия об измерениях. Приборы (системы), применяемые при измерениях. Погрешности при измерениях. Классы точности приборов. Порядок представления средств измерений на проверку в органы Государственной метрологической службы. Порядок рассмотрения и согласования графиков проверки средств измерений. Аттестация испытательного оборудования. Приемо-сдаточные и профилактические испытания. Методические указания по испытаниям электрооборудования и аппаратов электроустановок зданий. Требования к техническим средствам и методикам выполнения различных измерений. Определение параметров, определяющих климатические условия проведения испытаний. Обработка и оформление результатов измерений.</p>	4
5	<p><b>Тема 6. Испытание изоляции электроустановок</b></p> <p>Общие сведения об испытании изоляции электроустановок и электрооборудования. Влияние различных факторов на состояние изоляции (климатических условий, режима работы оборудования и другие). Электрическая прочность изоляции. Назначение и виды контроля изоляции. Испытание изоляции повышенным напряжением. Методика проведения измерений сопротивления изоляции в электроустановках напряжением до 1000 В. Испытание повышенным напряжением изоляции электротехнических изделий, обмоток электрических машин и аппаратов, кабелей и электропроводок. Обработка и оформление результатов испытаний. Измерители сопротивлений изоляции, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики. Порядок проведения работ. Установки для испытания повышенным напряжением изоляции электротехнических изделий, обмоток электрических машин и аппаратов, кабелей и электропроводок, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики. Порядок проведения работ. Меры безопасности при проведении испытаний.</p>	6
6	<p><b>Тема 7. Проверка работоспособности защиты, обеспечивающей автоматическое отключение источника питания</b></p> <p>Проверка срабатывания защиты в сетях 380/220 В с системой заземления TN-C, TN-S, TN-C-S. Назначение зануления, принцип его действия, достоинства и недостатки. Способы повышения эффективности. Контроль исправности зануления. Требования, предъявляемые к защитным проводникам.</p> <p>Измерение сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного к.з. и их нормируемые величины.</p> <p>Приборы для измерения сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного к.з., их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.</p> <p>Погрешности измерений.</p> <p>Порядок проведения работ и оформление результатов измерений.</p> <p>Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.</p> <p>Влияние переходных сопротивлений контактов на величину токов однофазного к.з. Нормированные значения переходных сопротивлений. Методика определения переходных сопротивлений.</p> <p>Приборы, применяемые для измерения переходных сопротивлений контактов, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.</p> <p>Порядок проведения работ и оформление результатов измерений.</p> <p>Проверка непрерывности (целостности) защитных проводников, в т.ч. проводников главной и дополнительной системы уравнивания потенциалов.</p> <p>Проверка работоспособности автоматических выключателей.</p>	6



	<p>Проверка качества монтажа, установки и регулировки аппаратов. Проверка соответствия временных и температурных пределов срабатывания расцепителей автоматических выключателей требованиям ПУЭ и ПТЭЭП. Методика проведения испытания (прогрузки), технические средства. Организация испытаний. Меры безопасности при проведении испытаний.</p> <p>Проверка работоспособности автоматических выключателей при пониженном и номинальном напряжении (в том числе в целях оперативного тока). Порядок проведения работ по испытанию автоматических выключателей и оформлению результатов испытаний.</p>	
7	<p align="center"><b>Тема 9. Контроль состояния заземляющих устройств</b></p> <p>Заземление электроустановок. Назначение и принцип действия. Требования, предъявляемые к заземляющим устройствам (ЗУ) электроустановок напряжением до и выше 1000В. Типы заземляющих устройств. Заземлители, их типы. Естественные и сезонные изменения параметров ЗУ. Измерение сопротивления растеканию импульсного тока ЗУ молниеотводов. Измерение напряжения прикосновения. Измерение удельного сопротивления грунта. Применяемые приборы и приспособления. Система уравнивания потенциалов зданий. Заземляющие и защитные проводники. Требования, предъявляемые к заземляющим и защитным проводникам. Проверка соединений заземлителей (ЗУ) с заземленными элементами. Меры безопасности при выполнении измерений. Порядок проведения работ по контролю состояния ЗУ и оформлению результатов контроля.</p>	3
8	<p align="center"><b>Тема 10. Испытание оборудования повышенным напряжением</b></p> <p>Испытания трансформаторов, масляных выключателей, разъединителей и другого высоковольтного оборудования повышенным напряжением. Испытания трансформаторного масла.</p> <p>Виды повреждений кабельных линий (КЛ). Предварительное определение вида повреждения КЛ. Определение (отыскание) поврежденного кабеля. Назначение, методика, режимы и приемы прожигания изоляции КЛ. Установки для прожигания изоляции.</p> <p>Методы определения расстояния до места повреждения КЛ (относительные методы). Методы определения места повреждения на трассе КЛ (абсолютные методы).</p> <p>Оборудование и приборы, необходимые для определения места повреждения силовых кабелей.</p> <p>Порядок определения мест повреждения КЛ.</p>	6
9	<p align="center"><b>Тема 11. Методические рекомендации о порядке обработки и оформления результатов измерений, испытаний, проверки, контроля электрических параметров электрооборудования и допуске в эксплуатацию электролабораторий</b></p> <p>Методические рекомендации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о порядке обработки и оформления результатов испытаний изоляции электроустановок;</li> <li>- о порядке проведения работ и оформления результатов измерений цепи «фаза-нуль», токов однофазного к.з. и переходных сопротивлений контактов;</li> <li>- о порядке проведения работ по проверке УЗО и оформления результатов проверки;</li> <li>- о порядке проведения работ по контролю состояния заземляющих устройств и оформления результатов контроля.</li> </ul> <p>Методические рекомендации о порядке допуска в эксплуатацию электроустановок для производства испытаний (измерений) – электролабораторий.</p> <p>Документы, разрабатываемые до ввода электролаборатории в эксплуатацию (отечественных и зарубежных фирм).</p> <p>Порядок допуска электролабораторий в эксплуатацию.</p> <p>Требования к персоналу, выполняющему работу по испытаниям и измерениям. Проверка знаний у персонала электролабораторий.</p> <p>Оформление регистрационного свидетельства электролаборатории и срок его действия. Продление срока действия регистрационного свидетельства. Контроль за деятельностью электролабораторий.</p>	4
	Всего	38

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила устройства электроустановок, изд.7, разд.1(гл.1.1, 1.2, 1.7, 1.8, 1.9), разд.2 (гл.2.5), разд.4 (гл.4.2), разд.6, разд.7(гл.7.1, 7.2), изд.6, разд.2(гл.2.3), разд.5(гл.5.4, 5.5).
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации-2014
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – 2003.
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – (в ред.от 19.02.2016).
5. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. – 2003.
6. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. – 2000.
7. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. – 2012.
8. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий. СП 31-110-2003.- 2004.
9. ГОСТ 12.3.019-80. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
10. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
11. Объем и нормы испытаний электрооборудования. РД 34.45-51.300-97
12. Сакара А.В. Организационные и методические рекомендации по проведению испытаний электро-оборудования и аппаратов электроустановок потребителей – М: ЗАО «Энергосервис», 2006.-240с.
13. Объем и нормы испытаний электрооборудования. РАО энергетики и электрификации «ЕЭС России». РД 34.45-51.300-97. .

Преподаватель АНО ДПО «ОСЭП»

Ведущий специалист АНО ДПО «ОСЭП»

 Н.В. Михайловский  
 Т.В. Федоренко

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования  
«Организация содействия энергетическим предприятиям»

«УТВЕЖДАЮ»

Директор АНО ДПО «ОСЭП»



А.И.Машутко

2021 г.

## УЧЕБНО - Т Е М А Т И Ч Е С К И Й П Л А Н

подготовки электротехнического персонала электролабораторий к проведению  
измерений электрических параметров и испытаний электроустановок  
и электрооборудования напряжением до и выше 1000 В.

2021 г

Цель: Подготовка электротехнического персонала электролабораторий к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования напряжением до и выше 1000 В.

Категория слушателей: Электротехнический персонал электролабораторий.

Срок обучения: 84 часа.

Форма обучения: С отрывом от работы.

Режим занятий: 6-10 часов в день.

I. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий

Номер темы	Всего часов учебных занятий	В том числе по видам учебных занятий		Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	
введение	2	2	-	
1	6	4	2	
2	6	4	2	
3	6	4	2	
4	4	2	2	
5	8	4	4	
6	12	4	8	
7	14	6	8	
8	4	2	2	
9	8	2	6	
10	8	2	6	
11	6	2	4	
Итоговая аттестация				Зачет без оценки
Итого:	84	38	46	

II. План изучения нормативно-технических документов

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
1	Лекция	2	<p style="text-align: center;"><b>Введение</b></p> <p>1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации электроустановок и законодательные акты в области энергетики РФ.                  2. Структура и задачи Ростехнадзора РФ.                  3. Содержание учебной программы. Методические рекомендации по изучению программы и подготовка к проверке знаний.                  4. Краткая характеристика нормативно-технических документов по электроэнергетике.                  5. Порядок проверки знаний и требования, предъявляемые к персоналу, допускаемому к испытанию электрооборудования.                  6. Рекомендации по подготовке документов для оформления результатов проверки знаний.</p>		Л.1, Л.25
2.	Лекция	6	<p><b>Тема 1 «Организация безопасной работы в электроустановках»</b></p> <p>Занятие 1. Организация безопасной работы в электроустановках.                  1. Подготовка электротехнического персонала к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования до и выше 1000 В.                  2. Управление электрохозяйством.                  3. Обязанности и ответственность Потребителей за выполнение правил.</p>		Л.17, Л.18

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
3.	Лекция	2	<p>Занятие 2.Порядок и условия производства работ.</p> <p>1.Порядок и условия производства работ</p> <p>2.Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.</p> <p>3.Организация работ командированного персонала.</p> <p>4.Обязательные формы работы с электротехническим персоналом.</p> <p>5.Подготовка и допуск персонала к самостоятельной работе в электроустановках.</p>		Л.18
4.	Практическое занятие	2	<p>Занятие 3.Требования к средствам защиты и порядок их применения в электроустановках.</p> <p>1.Требования к средствам защиты и порядок их применения в электроустановках.</p>		Л.19
5.	Лекция	2	<p><b>Тема 2. «Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве»</b></p> <p>Занятие 1 Оказание первой помощи пострадавшему от действия электрического тока.</p> <p>1.Действия электрического тока на организм человека.</p> <p>2.Освобождение от действия электрического тока.</p> <p>3.Оценка состояния пострадавшего.</p> <p>4.Способы оживления организма при внезапной смерти.</p>		Л.21



№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
6.	Лекция	2	<p>Занятие 2. Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве.</p> <p>1. Основные условия успеха при оказании первой помощи.</p> <p>2. Последовательность оказания первой помощи.</p> <p>3. Действия с пострадавшим, находящимся в бессознательном состоянии.</p>		Л.21
7.	Практическое занятие	2	<p>Занятие 3. Оказание первой помощи пострадавшему от действия электрического тока.</p> <p>1. Освобождение от действия электрического тока.</p> <p>2. Оценка состояния пострадавшего.</p> <p>3. Способы оживления организма при внезапной смерти.</p>		Л.21
8.	Лекция	6	<p><b>Тема 3. « Электроснабжение и электрические сети жилых, общественных административных, бытовых и производственных зданий»</b></p> <p>Занятие 1. Электроснабжение и электрические сети жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданий.</p>		Л.16, Л.22
			<p>1. Определение и общие требования по устройству электроустановок.</p> <p>2. Электроснабжение. Определения и общие требования.</p> <p>3. Схема электрических сетей зданий:</p> <p>3.1. Силовые распределительные сети.</p> <p>3.2. Групповые сети.</p> <p>4. Защита внутренних электрических сетей напряжением до 1000В и выбор сечения проводников.</p>		

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
9.	Лекция	2	<p>Занятие 2. Электрооборудование жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданий.</p> <p>1. Вводно-распределительные устройства и главные распределительные щитки.</p>		Л.16, Л.17, Л.22
10	Практическое занятие	2	<p>Занятие 3. Защитные меры безопасности.</p> <p>1. Защитные меры безопасности.</p> <p>2. Заземляющие устройства электроустановок.</p>		Л.1, Л.4, Л9, Л.10, Л11.
11.	Лекция	2	<p><b>Тема 4 «Общие сведения об измерениях электрических величин»</b></p> <p>Занятие 1. Общие сведения об измерениях электрических величин.</p> <p>1. Основные понятия об измерениях электрических величин.</p> <p>2. Виды и методы измерений электрических величин.</p> <p>3. Погрешности измерений и способы их исключения.</p> <p>4. Измерения электрических величин.</p>		Л.14
12.	Практическое занятие	2	<p>Занятие 2. Средства измерения электрических величин.</p> <p>1. Основные характеристики измерительных приборов.</p> <p>2. Аналоговые и цифровые средства измерения.</p> <p>3. Измерение электрических величин.</p>		Л.1, Л.2, Л.14

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
13.	Лекция	8 2	<p><b>Тема 5 «Организация измерений и испытаний»</b>                      Занятие 1. Организация проведения измерений.                      1. Общие требования к измерительным лабораториям.                      2. Обзор проектной, заводской и другой документации, необходимой для проведения измерений. Визуальный осмотр электроустановок.                      3. Технические средства измерений, используемые для проведения испытаний и измерений в электроустановках зданий.                      4. Правила хранения, транспортировки и эксплуатации средств измерения.</p>		Л.1,Л.2,Л.19, Л.23
14.	Лекция	2	<p>Занятие 2. Организация проведения измерений.                      1. Метрологическое обеспечение.                      2. Общие понятия об измерениях. Приборы (системы), применяемые при измерениях.                      3. Погрешности при измерениях. Классы точности измерительных приборов.                      4. Порядок представления средств измерений на проверку в органы Государственной метрологической службы.                      5. Порядок рассмотрения и согласования графиков проверки средств измерений.</p>		Л.1,Л.2,Л.14
15.	Практическое занятие	4	<p>Занятие 3. Организация проведения испытаний.                      1. Аттестация измерительного оборудования.                      2. Методические указания по испытаниям электрооборудования и аппаратов электроустановок зданий.                      3. Требования к техническим средствам и методикам выполнения различных измерений.                      4. Определение параметров, определяющих климатические условия проведения испытаний.                      5. Обработка и оформление результатов измерений.</p>		Л.1,Л.2,Л.23

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
16.	Лекция	12 2	<p><b>Тема 6 «Испытание изоляции электроустановок»</b>                      Занятие 1. Общие сведения об испытании изоляции электроустановок и электрооборудования.                      1. Общие сведения об испытании изоляции электроустановок и электрооборудования.                      2. Влияние различных факторов на состояние изоляции (климатических условий, режима работы оборудования и т.п.).                      3. Электрическая прочность изоляции.                      4. Назначение и виды контроля изоляции.</p>		Л.1, Л.2, Л.11, Л.16, Л.17, Л.25.
17.	Лекция	2	<p>Занятие 2. Испытание изоляции электроустановок повышенным напряжением.                      1. Испытание изоляции повышенным напряжением.                      2. Методика проведения измерений сопротивления изоляции в электроустановках напряжением до 1000В.                      3. Испытание повышенным напряжением изоляции электрических изделий, обмоток электрических машин и аппаратов, кабелей и электропроводок.                      4. Обработка и оформление результатов испытаний.</p>		Л.1, Л.2, Л.11, Л.16, Л.17, Л.25.
18.	Практическое занятие	2	<p>Занятие 3. Испытание изоляции электроустановок повышенным напряжением.                      1. Измерители сопротивления изоляции, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.                      2. Порядок проведения работ с измерителями сопротивления изоляции.                      3. Установки для испытания повышенным напряжением изоляции электротехнических изделий, обмоток электрических машин и аппаратов, кабелей и электропроводок, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.                      4. Порядок проведения работ и меры безопасности при проведении испытаний.</p>		Л.1, Л.2, Л.11, Л.16, Л.17, Л.25.

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
19.	Практическое занятие	6	<p>Занятие 4. Испытание изоляции электроустановок повышенным напряжением.</p> <p>1. Установки для испытания повышенным напряжением изоляции электротехнических изделий, обмоток электрических машин и аппаратов, кабелей и электропроводок, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.</p> <p>2. Порядок проведения работ и меры безопасности при проведении испытаний.</p>		Л.1, Л.2, Л.11, Л.16, Л.17, Л.25.
20.	Лекция	2	<p><b>Тема 7 «Проверка работоспособности защиты, обеспечивающей автоматическое отключение источника питания»</b></p> <p>Занятие 1. Проверка срабатывания защиты в сетях 380/220В с различными системами заземления. Зануление. Требования к защитным проводникам.</p> <p>1. Проверка срабатывания защиты в сетях 380/220В с заземления TN-C, TN-S, TN-C-S.</p> <p>2. Назначения зануления, принцип его действия, достоинства и недостатки.</p> <p>3. Способы повышения и контроль исправности зануления.</p> <p>4. Требования, предъявляемые к защитным проводникам.</p>		Л.1, Л.9, Л.16, Л.17.
21.	Лекция	2	<p>Занятие 2. Измерение сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного КЗ.</p> <p>1. Измерение сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного КЗ и их нормируемые величины.</p> <p>2. Приборы для измерения сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного КЗ, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.</p> <p>3. Погрешности измерений.</p> <p>4. Порядок проведения работ и оформление результатов измерений.</p>		Л.1, Л.2, Л.11, Л.17, Л.25.

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
22.	Лекция	2	<p>Занятие 3. Переходные сопротивления контактов в электрических цепях.</p> <p>1. Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.</p> <p>2. Влияние переходных сопротивлений контактов на величину токов однофазного КЗ.</p> <p>3. Нормируемые значения переходных сопротивлений.</p> <p>4. Методика определения переходных сопротивлений.</p>		Л.1, Л.11, Л.17, Л.25.
23.	Лекция	2	<p>Занятие 4. Переходные сопротивления контактов в электрических цепях.</p> <p>1. Приборы, применяемые для измерения переходных сопротивлений контактов, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.</p> <p>2. Проверка непрерывности (целостности) защитных проводников, в т. ч. проводников главной и дополнительной системы уравнивания потенциалов.</p> <p>3. Порядок проведения работ и оформление результатов измерений.</p>		Л.1, Л.2, Л.11, Л.17, Л.25.
24.	Практическое занятие	4	<p>Занятие 5. Измерение сопротивления цепи «фаза-нуль» и переходных сопротивлений контактов.</p> <p>1. Измерение сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного КЗ и их нормируемые величины.</p> <p>2. Приборы для измерения сопротивления цепи «фаза-нуль» и токов однофазного КЗ, их устройство, принцип действия и их основные технические характеристики.</p> <p>3. Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.</p>		Л.1, Л.2, Л.11, Л.17, Л.25.

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
25.	Практическое занятие	4	<p>4.Методика определения переходных сопротивлений.</p> <p>5.Приборы, применяемые для измерения переходных сопротивлений контактов, их устройство, принцип действия и основные технические характеристики.</p> <p>6.Порядок проведения работ и оформление результатов измерений.</p> <p>Занятие 6. Проверка работоспособности автоматических выключателей.</p> <p>1.Проверка качества монтажа, установки и регулировки автоматических выключателей.</p> <p>2.Проверка соответствия временных и температурных пределов срабатывания расцепителей автоматических выключателей требованиям ПУЭ и ПТЭЭП.</p> <p>3.Методика проведения испытания (прогрузки) автоматических выключателей.</p> <p>4.Проверка работоспособности автоматических выключателей при пониженном и номинальном напряжении.</p> <p>5.Меры безопасности при проведении испытаний.</p> <p>6.Порядок проведения работ по испытанию автоматических выключателей и оформление результатов испытания.</p>	Л.1, Л.11, Л.17, Л.25.	
26.	Лекция	4 2	<p><b>Тема 8 «Проверка устройств защитного отключения»</b></p> <p>Занятие 1. Устройство защитного отключения (УЗО).</p> <p>1.Применение УЗО в электроустановках зданий.</p> <p>2.Типы УЗО и их технические параметры.</p> <p>3.Проверка работоспособности УЗО.</p> <p>4.Методика определения порога срабатывания УЗО.</p>		Л.1, Л.4, Л.7

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
27.	Практическое занятие	2	<p>Занятие 2. Проверка устройств защитного отключения.</p> <p>1.Определения порога срабатывания УЗО.</p> <p>2.Измерение тока утечки в зоне защиты УЗО</p> <p>3.Порядок проведения работ по проверке УЗО и оформление результатов проверки.</p>		Л.1, Л.4, Л.7
28.	Лекция	8	<p><b>Тема 9 «Контроль состояния заземляющих устройств»</b></p> <p>Занятие 1. Заземляющие устройства электроустановок.</p> <p>1.Заземление электроустановок.</p> <p>2.Назначение и принцип действия защитного заземления.</p> <p>3.Требования, предъявляемые к заземляющим устройствам электроустановок напряжением до и выше 1000В.</p> <p>4.Типы заземляющих устройств (ЗУ).</p> <p>5.Заземлители и их типы.</p> <p>6.Естественные и сезонные изменения параметров ЗУ.</p>		Л.1, Л.4, Л.9, Л.10, Л.11, Л.17, Л.25.
29.	Практическое занятие	2	<p>Занятие 2. Контроль состояния заземляющих устройств.</p> <p>1.Измерение сопротивления растеканию тока ЗУ электроустановок.</p> <p>2. Измерение сопротивления растеканию импульсного тока ЗУ молниеотводов.</p> <p>3.Измерение напряжения прикосновения.</p> <p>4.Применяемые приборы и приспособления.</p>		Л.1, Л.2, Л.10, Л.11, Л.17, Л.25.
30.	Практическое занятие	2	<p>Занятие 3. Контроль состояния заземляющих устройств.</p> <p>1.Измерение удельного сопротивления грунта.</p> <p>2.Система уравнивания потенциалов зданий.</p> <p>3.Заземляющие и защитные проводники.</p> <p>4.Требования, предъявляемые к заземляющим и защитным проводникам.</p>		Л.1, Л.2, Л.4, Л.9, Л.11, Л.17, Л.25



№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
31.	Практическое занятие	2	<p>Занятие 4. Контроль состояния заземляющих устройств.</p> <p>1. Проверка соединений заземлителей (ЗУ) с заземленными элементами.</p> <p>2. Меры безопасности при выполнении измерений.</p> <p>3. Порядок проведения работ по контролю состояния ЗУ и оформление результатов контроля.</p>		Л.1, Л.2, Л.4, Л.9, Л.25
32.	Лекция	2	<p><b>Тема 10 «Испытание оборудования повышенным напряжением»</b></p> <p>Занятие 1. Испытание оборудования повышенным напряжением.</p> <p>1. Испытание трансформаторов, масляных выключателей, разрядников и другого высоковольтного оборудования повышенным напряжением.</p> <p>2. Испытание трансформаторного масла.</p>		Л.1, Л.3, Л.11, Л.13, Л.17, Л.25.
33.	Практическое занятие	2	<p>Занятие 2. Повреждение кабельных линий</p> <p>1. Виды повреждений кабельных линий (КЛ)</p> <p>2. Предварительное определение вида повреждения КЛ.</p> <p>3. Определение (отыскание) поврежденного кабеля.</p>		Л.1, Л.2, Л.11, Л.12, Л.13.
34	Практическое занятие	2	<p>Занятие 3. Прожигание изоляции кабельной линии.</p> <p>1. Назначение, методика, режимы и приемы прожигания изоляции КЛ.</p> <p>2. Установки для прожигания изоляции.</p>		Л.1, Л.2, Л.12, Л.25

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
35.	Практическое занятие	2	<p>Тема и учебные вопросы занятий</p> <p>Занятие 4. Определения расстояния до места повреждения кабельной линии.</p> <p>1. Методы определения расстояния до места повреждения КЛ (относительные методы).</p> <p>2. Методы определения места повреждения на трассе КЛ (абсолютные методы).</p> <p>3. Оборудование и приборы, необходимые для определения места повреждения силовых кабелей.</p> <p>4. Порядок определения мест повреждения КЛ.</p>		Л.1, Л.2, Л.12, Л.25
36.	Практическое Занятие	4	<p><b>Тема 11 «Методические рекомендации о порядке обработки и оформления результатов измерений, испытаний, проверки, контроля электрических параметров электрооборудования и допуске в эксплуатацию электролабораторий»</b></p> <p>Занятие 1. Методические рекомендации о порядке обработки и оформления результатов измерений, испытаний, проверки, контроля электрических параметров электрооборудования.</p> <p>1. Обработка и оформление результатов испытаний изоляции электроустановок.</p> <p>2. Порядок проведения работ и оформление результатов измерений по проверке работоспособности защиты, обеспечивающей автоматическое отключение источника питания.</p> <p>3. Порядок проведения работ по проверке УЗО и оформлению результатов проверки.</p> <p>4. Порядок проведения работ по контролю состояния заземляющих устройств и оформлению результатов контроля.</p>		Л.1, Л.2, Л.11, Л.17, Л.25.

№ п/п	Виды учебных занятий	К-во часов	Тема и учебные вопросы занятий	Должность, Ф.И.О., руководителя занятий	Примечание
37.	Лекция	2	<p>Занятие 2. Методические рекомендации о порядке допуска в эксплуатацию электроустановок для производства испытаний (измерений) – электролабораторий.</p> <p>1. Документы разрабатываемые до ввода электролаборатории в эксплуатацию (отечественных и зарубежных фирм).</p> <p>2. Порядок допуска электролабораторий в эксплуатацию.</p> <p>3. Требования к персоналу, выполняющему работу по испытаниям и измерениям.</p> <p>4. Проверка знаний у персонала электролабораторий.</p> <p>5. Оформление регистрационного свидетельства электролаборатории и срок его действия.</p> <p>6. Продление срока действия регистрационного свидетельства.</p> <p>7. Контроль за деятельностью электролабораторий.</p>		Л.15

### III. Методические рекомендации

На лекциях излагаются основные темы учебной программы, при этом наибольшее внимание уделяется требованиям нормативных документов. На практических занятиях изучаются соответствующие приборы и средства измерений и испытаний, а также отрабатываются вопросы приобретения навыков по оформлению результатов измерений электрических параметров электроустановок и электрооборудования. Проверка знаний на группу по электробезопасности у персонала электролаборатории предприятия проводится комиссией, в состав которой включаются специалисты по испытаниям оборудования, имеющие группу V – в электроустановках напряжением выше 1000В и группу IV – в электроустановках напряжением до 1000В.

Право на проведение испытаний подтверждается записью в разделе «Свидетельство на право проведения специальных работ» удостоверения о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках.