



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 | Rd0ad64b2-5hindaTA-e12224c9 |

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

| | |
|-------------------------------|---|
| Наименование программы | Обеспечение электромагнитной совместимости на энергообъектах |
| Форма обучения | заочная |
| Выдаваемый документ | удостоверение о повышении квалификации |
| Новая квалификация | |
| Центр ДО | Кафедра "Техники и электрофизики высоких напряжений", Центр подготовки и переподготовки "Электроэнергетика" |

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 каф.
ТВЭН, ЦПП
Электроэнергетика

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Ковалев Д.И. |
| | Идентификатор | R09bc37b9-KovalevDml-bf54cea2 |

(подпись)

Д.И.
Ковалев
(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 – повышение квалификации путем совершенствования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

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. № 144/22.03.2018 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 с применением дистанционных образовательных технологий.

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 или получать высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или академической справкой о прохождении обучения.

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 |
|--|---|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Знать: - основы диагностики электрооборудования, Методики определения электромагнитной обстановки. |
| | Уметь: - определять электромагнитную обстановку на электроэнергетическом объекте. |
| | Владеть: - методикой расчета заземляющих устройств. |

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» | |
| ПК-1291/В/01.4/1 способен осуществлять выполнение испытаний и измерение параметров оборудования электрических сетей | Трудовые действия: - 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. |
| | Умения: - 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"> - Приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров оборудования электрических сетей. |
| <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"> - Свод и анализ данных о выявленных нарушениях в работе оборудования электрических сетей по результатам диагностирования; - Обработка, анализ и подготовка заключений о техническом состоянии оборудования электрических сетей по результатам диагностирования. |
| | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области диагностирования оборудования электрических сетей; - Систематизировать и анализировать диагностическую информацию; - Обосновывать технические решения и готовить по ним заключения. |
| | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правила устройства электроустановок; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; - Объем и нормы испытаний электрооборудования; - Основы электротехники и электроники; - Методики проведения испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей; - Конструктивные, технические особенности и устройство применяемых средств для проведения испытаний, измерений; - Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы электросетевого оборудования; - Передовой производственный опыт технического диагностирования оборудования электрических сетей. |

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:

- 2 зачетных единиц;

72 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 | лекции | семинары, практические и лабораторные занятия | 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 | Нормативные материалы по ЭМС | 10 | 4 | | | 4 | | 6 | | | Нет | | |
| 1.1. | Нормативные материалы по ЭМС | 10 | 4 | | | 4 | | 6 | | | | | |
| 2 | Методические рекомендации по определению уровня ЭМС | 10 | 4 | | | 4 | | 6 | | | Нет | | |
| 2.1. | Методические рекомендации по определению уровня ЭМС | 10 | 4 | | | 4 | | 6 | | | | | |
| 3 | Защита от электромагнитных помех. Механизмы связи и способы их ослабления. Электромагнитные экраны | 12 | 6 | | 2 | 4 | | 6 | | | Нет | | |
| 3.1. | Защита от электромагнитных помех. Механизмы связи и способы их ослабления. Электромагнитные экраны | 12 | 6 | | 2 | 4 | | 6 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|--|----------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----|----------------|
| 4 | Анализ электромагнитной обстановки на п/ст. | 1 4 | 6 | | 2 | 4 | | 8 | | Нет | |
| 4.1. | Анализ электромагнитной обстановки на п/ст. | 1 4 | 6 | | 2 | 4 | | 8 | | | |
| 5 | Контроль и испытания защитных устройств | 1 2 | 4 | | | 4 | | 8 | | Нет | |
| 5.1. | Контроль и испытания защитных устройств | 1 2 | 4 | | | 4 | | 8 | | | |
| 6 | Заземляющие устройства и их роль в обеспечении ЭМС | 1 2 | 4 | | | 4 | | 8 | | Нет | |
| 6.1. | Заземляющие устройства и их роль в обеспечении ЭМС | 1 2 | 4 | | | 4 | | 8 | | | |
| 7 | Итоговая аттестация | 2 | 2 | | | | 2 | | | | Итоговый зачет |
| | ИТОГО: | 7 2 | 30 | 0 | 4 | 24 | 2 | 42 | 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. | Нормативные материалы по ЭМС | |
| 1.1. | Нормативные материалы по ЭМС | Основные нормативные и законодательные акты в электроэнергетике. Нормативные акты в сфере электромагнитной совместимости. |
| 2. | Методические рекомендации по определению уровня ЭМС | |
| 2.1. | Методические рекомендации по определению уровня ЭМС | Методические рекомендации по определению уровня ЭМС |
| 3. | Защита от электромагнитных помех. Механизмы связи и способы их ослабления. Электромагнитные экраны | |
| 3.1. | Защита от электромагнитных помех. Механизмы связи и способы их ослабления. | Упрощенные модели передачи электромагнитных помех и методы их снижения. Связь через общее полное сопротивление. Магнитная связь. Емкостная связь. Связь излучением. Каналы передачи электромагнитных помех |

| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) |
|------|--|--|
| | Электромагнитные экраны | и способы их ослабления |
| 4. | Анализ электромагнитной обстановки на п/ст. | |
| 4.1. | Анализ электромагнитной обстановки на п/ст. | Прямые удары молнии в линии электропередачи и другие элементы электроустановок. Воздействие электромагнитного поля молнии на линии электропередачи или сооружения. Стандартизированные параметры тока молнии. Коммутационные процессы в цепях высокого напряжения. Электрические и магнитные поля промышленной частоты, создаваемые силовым оборудованием станций и подстанций. Радиочастотные поля. Электромагнитный импульс ядерного взрыва. Разряды статического электричества. Электромагнитные помехи, вызванные магнитным полем Земли. |
| 5. | Контроль и испытания защитных устройств | |
| 5.1. | Контроль и испытания защитных устройств | Типовые схемы сетей электропитания и размещение в них защитных устройств. Схемы сетей электропитания. Импульсы испытательных токов и напряжений. Схемы защит от перенапряжений. |
| 6. | Заземляющие устройства и их роль в обеспечении ЭМС | |
| 6.1. | Заземляющие устройства и их роль в обеспечении ЭМС | Элементы для выравнивания потенциалов и ограничения перенапряжений. Применение зонной концепции ограничения перенапряжений в сетях электропитания. |

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 |
|--------------|---|
| Дискуссия | Дискуссия по тематике программы по обеспечению электромагнитной обстановки на электроэнергетическом объекте |

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. Верещагин, И. П. Учебное пособие по курсам "Электрофизические основы техники высоких напряжений" и "Электротехнологические установки": Электрические поля в установках с коронным разрядом / И. П. Верещагин, А. В. Семенов ; Ред. Г. З. Мирзабекян ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1984 . – 100 с.

б) литература ЭБС и БД:

1. Базелян Э. М., Райзер Ю. П.- "Физика молнии и молниезащиты", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2001 - (320 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48208;

2. Жуков А.В.- "Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011140.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 приложение 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 З.

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 | Программа утверждена | 27.06.2022 |

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)