



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

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. 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 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. № 144, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 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"><li>- Основное оборудование и коммутационные аппараты электрических сетей 10-0,4 кВ;</li><li>- Физическую сущность электромагнитных процессов в электротехническом оборудовании;</li><li>- Организацию безопасного оперативного обслуживания и производства работ в электросетях;</li><li>- Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений;</li><li>- Особенности ликвидации аварии на ЛЭП 6-10 кВ и ВЛ-0,4 кВ.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Использовать современные источники для сбора информации;</li><li>- Пользоваться нормативной документацией;</li><li>- Предотвращать развитие и ликвидацию аварий.</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Современными методами поиска и обработки информации;</li><li>- Современными методами пользования нормативной документацией и прочими ресурсами;</li><li>- Навыками проведения технических мероприятий и операций при производстве переключений;</li><li>- Навыками обработки и анализа полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.</li></ul>

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

**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;

## 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

	безопасного оперативного обслуживания и производства работ в электросетях	0										
1.5.	Правила по охране труда при производстве работ	6	6	6								
1.6.	Организация оперативного управления электрическими сетями	6	4	4			2					
1.7.	Технические мероприятия и операции при производстве переключений	6	6	6								
1.8.	Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений	6	6	6								
1.9.	Последовательность операций и проверочных действий при выводе в ремонт оборудования	1 2	12	12						Семинар		
2	Итоговая аттестация	2. 0	0. 3			0.3	1.7					Итоговый экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>7 2 0</b>	<b>66 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.

Содержание дисциплин (модулей)

Таблица 4

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	Оперативное управление электрическими сетями ПЭС	
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.
1.2.	Коммутационные аппараты 10-0,4 кВ	Выключатели (масляные, элегазовые, вакуумные), реклоузер, выключатель нагрузки. Разъединители: назначение, устройство, правила осмотра, действие

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		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.
1.3.	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.
1.4.	Организация безопасного оперативного обслуживания и производства работ в электросетях	Организация безопасного оперативного обслуживания и производства работ в электросетях
1.5.	Правила по охране труда при производстве работ	Электрозащитные средства в электроэнергетике Первая доврачебная медицинская помощь
1.6.	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.
1.7.	Технические мероприятия и операции при производстве переключений	Предварительный осмотр электроустановки (ТП, РП, ПС). Возможные операции, выполняемые коммутационными аппаратами. Очерёдность 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.
1.8.	Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений	Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений
1.9.	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.
1.1	Предотвращение	Ликвидация аварий на ЛЭП 6-10 кВ и ВЛ-0,4 кВ.

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
0.	развития и ликвидация аварий	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-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. 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>;

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-летнему 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](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 ЦП МЭИ	
Владелец	Максимкин В.Л.
Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

В.Л.  
Максимкин