



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 | Системы электроснабжения |
| Форма обучения | очно-заочная |
| Выдаваемый документ | удостоверение о повышении квалификации |
| Новая квалификация | не присваивается |
| Центр ДО | Кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий и электротехнологий" |

Зам. директора ИДДО
(должность)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | 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)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | 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)

Начальник ФДО
(должность)

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Малич Н.В. |
| | Идентификатор | R13696f6e-MalichNV-45fe3095 |

(подпись)

Н.В. Малич
(расшифровка подписи)

Руководитель ЭПЭ
(должность)

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Кулага М.А. |
| | Идентификатор | R92f1955c-KulagaMA-fa6c493d |

(подпись)

М.А. Кулага
(расшифровка подписи)

Москва

Руководитель
образовательной
программы

(должность)



| | |
|--|-----------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Кулага М.А. |
| Идентификатор | R92f1955c-KulagaMA-fa6c493d |

(подпись)

М.А. Кулага

(расшифровка
подписи)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области управления системами энергоснабжения.

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 16.147 «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденным приказом Минтруда 30.08.2021 г. № 590н, зарегистрированным в Минюсте России 04.10.2021 г. № 65246, уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение в МЭИ.

Форма обучения: очно-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 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: наличие высшего образования.

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-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: - Знать структуру систем электроснабжения, а также их типовой состав, преимущества и недостатки различных компонентов сетей, способы их построения.. |
| | Уметь: - Уметь разрабатывать технические решения схем электроснабжения для различных потребителей и условий потребления электрической энергии. |
| | Владеть: - Владеть навыками прогнозирования возможных вариантов технологических процессов потребления электрической энергии, способностью применять методы анализа вариантов разработки и поиска компромиссных решений.. |

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

Уровень квалификации 6.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

| Трудовые функции | Требования к результатам |
|--|--|
| 16.147 «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства» | |
| ПК-1174/А/02.6/1 способен осуществлять подготовку к выпуску рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, | Трудовые действия: - Оформление текстовых разделов комплектов проектной и рабочей документации системы электроснабжения объектов капитального строительства; - Оформление графических разделов комплектов проектной и рабочей документации системы электроснабжения объектов капитального строительства. |

| | |
|---|---|
| кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства | Умения: - Выполнять расчеты для проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства; - Применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. |
| | Знания: - Правила выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства; - Методики выполнения расчетов для проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. |

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:

- **6** зачетных единиц;

216 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) | 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) |
| | | всего | аудиторные занятия | электронное обучение | обучение с ДОТ | контроль | Самостоятельная работа, ак. ч | Стажировка, ак. ч | 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 | Системы электроснабжения | 180 | 67 | 30 | 0 | 37 | 0 | 113 | | | Нет | |
| 1.1. | Электроэнергетические и электрические системы | 4 | 2 | 2 | | | | 2 | | | | |
| 1.2. | Классификация электрических сетей и потребителей электрической энергии | 7 | 3 | 2 | 0 | 1 | | 4 | | | | |
| 1.3. | Электрооборудование электрических сетей и подстанций | 61 | 20 | 6 | 0 | 14 | | 41 | | | | |
| 1.4. | Потребители электроэнергии | 36 | 14 | 6 | 0 | 8 | | 22 | | | | |
| 1.5. | Приемники электроэнергии | 18 | 8 | 4 | 0 | 4 | | 10 | | | | |
| 1.6. | Показатели качества электроэнергии | 23 | 9 | 5 | 0 | 4 | | 14 | | | | |
| 1.7. | Надежность систем электроснабжения | 31 | 11 | 5 | 0 | 6 | 0 | 20 | | | | |
| 2 | Итоговая аттестация | 36 | 1 | 0 | | | 1 | 35 | | | | Итоговый экзамен |
| | ИТОГО: | 216 | 68 | 30 | 0 | 37 | 1 | 148 | 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. | Системы электроснабжения | |
| 1.1. | Электроэнергетические и электрические системы | Общие сведения об электроэнергетической и электрической системах, особенности электроэнергетики как отрасли. Раздельная и параллельная работа электрических станций, объединенные электрические системы, особенности их работы. Структурная схема энергетической системы. Особенности процессов производства и потребления электрической энергии. Иерархическая структура системы электроснабжения. Место системы электроснабжения объектов в схеме |

| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) |
|------|--|---|
| | | «источник электроэнергии – электроприёмник». Элементы системы электроснабжения. |
| 1.2. | Классификация электрических сетей и потребителей электрической энергии | Классификация электрических сетей по роду тока, напряжению, по схеме соединения, по режиму нейтрали и т.д. Классификация потребителей по назначению, мощности, категории потребителей по степени надежности электроснабжения. |
| 1.3. | Электрооборудование электрических сетей и подстанций | Представление элементов электроэнергетических систем и сетей в электрических схемах. Промышленное предприятие как элемент электрической систем. Воздушные и кабельные линии, токопроводы, шинопроводы. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы, реакторы. Защитные и коммутационные аппараты до 1 кВ и выше 1 кВ. Источники активной и реактивной мощности. Схемы распределительных устройств электрических станций и подстанций промышленных предприятий |
| 1.4. | Потребители электроэнергии | Организация взаимоотношений между энергосистемой и потребителями. Графики электрических нагрузок. Структурная схема технологического процесса производства. Методы расчета нагрузок и стадии проектирования систем электроснабжения. Методы расчета нагрузок промышленных предприятий. Методы расчета нагрузок жилых и общественных зданий. |
| 1.5. | Приемники электроэнергии | Классификация электроприёмников по энергетическим показателям и особенностям технологического процесса. Приоритетные виды электроприемников по группам производств. Особенности и принцип действия технологического оборудования на основе электродвигательной нагрузки, электротермического и сварочного оборудования. |
| 1.6. | Показатели качества электроэнергии | Основные понятия и определения в соответствии с ГОСТом. Требования нормативных документов по качеству электроэнергии, определение показателей качества электроэнергии по ГОСТ. Основные потребители, ухудшающие качество электроэнергии. Способы и средства, позволяющие улучшить качество электроэнергии в сетях потребителей и в энергосистеме. Методы и способы регулирования напряжения в системах электроснабжения. |
| 1.7. | Надежность систем электроснабжения | Основные понятия и характеристики надёжности. Причины и характер отказов объектов. Средства обеспечения надёжности. Показатели надёжности. |

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 |
|-------------------------|------------------------|
| <i>Не предусмотрено</i> | |

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 *экзамен*. 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. Анчарова, Т. В. Приемники электроэнергии : учебное пособие для направлений бакалавриата "Электроснабжение" и "Электроэнергетика и электротехника" / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская . – Москва : КноРус, 2021 . – 286 с. – (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-406-07969-0 .;

2. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник для вузов по курсу "Электрооборудование и электроснабжение промышленных предприятий" / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова . – 2-е изд., перераб. доп . – М. : Форум : ИНФРА-М, 2014 . – 416 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-91134-888-5 .;

3. Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. А. Герасименко, В. Т. Федин . – 4-е изд., перераб . – М. : КноРус, 2016 . – 648 с. – (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-406-03226-8 .;

4. Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин, Новосибирский государственный технический ун-т (НГТУ) . – Москва : Юрайт, 2020 . – 360 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-534-04321-1 ..

б) литература ЭБС и БД:

1. "Библия электрика: ПУЭ, МПОТ, ПТЭ", Издательство: "Сибирское университетское издательство", Новосибирск, 2011 - (688 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57229>.

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

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 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 | Программа утверждена | 12.04.2023 |

Руководитель
образовательной
программы

(должность)

| | |
|--|-----------------------------|
| | |
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| Владелец | Кулага М.А. |
| Идентификатор | R92f1955c-KulagaMA-fa6c493d |

(подпись)

М.А. Кулага

(расшифровка
подписи)