



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**

Эксплуатация электрических сетей ПЭС

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 по эксплуатации электрических сетей.

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 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденным приказом Минтруда 31.08.2021 г. № 611н, зарегистрированным в Минюсте России 04.10.2021 г. № 65260, уровень квалификации 6.

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 или получать среднее профессиональное или высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца или академической справкой о прохождении обучения, при этом документ выдается после предоставления соответствующего подтверждающего документа о получении соответствующего 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): 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 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- Современные проблемы распределительных сетей;- Современное электрооборудование распределительных сетей;- Современные устройства релейной защиты и автоматики;- Методики расчета и оценки нормативов потерь электроэнергии;- Системы автоматизированного контроля и учета электроэнергии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- Использовать современные источники для сбора информации;- Пользоваться нормативной документацией, методиками расчета и оценки нормативов потерь электроэнергии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- Современными методами поиска и обработки информации;- Современными методами пользования нормативной документацией и прочими ресурсами;- Навыками расчета и оценки нормативов потерь электроэнергии;- Информацией о структуре системы автоматизированного контроля и учета электроэнергии. |

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

Уровень квалификации 5.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

| Трудовые функции | Требования к результатам |
|---|--------------------------|
| 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей» | |

| | |
|--|---|
| <p>ПК-828/G/01.5/1 способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования подстанций электрических сетей, составление дефектных ведомостей; - Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций электрических сетей; - Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций электрических сетей, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей; - Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций электрических сетей по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации. |
| | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; - Работать с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, специальными онлайн-приложениями и цифровыми сервисами, электронной почтой и браузерами; - Самостоятельно поддерживать и повышать уровень профессиональной квалификации; - Оценивать качество произведенных работ в части оборудования подстанций электрических сетей; - Анализировать и прогнозировать ситуацию состояния оборудования подстанций электрических сетей; - Проводить техническое освидетельствование оборудования подстанций электрических сетей; - Принимать технические решения по составу проводимых работ в части оборудования подстанций электрических сетей; - Применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; - Предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ в части оборудования подстанций электрических сетей. |

| | |
|--|--|
| | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования подстанций электрических сетей, пусконаладке; - Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанций электрических сетей; - Характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования подстанций электрических сетей; - Методики определения параметров технического состояния оборудования подстанций электрических сетей и его оценки; - Основы электротехники; - Правила устройства электроустановок; - Сроки действия, физические объемы нового строительства и реконструкции электрических сетей и линий электропередачи; - Порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; - Порядок организации обеспечения производства ремонтов материально-техническими ресурсами; - Схема электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности; - Порядок организации проведения приемо-сдаточных испытаний, приемки выполняемых ремонтных работ по ремонту оборудования подстанций электрических сетей; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций электрических сетей; - Основы построения цифровой подстанции; - Правила эксплуатации и организации ремонта 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 | 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 | Эксплуатация электрических сетей ПЭС | 70 | 66 | 66 | | | | 4 | | | Нет | | |
| 1.1. | Перспективы развития электрических сетей | 18 | 16 | 16 | | | | 2 | | | | | |
| 1.2. | Приборы и аппараты электрических сетей | 20 | 18 | 18 | | | | 2 | | | | | |
| 1.3. | Устройства защиты электрических сетей | 16 | 16 | 16 | | | | | | | | | |
| 1.4. | Системы учета и контроля электрической энергии | 16 | 16 | 16 | | | | | | | | | |
| 2 | Итоговая аттестация | 20 | 0.3 | | | 0.3 | 1.7 | | | | | Итоговый экзамен | |
| | ИТОГО: | 720 | 663 | 66 | 0 | 0 | 0.3 | 5.7 | 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. | Эксплуатация электрических сетей ПЭС | |
| 1.1. | Перспективы развития электрических сетей | Проблемы развития электроэнергетики России Современные проблемы распределительных сетей Вопросы обеспечения безопасности при эксплуатации электрических сетей Современные решения при кабельной передаче электроэнергии |
| 1.2. | Приборы и аппараты электрических сетей | Конструкции электрических аппаратов распределительных сетей. Вакуумные выключатели отечественного и зарубежного производства. Отделители и реклоузеры для сетей 6-10 кВ Современные серии конструкций комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций 10(6)/0,4 кВ Конструкции современных силовых трансформаторов Приборы для диагностики технического состояния электросетей. Инфракрасная диагностика распределительных сетей |
| 1.3. | Устройства защиты электрических сетей | Устройства защиты элементов электрической сети от перенапряжений Современные устройства релейной защиты и автоматики |
| 1.4. | Системы учета и контроля электрической энергии | Методика расчета и оценки нормативов потерь электроэнергии. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях Системы автоматизированного контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) Борьба с коммерческими потерями электроэнергии. Способы хищения электроэнергии |

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 *итогового экзамена*. 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. Бажанов, С. А. Тепловизионный контроль электрооборудования в эксплуатации. Ч. 1 / С. А. Бажанов. – М. : Энергопрогресс, 2005. – 80 с. – (Б-чка электротехника, ISSN 0013-7278 ; Вып.5(77)).;

2. Бурман, А. П. Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлениям "Электроэнергетика", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / А. П. Бурман, Ю. К. Розанов, Ю. Г. Шакарян. – М. : Изд-во МЭИ, 2012. – 336 с. – ISBN 978-5-383-00738-9.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=4247>;

3. Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению 140200

"Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. – 2-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2010. – 336 с. – ISBN 978-5-383-00467-8.;

4. Короткевич, М. А. Основные направления совершенствования эксплуатации электрических сетей / М. А. Короткевич. – Мн. : Техноперспектива, 2003. – 373 с. – ISBN 985-659-116-3.;

5. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Кропышева, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – 3-е изд., доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2018. – 224 с. – Победитель Всероссийского конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике 2017 года. – ISBN 978-5-7046-1991-8.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10737>;

6. Основы современной энергетики : в 2 т. : учебник для вузов по направлениям "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" / Общ. ред. Е. В. Аметистов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2016. – ISBN 978-5-383-01042-6.;

7. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. – М. : Омега-Л, 2004. – 256 с. – (Безопасность и охрана труда). – ISBN 5-9811918-0-5..

б) литература ЭБС и БД:

1. Аполлонский С. М.,Куклев Ю. В.,Фролов В. Я.- "Электрические аппараты управления и автоматики", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (256 с.)

<https://e.lanbook.com/book/206918>;

2. Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош- "Меры безопасности при работах на оборудовании электрических подстанций и сетей", Издательство: "ПАРАГРАФ", Ставрополь, 2020 - (315 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614108>;

3. Титков В. В.,Халилов Ф. Х.- "Перенапряжения и молниезащита", (4-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (224 с.)

<https://e.lanbook.com/book/180871>.

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.

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 | 20.02.2023 |

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