



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 | Оперативное управление электрическими сетями 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. директора ИДДО

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

Н.В.
Усманова

Начальник ОДПО

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

А.Г. Крохин

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 оперативному управлению электрическими сетями.

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 20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденным приказом Минтруда 14.05.2019 г. № 327н, зарегистрированным в Минюсте России 16.07.2019 г. № 55292, 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"> - Основное оборудование и коммутационные аппараты электрических сетей 10-0,4 кВ; - Физическую сущность электромагнитных процессов в электротехническом оборудовании; - Организацию безопасного оперативного обслуживания и производства работ в электросетях; - Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений; - Особенности ликвидации аварии на ЛЭП 6-10 кВ и ВЛ-0,4 кВ. |
| | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать современные источники для сбора информации; - Пользоваться нормативной документацией; - Предотвращать развитие и ликвидацию аварий. |
| | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Современными методами поиска и обработки информации; - Современными методами пользования нормативной документацией и прочими ресурсами; - Навыками проведения технических мероприятий и операций при производстве переключений; - Навыками обработки и анализа полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата. |

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 |
|---|--------------------------|
| 20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях» | |

| | |
|---|--|
| <p>ПК-1278/D/01.5/1 способен осуществлять производство оперативных переключений</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценка текущего и прогнозируемого технологического режима работы электрической сети с целью подготовки режима работы электрической сети для выполнения операций по выводу в ремонт и вводу в работу электроустановок; - Разработка и согласование программ (бланков) переключений на вывод в ремонт и ввод в работу электроустановок; - Выдача оперативных команд (распоряжений), передача диспетчерских команд (распоряжений) субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике на производство оперативных переключений в электроустановках; - Прием, рассмотрение и согласование заявок на изменение технологического режима работы и (или) эксплуатационного состояния объектов электрической сети. |
| | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Читать графические схемы электрических соединений; - Работать с оперативной документацией, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач; - Применять средства индивидуальной и коллективной защиты от поражения электрическим током; - Применять инструменты, специальные приспособления, оборудование и средства измерения для оперативного обслуживания электроустановки; - Вести оперативные переговоры; - Вести оперативную и техническую документацию; - Оказывать первую помощь пострадавшим от действия электрического тока; - Применять средства пожаротушения; - Организовывать работу подчиненного оперативного персонала; - Осуществлять координацию действий подчиненного оперативного персонала; - Анализировать текущее состояние и осуществлять прогноз технологического режима работы электрической сети; - Реагировать на сложившуюся ситуацию и принимать решения в условиях ограниченного времени; - Применять информационно-технологические системы для эффективного выполнения профессиональных задач. |

Знания:

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей;
- Регламент предоставления оперативной и отчетной информации о технологических нарушениях, пожарах, несчастных случаях;
- Расположение шкафов и панелей устройств РЗА, переключающих устройств и устройств сигнализации РЗА, расположение и назначение коммутационных аппаратов и распределительных устройств на объекте;
- Инструкции по обслуживанию устройств РЗА, установленных на объекте;
- Порядок подключения вновь вводимых и реконструированных электроустановок;
- Правила разработки и применения графиков аварийного ограничения электрической энергии (мощности);
- Инструкция по режиму заземления нейтралей обмоток силовых трансформаторов;
- Принципы и перечни распределения электроустановок по способу управления;
- Перечни ответственных потребителей;
- Требования к порядку оформления и хранения оперативной документации;
- Правила устройства электроустановок;
- Перечень сложных оперативных переключений;
- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики;
- Правила и порядок проведения противоаварийных и противопожарных тренировок персонала;
- Состав средств оперативно-технологического управления;
- Основное назначение информационно-технологических систем и принцип работы с ними;
- Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве;
- Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках;
- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции;
- Схемы подключения устройств РЗА, источники и схемы питания устройств РЗА;
- Назначение и принцип действия устройств РЗА, находящихся в технологическом ведении и управлении;
- Схемы электрических соединений обслуживаемого объекта электросетевого хозяйства;
- Документация по оперативному обслуживанию сетей;
- Назначение, принцип действия и конструктивное исполнение обслуживаемой электроустановки;
- Перечень линий электропередачи, оборудования и устройств на обслуживаемом участке сети и их распределение по способу управления;

| | | | | | | | | | | | |
|------|---|----|----|----|--|--|---|--|--|-----|--|
| 4 | Организация безопасного оперативного обслуживания и производства работ в электросетях | 10 | 10 | | | | | | | Нет | |
| 4.1. | Организация безопасного оперативного обслуживания и производства работ в электросетях | 10 | 10 | | | | | | | | |
| 5 | Техника безопасности при производстве работ | 6 | 6 | 6 | | | | | | Нет | |
| 5.1. | Техника безопасности при производстве работ | 6 | 6 | 6 | | | | | | | |
| 6 | Организация оперативного управления электрическими сетями | 6 | 4 | 4 | | | 2 | | | Нет | |
| 6.1. | Организация оперативного управления электрическими сетями | 6 | 4 | 4 | | | 2 | | | | |
| 7 | Технические мероприятия и операции при производстве переключений | 6 | 6 | 6 | | | | | | Нет | |
| 7.1. | Технические мероприятия и операции при производстве переключений | 6 | 6 | 6 | | | | | | | |
| 8 | Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений | 6 | 6 | 6 | | | | | | Нет | |
| 8.1. | Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений | 6 | 6 | 6 | | | | | | | |
| 9 | Последовательность операций и проверочных действий при выводе в ремонт оборудования | 12 | 12 | | | | | | | Нет | |
| 9.1. | Последовательность | 1 | 12 | 12 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|------|--|----------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|-----|------------------|
| | ь операций и проверочных действий при выводе в ремонт оборудования | 2 | | | | | | | | | | |
| 10 | Предотвращение развития и ликвидация аварий | 6 | 6 | 6 | | | | | | | Нет | |
| 10.1 | Предотвращение развития и ликвидация аварий | 6 | 6 | 6 | | | | | | | | |
| 11 | Итоговая аттестация | 2 | 2 | | | | 2 | | | | | Итоговый экзамен |
| | ИТОГО: | 7 2 | 68 | 66 | 0 | 0 | 2 | 4 | 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. | Основное оборудование сетей 10-0,4 кВ | |
| 1.1. | Основное оборудование сетей 10-0,4 кВ | Силовые трансформаторы 10/0,4 кВ. Комплектные распределительные устройства 10 кВ. Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ, распределительные пункты 6-10 кВ. |
| 2. | Коммутационные аппараты 10-0,4 кВ | |
| 2.1. | Коммутационные аппараты 10-0,4 кВ | Выключатели (масляные, элегазовые, вакуумные), реклоузер, выключатель нагрузки. Разъединители: назначение, устройство, правила осмотра, действие персонала при возникновении неполнофазного режима. Автоматические выключатели, рубильники: назначение, устройство, способы гашения дуги. Предохранители 10-0,4 и предохранители вторичных цепей: назначение, устройство, способы гашения дуги, правила замены предохранителей. |
| 3. | Устройства РЗА (основные) на ПС 110,35 кВ | |
| 3.1. | Устройства РЗА (основные) на ПС 110,35 кВ | Релейная защита трансформаторов. Релейная защита ВЛ 6,10,35 кВ. Автоматика (АПВ, АВР, АЧР, АРКТ). Оперативный ток. Оперативное обслуживание устройств РЗА. |
| 4. | Организация безопасного оперативного обслуживания и производства работ в электросетях | |
| 4.1. | Организация безопасного оперативного | Обязанности диспетчера, как оперативного руководителя. Последовательность операций при |

| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) |
|-------|---|---|
| | обслуживания и производства работ в электросетях | производстве переключений и подготовке рабочего места. Особенности ремонтных схем отдельных видов оборудования. Особенности организации отдельных видов работ. |
| 5. | Техника безопасности при производстве работ | |
| 5.1. | Техника безопасности при производстве работ | Электрозащитные средства в электроэнергетике Первая доврачебная медицинская помощь |
| 6. | Организация оперативного управления электрическими сетями | |
| 6.1. | Организация оперативного управления электрическими сетями | Основные термины и определения. Система руководящих документов по организации оперативного управления (переключениям и ликвидации аварий), относящихся к деятельности ОТГ РЭС. Организация обязательных форм работы с оперативным и оперативно-ремонтным персоналом РЭС. |
| 7. | Технические мероприятия и операции при производстве переключений | |
| 7.1. | Технические мероприятия и операции при производстве переключений | Предварительный осмотр электроустановки (ТП, РП, ПС). Возможные операции, выполняемые коммутационными аппаратами. Очередность операций с заземляющими ножами и переносными заземлениями при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу. Проверочные действия. Операции с устройствами РЗА. Действия с оперативной блокировкой. |
| 8. | Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений | |
| 8.1. | Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений | Оперативные заявки. Применение бланков и программ переключений Команда на переключения. Технология переключения двумя лицами. Приём-передача информации о реализации команды. Оформление в оперативной документации. |
| 9. | Последовательность операций и проверочных действий при выводе в ремонт оборудования | |
| 9.1. | Последовательность операций и проверочных действий при выводе в ремонт оборудования | Рассматривается последовательность выполнения всех операций и проверочных действий (в том числе и тех, которые не вносятся в бланк переключений) при выводе в ремонт (вводе в работу) оборудования и ЛЭП. Для рассмотрения выбираются оборудование и ЛЭП, позволяющие охватить большинство реальных схем слушателей. |
| 10. | Предотвращение развития и ликвидация аварий | |
| 10.1. | Предотвращение развития и ликвидация аварий | Ликвидация аварий на ЛЭП 6-10 кВ и ВЛ-0,4 кВ. Действия при обесточении шин 6-10кВ ПС 35 и 110кВ. Ликвидация аварий при замыкании на землю в сетях 6-10 кВ. Отказы выключателей и разъединителей. Ликвидация аварий на оборудовании ТП 6-10/0,4 и ВЛ- |

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| № | Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) |
| | | 0,4 кВ. Особенности ликвидации аварии при отказе средств связи и чрезвычайных ситуациях. |

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. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева, 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://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10737>;

2. Овчаренко, Н. И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : Учебник для вузов электроэнергетических специальностей / Н. И. Овчаренко ; Ред. А. Ф. Дьяков . – М. : ЭНАС, 2003 . – 504 с. - ISBN 5-931960-20-1 .;

3. Семенов, В. А. Основы оперативного диспетчерского управления энергосистемами / В. А. Семенов . – М. : Энергопрогресс, 2003 . – 80 с. – (Б-чка электротехника , ISSN 0013-7278 ; Вып. 7(55)) . - Приложение к журналу "Энергетик" . - ISSN 0013-7278 .;

4. Федосеев, А. М. Релейная защита электроэнергетических систем : учебник для вузов по специальности "Автоматическое управление электроэнергетическими системами" / А. М. Федосеев, М. А. Федосеев . – репринтное воспроизведение изд. 1992 г . – М. : Издательский дом МЭИ, 2018 . – 528 с. - Переизд. приурочено к 75-летию юбилею каф. "Релейная защита и автоматизация энергосистем" . - ISBN 978-5-383-01321-2 ..

б) литература ЭБС и БД:

1. А. Ю. Хренников, В. Г. Точилкин- "Эксплуатация релейной защиты и автоматики", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2021 - (216 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614678>;

2. Е. С. Смурнов- "Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения", Издательство: "Лаборатория книги", Москва, 2010 - (101 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86340>.

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