



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-ShindinaTA-e12224c9 |

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
повышения квалификации

Наименование  
программы

Электроснабжение предприятий

Форма обучения

очная

Выдаваемый документ

удостоверение о повышении квалификации

Новая квалификация

не присваивается

Центр ДО

Филиал МЭИ в г. Смоленск, Центр подготовки и  
переподготовки "Энергетик"

Зам. начальника  
ОДПО

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Борченко И.Д.                  |
|  | Идентификатор                                      | R78f3a961-BorchenkoID-e2a246f5 |

И.Д. Борченко

Начальник ОДПО

|  |                                                    |                                 |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|  | Владелец                                           | Селиверстов Н.Д.                |
|  | Идентификатор                                      | Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7 |

Н.Д.  
Селиверстов

Начальник ФДО

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

Н.В. Малич

Руководитель Филиал  
МЭИ в г. Смоленск,  
ЦПП "Энергетик"

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Максимкин В.Л.                |
|  | Идентификатор                                      | R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2 |

В.Л.  
Максимкин

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Максимкин В.Л.                |
|  | Идентификатор                                      | R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2 |

В.Л.  
Максимкин

Москва



## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** повышение квалификации путем формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники..

**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, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50467.

- с Профессиональным стандартом 16.147 «Специалист по проектированию 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:** очная.

**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:** лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь высшее или среднее профессиональное 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): 5.

## 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-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Знать:<br>- правила и нормы эксплуатации линий электропередачи;<br>- методы расчета нагрузок низковольтных электрических сетей;<br>- алгоритм выбора основного оборудования. |
|                                                                                                                                                                                              | Уметь:<br>- провести расчет нагрузок, токов короткого замыкания и системы заземления.                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                              | Владеть:<br>- навыками практического применения правил и норм эксплуатации низковольтных электрических сетей.                                                                |

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 по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства»                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-1174/В/01.6/1 способен обеспечить предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена | Трудовые действия:<br>- Выполнение расчетов и измерений, необходимых для проектирования системы электроснабжения;<br>- Сбор, обработка и анализ данных об объекте капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| система электроснабжения | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирать принципиальные схемы энергоснабжения;</li> <li>- Анализировать техническое задание на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения;</li> <li>- Оценивать полноту данных, необходимых для проведения предпроектного обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения;</li> <li>- Оценивать характеристики объекта капитального строительства в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию системы электроснабжения объектов капитального строительства.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Требования охраны труда и меры безопасности при проектировании системы электроснабжения;</li> <li>- Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к порядку и правилам проведения обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</li> </ul> |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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 | ≈ | Контактная работа, ак. ч | ○ | ○ | Форма аттестации |
|---|--------------|---|--------------------------|---|---|------------------|
|---|--------------|---|--------------------------|---|---|------------------|

|      | дисциплин<br>(модулей)                                                           |                      |                 |                    |                      |                |            |            |          |                                         |                                                                             |                                                                                                                                                                             |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------|----------------------|----------------|------------|------------|----------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                  |                      | всего           | аудиторные занятия | электронное обучение | обучение с ДОТ | контроль   |            |          | текущий контроль (тест,<br>опрос и пр.) | промежуточная аттестация<br>(зачет, экзамен, защита отчета<br>о стажировке) | итоговая аттестация<br>(итоговый зачет, итоговый<br>экзамен, доклад по<br>результатам стажировки,<br>итоговый аттестационный<br>экзамен, итоговая<br>аттестационная работа) |
| 1    | 2                                                                                | 3                    | 4               | 5                  | 6                    | 7              | 8          | 9          | 11       | 12                                      | 13                                                                          | 14                                                                                                                                                                          |
| 1    | Электроснабжение предприятий                                                     | 7<br>0               | 66              | 66                 |                      |                |            | 4          |          |                                         | Нет                                                                         |                                                                                                                                                                             |
| 1.1. | Электрические нагрузки                                                           | 1<br>2               | 10              | 10                 |                      |                |            | 2          |          |                                         |                                                                             |                                                                                                                                                                             |
| 1.2. | Схемы и оборудование систем электроснабжения                                     | 2<br>4               | 24              | 24                 |                      |                |            |            |          |                                         |                                                                             |                                                                                                                                                                             |
| 1.3. | Режимы нейтрали сети, заземление и молниезащита промышленных зданий и сооружений | 1<br>4               | 14              | 14                 |                      |                |            |            |          |                                         |                                                                             |                                                                                                                                                                             |
| 1.4. | Расчет токов короткого замыкания и выбор параметров коммутационной аппаратуры    | 2<br>0               | 18              | 18                 |                      |                |            | 2          |          | Решен<br>ие<br>задач                    |                                                                             |                                                                                                                                                                             |
| 2    | Итоговая аттестация                                                              | 2<br>0               | 0.<br>3         |                    |                      |                | 0.3        | 1.7        |          |                                         |                                                                             | Итоговый экзамен                                                                                                                                                            |
|      | <b>ИТОГО:</b>                                                                    | <b>7<br/>2<br/>0</b> | <b>66<br/>3</b> | <b>66</b>          | <b>0</b>             | <b>0</b>       | <b>0.3</b> | <b>5.7</b> | <b>0</b> |                                         |                                                                             |                                                                                                                                                                             |

### 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.   | Электроснабжение предприятий     |                                                                                                                                                   |
| 1.1. | Электрические нагрузки           | Основные понятия и определения Графики нагрузок и их показатели Категории приемников по степени бесперебойности электроснабжения Удельные расходы |

| №    | Наименование дисциплин (модулей)                                                 | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                  | электроэнергии                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.2. | Схемы и оборудование систем электроснабжения                                     | Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения промышленных предприятий и городов Источники питания электрической энергии и их основные характеристики Подстанции промышленных предприятий Замкнутые и незамкнутые электрические сети Воздушные линии и токопроводы Канализация электрической энергии |
| 1.3. | Режимы нейтрали сети, заземление и молниезащита промышленных зданий и сооружений | Выбор режима нейтрали в электроустановках напряжением до 1000 В и выше Требования к заземляющим устройствам, их расчет и проверка Молниезащита электроустановок, промышленных зданий и сооружений                                                                                                    |
| 1.4. | Расчет токов короткого замыкания и выбор параметров коммутационной аппаратуры    | Методики расчета токов короткого замыкания в электрических сетях 0,4 кВ Выбор коммутирующих аппаратов и параметров токоведущих устройств по условиям длительной работы и токовых воздействий при коротких замыканиях                                                                                 |

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 . 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. Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы : учебное пособие для вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. – М. : Издательский дом МЭИ, 2013. – 412 с. – ISBN 978-5-383-00753-2.

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=5342>;

2. Кудрин, Б. И. Электроснабжение : учебник для образовательных учреждений, реализующих программы высшего образования по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" (уровень бакалавриата), профиль (направленность) "Электроснабжение" / Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, М. Г. Ошурков. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. – 382 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-30548-5.;

3. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учебное пособие / Г. Н. Ополева. – М. : Форум : ИНФРА-М, 2017. – 416 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-8199-0653-8.;

4. Рыжкова, Е. Н. Расчет режимов электрических сетей промышленного электроснабжения : учебное пособие по курсу "Электроэнергетические системы и сети промышленного электроснабжения" по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Е. Н. Рыжкова, Г. С. Кулешова, Д. В. Михеев, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 64 с. – ISBN 978-5-7046-2500-1.

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11765>;

5. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов, Нац. исслед. Томский политехнический ун-т. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2018. – 173 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-01372-6.;

6. Справочник по проектированию электрических сетей / И. Г. Карапетян, [и др.] ; ред. Д. Л. Файбисович. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ЭНАС, 2017. – 376 с. – ISBN 978-5-4248-0049-8..

б) литература ЭБС и БД:

1. Фролов Ю. М., Шелякин В. П.- "Основы электроснабжения", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2012 - (480 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4544](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4544);

2. Ю. Д. Сибикин- "Основы проектирования электроснабжения промышленных и гражданских зданий", (6-е изд., перераб.), Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2016 - (509 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459494>;

3. Ю. Д. Сибикин- "Электрические сети объектов электроснабжения", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2021 - (280 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619094>.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека

<https://elibrary.ru/>;

2. ЭБС Лань

<https://e.lanbook.com/>;

3. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"

[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).

## **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 приложении 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                | 21.08.2023                 |

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Максимкин В.Л.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2 |

В.Л.  
Максимкин