



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИДДО

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Шиндина Т.А. |
| | Идентификатор | Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9 |

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

| | |
|------------------------|--|
| Наименование программы | Испытания электроустановок до и выше 1000В |
| Форма обучения | заочная |
| Выдаваемый документ | удостоверение о повышении квалификации |
| Новая квалификация | |
| Центр ДО | ОДПО, Центр профессиональной переподготовки преподавателей "Управление в высшем образовании" |

Зам. директора ИДДО
(должность, ученая степень,
ученое звание)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Усманова Н.В. |
| | Идентификатор | R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4 |

(подпись)

Н.В.
Усманова
(расшифровка
подписи)

Начальник ОДПО
(должность, ученая степень,
ученое звание)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Крохин А.Г. |
| | Идентификатор | R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84 |

(подпись)

А.Г. Крохин
(расшифровка
подписи)

Руководитель ОДПО,
ЦПП УВО
(должность, ученая степень,
ученое звание)

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Максимова А.А. |
| | Идентификатор | R6a033f13-VorozhtsovaAA-daecd87 |

(подпись)

А.А.
Максимова
(расшифровка
подписи)

Руководитель
образовательной
программы
(должность, ученая степень,
ученое звание)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Тимофеев Е.М. |
| | Идентификатор | R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9 |

(подпись)

Е.М.
Тимофеев
(расшифровка
подписи)

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

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

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 14422.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 20.042 «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», утвержденным приказом Минтруда 18.07.2019 г. № 510н, зарегистрированным в Минюсте России 14.08.2019 г. № 55611, уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

Форма обучения: заочная.

Режим занятий:

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы при ее наличии. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: лица, желающие освоить дополнительную образовательную программу, должны иметь высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Срок действия итоговых документов

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): бессрочно.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

| Компетенция | Требования к результатам |
|--|--|
| ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | Знать: - Методики измерения электрических величин применительно к электрооборудованию до и свыше 1000 В. |
| | Уметь: - Проводить измерения электрических величин применительно к электрооборудованию до и свыше 1000 В. |
| | Владеть: - Методиками проведения испытаний электрооборудования до и свыше 1000 В. |

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

| Трудовые функции | Требования к результатам |
|--|--------------------------|
| 20.042 «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений» | |

| | |
|--|---|
| <p>ПК-1291/В/01.4/1 способен осуществлять выполнение испытаний и измерение параметров оборудования электрических сетей</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Испытания и измерения параметров сборных и соединительных шин; - Испытание и измерение параметров электрооборудования систем возбуждения генераторов и синхронных компенсаторов; - Испытание и измерения параметров аппаратуры, вторичных цепей и электропроводки на напряжение до 1000 В; - Испытание и измерения параметров предохранителей, предохранителей-разъединителей напряжением выше 1000 В; - Испытание и измерение параметров воздушных и кабельных линий электропередачи; - Испытание и измерение параметров силовых трансформаторов, автотрансформаторов и масляных реакторов; - Испытание и измерение параметров вводов и проходных изоляторов; - Испытание и измерение параметров вентильных разрядников и ограничителей перенапряжения; - Испытание и измерение параметров синхронных генераторов, компенсаторов и коллекторных возбуждателей; - Испытание и анализ параметров машин постоянного тока (кроме возбуждателей) и электродвигателей; - Проведение профилактических осмотров оборудования электрических сетей; - Испытания и измерение параметров оборудования электрических сетей, в том числе заземляющих устройств и грозозащиты, конденсаторов, коммутационного оборудования, трубчатых разрядников, измерительных трансформаторов, силовых трансформаторов, реакторов, аккумуляторных батарей, электродвигателей переменного тока; - Испытание и измерение параметров комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки; - Испытание и измерение параметров контактных соединений проводов, грозозащитных тросов, сборных и соединительных шин; - Испытание повышенным приложенным напряжением защитных средств и приспособлений; - Испытание и измерение параметров комплектных экранированных токопроводов 6 кВ и выше. |
|--|---|

| | |
|---|---|
| | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду А/03.3; - Самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям; - Структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений; - Выявлять неточности первичных данных и результаты их обработки. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду А/03.3; - Приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров оборудования электрических сетей. |
| <p>ПК-1291/В/02.4/1 способен осуществлять контроль параметров оборудования электрических сетей методами неразрушающего контроля</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контроль параметров коммутационного оборудования методами неразрушающего контроля; - Контроль параметров измерительных трансформаторов методами неразрушающего контроля; - Контроль параметров комплектных распределительных устройств внутренней и наружной установки методами неразрушающего контроля; - Контроль параметров силовых трансформаторов, автотрансформаторов и масляных реакторов методами неразрушающего контроля; - Контроль параметров вводов и проходных изоляторов, трубчатых разрядников методами неразрушающего контроля; - Контроль параметров воздушных и кабельных линий электропередач методами неразрушающего контроля. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду А/01.3; - Определять для использования конкретный метод неразрушающего контроля. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду В/01.4; - Основные методы неразрушающего контроля. |

| | |
|--|--|
| <p>ПК-1291/В/03.4/1 способен осуществлять выполнение мероприятий по обеспечению безопасного производства работ по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приемка рабочего места по окончании работы с оформлением в нарядах-допусках и журналах; - Приостановка работ при обнаружении нарушений правил охраны труда и (или) иных обстоятельств, угрожающих безопасности работающих; - Сообщение о приостановке работы бригады непосредственному руководителю в соответствии с требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок; - Контроль действий членов бригады, в том числе для исключения ошибочного попадания их на действующее оборудование, находящееся под напряжением и несанкционированный выход из зоны рабочего места; - Ведение технической документации по выполняемым работам. |
| | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду В/03.4; - Формулировать задания членам бригады; - Планировать и организовывать работу членов бригады; - Организовывать рабочие места, их техническое оснащение; - Оценивать результаты деятельности членов бригады; - Оперативно принимать и реализовать решения. |
| | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду В/03.4; - Порядок допуска к работе в соответствии с действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок; - Основы организации труда. |
| <p>ПК-1291/В/04.4/1 способен осуществлять оперативное руководство работ по испытаниям и измерению параметров оборудования электрических сетей</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Контроль принятия дополнительных мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ; - Контроль за сохранностью на рабочем месте ограждений, плакатов, заземлений, запирающих устройств; - Проверка при допуске соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда-допуска (распоряжения); - Проведение целевых инструктажей по безопасности труда членам бригады; - Контроль перед началом работы по наряду-допуску (распоряжению) наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности. |

| | |
|--|--|
| | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду В/02.4; - Составлять заявки на инструмент и приспособления; - Вести оперативно-техническую и отчетную документацию. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду В/02.4; - Порядок действий в аварийных ситуациях и методы их предупреждения; - Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках; - Правила пожарной безопасности в электросетевого комплексе в объеме необходимом для выполнения функций производителя работ; - Правила устройства электроустановок. |
| <p>ПК-1291/Е/01.5/1 способен осуществлять обобщение и анализ информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приемка рабочего места по окончании работы с оформлением в нарядах-допусках и журналах; - Приостановка работ при обнаружении нарушений правил охраны труда и (или) иных обстоятельств, угрожающих безопасности работающих; - Сообщение о приостановке работы бригады непосредственному руководителю в соответствии с требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок; - Контроль действий членов бригады, в том числе для исключения ошибочного попадания их на действующее оборудование, находящееся под напряжением и несанкционированный выход из зоны рабочего места; - Ведение технической документации по выполняемым работам. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умения, предусмотренные трудовой функцией по коду В/03.4; - Формулировать задания членам бригады; - Планировать и организовывать работу членов бригады; - Организовывать рабочие места, их техническое оснащение; - Оценивать результаты деятельности членов бригады; - Оперативно принимать и реализовать решения. |

| | |
|--|--|
| | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знания, предусмотренные трудовой функцией по коду В/03.4; - Порядок допуска к работе в соответствии с действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок; - Основы организации труда. |
|--|--|

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Не предусмотрено

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- **233** зачетных единиц;

84 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

| № | Наименование дисциплин (модулей) | всего | Контактная работа, ак. ч | | | | | Самостоятельная работа, ак. ч | Стажировка, ак. ч | Форма аттестации | | | |
|------|---|-------|--------------------------|--------------------|----------------------|----------------|----------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---|---|--|
| | | | всего | аудиторные занятия | электронное обучение | обучение с ДОТ | контроль | | | текущий контроль (тест, опрос и пр.) | промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке) | итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| 1 | Организация безопасной работы в электроустановках | 6.0 | 0.5 | 0.5 | | | | 5.5 | | | Нет | | |
| 1.1. | Организация безопасной работы в | 6.0 | 0.5 | 0.5 | | | | 5.5 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|--|-----|-----|-----|--|--|-----|--|--|-----|--|
| | электроустановках | | | | | | | | | | |
| 2 | Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве | 6.0 | 0.5 | 0.5 | | | 5.5 | | | Нет | |
| 2.1. | Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве | 6.0 | 0.5 | 0.5 | | | 5.5 | | | | |
| 3 | Электроснабжение и электрические сети жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданий | 6.0 | 0.5 | 0.5 | | | 5.5 | | | Нет | |
| 3.1. | Электроснабжение и электрические сети жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданий | 6.0 | 0.5 | 0.5 | | | 5.5 | | | | |
| 4 | Общие сведения об измерениях электрических величин | 4.0 | 0.5 | 0.5 | | | 3.5 | | | Нет | |
| 4.1. | Общие сведения об измерениях электрических величин | 4.0 | 0.5 | 0.5 | | | 3.5 | | | | |
| 5 | Организация проведения измерений и испытаний | 8 | 1 | 1 | | | 7 | | | Нет | |
| 5.1. | Организация проведения измерений и испытаний | 8 | 1 | 1 | | | 7 | | | | |
| 6 | Испытание изоляции электроустановок | 1.2 | 1 | 1 | | | 11 | | | Нет | |
| 6.1. | Испытание изоляции электроустановок | 1.2 | 1 | 1 | | | 11 | | | | |
| 7 | Проверка работоспособности защиты, обеспечивающей автоматическое отключение источника питания | 1.4 | 1 | 1 | | | 13 | | | Нет | |
| 7.1. | Проверка | 1 | 1 | 1 | | | 13 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|------|--|-----|-----|-----|--|--|--|-----|--|--|-----|--|
| | работоспособности защиты, обеспечивающей автоматическое отключение источника питания | 4 | | | | | | | | | | |
| 8 | Проверка устройств защитного отключения | 4.0 | 0.5 | 0.5 | | | | 3.5 | | | Нет | |
| 8.1. | Проверка устройств защитного отключения | 4.0 | 0.5 | 0.5 | | | | 3.5 | | | | |
| 9 | Контроль состояния заземляющих устройств | 8.0 | 0.5 | 0.5 | | | | 7.5 | | | Нет | |
| 9.1. | Контроль состояния заземляющих устройств | 8.0 | 0.5 | 0.5 | | | | 7.5 | | | | |
| 10 | Испытание оборудования повышенным напряжением | 8.0 | 0.5 | 0.5 | | | | 7.5 | | | Нет | |
| 10.1 | Испытание оборудования повышенным напряжением | 8.0 | 0.5 | 0.5 | | | | 7.5 | | | | |
| 11 | Методические рекомендации о порядке обработки и оформления результатов измерений, испытаний, проверки, контроля электрических параметров электрооборудования и допуске в эксплуатацию электролабораторий | 6.0 | 0.5 | 0.5 | | | | 5.5 | | | Нет | |
| 11.1 | Методические рекомендации о порядке обработки и оформления результатов измерений, испытаний, проверки, контроля электрических параметров электрооборудования и допуске в | 6.0 | 0.5 | 0.5 | | | | 5.5 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|----------|--|----------------|
| | эксплуатацию электролабораторий | | | | | | | | | | |
| 12 | Итоговая аттестация. | 2 | 2 | | | | 2 | | | | Итоговый зачет |
| | ИТОГО: | 840 | 90 | 70 | 0 | 0 | 2 | 750 | 0 | | |

3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Содержание дисциплин (модулей)

| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) |
|------|---|--|
| 1. | Организация безопасной работы в электроустановках | |
| 1.1. | Организация безопасной работы в электроустановках | <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. Подготовка электротехнического персонала к проведению измерений электрических параметров и испытаний электроустановок и электрооборудования до и выше 1000В. 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> |
| 2. | Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве | |
| 2.1. | Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве | <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.</p> |

| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) |
|------|--|--|
| | | 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. |
| 3. | Электроснабжение и электрические сети жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданий | |
| 3.1. | Электроснабжение и электрические сети жилых, общественных, административных, бытовых и производственных зданий | 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. |
| 4. | Общие сведения об измерениях электрических величин | |
| 4.1. | Общие сведения об измерениях электрических величин | Основные понятия. Виды и методы измерений. Погрешности измерений и способы их исключений. Основные характеристики измерительных приборов. Аналоговые и цифровые средства измерений. Измерение электрических величин. |
| 5. | Организация проведения измерений и испытаний | |
| 5.1. | Организация проведения измерений и испытаний | Общие требования к измерительным лабораториям. Обзор проектной, заводской и другой документации, необходимой для проведения измерений. Визуальный осмотр электроустановок. Технические средства измерений используемых для проведения испытаний и измерений в электроустановках зданий. Правила хранения, транспортировки и эксплуатации средств измерения. 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 |

| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) |
|------|---|--|
| | | зданий. Требования к техническим средствам и методикам выполнения различных измерений. Определение параметров, определяющих климатические условия проведения испытаний. Обработка и оформление результатов измерений. |
| 6. | Испытание изоляции электроустановок | |
| 6.1. | Испытание изоляции электроустановок | 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. |
| 7. | Проверка работоспособности защиты, обеспечивающей автоматическое отключение источника питания | |
| 7.1. | Проверка работоспособности защиты, обеспечивающей автоматическое отключение источника питания | 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 |

| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) |
|------|--|---|
| | | <p>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.</p> |
| 8. | Проверка устройств защитного отключения | |
| 8.1. | Проверка устройств защитного отключения | <p>Применение УЗО в электроустановках зданий. Типы УЗО и их технические параметры. 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.</p> |
| 9. | Контроль состояния заземляющих устройств | |
| 9.1. | Контроль состояния заземляющих устройств | <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</p> |

| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) |
|-------|--|--|
| | | 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. |
| 10. | Испытание оборудования | повышенным напряжением |
| 10.1. | Испытание оборудования повышенным напряжением | Испытания трансформаторов, масляных выключателей, разъединителей и другого высоковольтного оборудования повышенным напряжением. 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. |
| 11. | Методические рекомендации о порядке обработки и оформления результатов измерений, испытаний, проверки, контроля электрических параметров электрооборудования и допуске в эксплуатацию электролабораторий | |
| 11.1. | Методические рекомендации о порядке обработки и оформления результатов измерений, испытаний, проверки, контроля электрических параметров электрооборудования и допуске в эксплуатацию электролабораторий | 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. Документы, разрабатываемые до ввода электролаборатории в эксплуатацию (отечественных и зарубежных фирм). Порядок допуска электролабораторий в эксплуатацию. Требования к персоналу, выполняющему работу по испытаниям и |

| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) |
|---|----------------------------------|--|
| | | измерениям. Проверка знаний у персонала электролабораторий. Оформление регистрационного свидетельства электролаборатории и срок его действия. Продление срока действия регистрационного свидетельства. Контроль за деятельностью электролабораторий. |

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии

| Наименование | Краткая характеристика |
|---------------------|--|
| Лабораторная работа | Демонстрация реализации различных методик проведения испытаний электрооборудования до и свыше 1000 В |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

5.3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *-итоговый зачет*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

5.4. Независимый контроль качества обучения

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах : Учебник для электроэнергетических специальностей вузов / В. В. Базуткин, В. П. Ларионов, Ю. С. Пинталь . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Энергоатомиздат, 1986 . – 464 с.

б) литература ЭБС и БД:

1. Соколова М.В.- "Электрофизические основы техники высоких напряжений", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011539.html>.

в) используемые ЭБС:

6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложении Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложение Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

6.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении 3.


Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

| № п/п | Содержание изменения (актуализации) | Дата утверждения изменений |
|-------|---|----------------------------|
| 1 | ДОП утверждена в соответствии с Положением «О разработке и реализации дополнительных образовательных программ в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | 23.05.2022 |

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | | |
|---|-------------------------------|--|--|
|  | | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | | | |
| Владелец | Тимофеев Е.М. | | |
| Идентификатор | R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9 | | |

(подпись)

Е.М.
Тимофеев

(расшифровка
подписи)