



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**

Эксплуатация электротехнического оборудования
тепловых электрических станций

Форма обучения

очно-заочная

Выдаваемый документ

удостоверение о повышении квалификации

Новая квалификация

не присваивается

Центр ДО

Научно-образовательный центр "Экология энергетики"

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 НОЦ
"Экология
энергетики"

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Путилова И.В.
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В. Путилова

Руководитель
образовательной
программы

Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Путилова И.В.
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984

И.В. Путилова

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем совершенствования у слушателей профессиональных компетенций необходимых для их профессиональной деятельности в области эксплуатации электротехнического оборудования тепловых электрических станций..

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 20.012 «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 06.07.2015 г. № 428н, зарегистрированным в Минюсте России 29.07.2015 г. № 38254, уровень квалификации 6.

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: лица, желающие освоить программу повышения квалификации, 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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные понятия высшей математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- использовать базовые знания в области математики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- основными физическими законами и математическими методами для решения задач профессиональной деятельности.

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
20.012 «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции»	

<p>ПК-495/В/02.6/1 способен планировать работы по эксплуатации электротехнического оборудования</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ условно постоянных затрат на эксплуатацию электротехнического оборудования, внесение предложений по их сокращению; - Составление перечня работ по текущей эксплуатации и плана их выполнения персоналом; - Разработка плана мероприятий по снижению расхода электроэнергии на собственные нужды; - Разработка плана мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования; - Составление графика обходов и осмотров электротехнического оборудования, механизмов и устройств, находящихся в ведении подразделения, оперативным персоналом; - Составление актов о приемке выполненных работ по статье "эксплуатация"; - Составление графика работы персонала электрического цеха.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, современными средствами связи; - Составлять отчетные документы; - Составлять планы на кратко- и среднесрочную перспективы; - Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ; - Анализировать информацию, формировать представление о ситуации.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правила ведения технической документации и документооборота в организации; - Территориальное расположение электротехнического оборудования ТЭС; - Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок; - Правила эксплуатации электротехнического оборудования; - Нормативные документы федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере электроэнергетики; - Трудовое законодательство Российской Федерации.

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:

- **3,3** зачетных единиц;

- **120** 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 электротехнического оборудования тепловых электрических станций	18	11	38	38			80			Нет		
1.1.	Распредустройства и основное электротехническое оборудование ТЭС	90	30	30				60		Лабораторная работа			
1.2.	Системы возбуждения и авторегулирование ТГ. Релейная защита электротехнического оборудования	28	8	8				20					

2	Итоговая аттестация	2.0	0.3				0.3	1.7				Итоговый зачет
	ИТОГО:	1 2 0. 0	38 3	38	0	0	0.3	81. 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 электротехнического оборудования тепловых электрических станций	
1.1.	Распределительные устройства и основное электротехническое оборудование ТЭС	<ul style="list-style-type: none"> - Перспективы развития электроэнергетической отрасли; - Электрооборудование и схемы электрических соединений распределительных устройств ТЭС; - VR проект визуализации существующей установки КРУЭ 110 кВ; - Электрическая часть ТЭС с ПГУ и ГТУ; - Режимы работы электростанций в энергосистеме; - Опыт эксплуатации силовых трансформаторов: типы, конструкции, современные материалы и технологии изготовления, тепловые режимы нормальные и аварийные режимы работы; - Назначение, типы и конструктивные особенности измерительных трансформаторов 0,4 кВ, 6-10-20 кВ, 110-500 кВ. Погрешности измерений напряжений и токов ТЭС; - Опыт эксплуатации асинхронных машин: конструкции, неноминальные режимы работы, работа с преобразователями частоты; - Эксплуатация высоковольтных электродвигателей 6 кВ. Условия самозапуска электродвигателей собственных нужд ТЭС; - Опыт эксплуатации синхронных генераторов: системы охлаждения и возбуждения, нормальные и аварийные режимы работы; - Регулирование мощности турбогенераторов ТЭС. Устойчивость работы. Быстроходные синхронные генераторы с возбуждением от постоянных магнитов; - Опыт эксплуатации выключателей выше 1 кВ, электрическая дуга в выключателях и методы ее гашения; - Лабораторные работы: «Исследование параметров и характеристик трехфазного трансформатора», «Исследование параллельной работы трансформаторов с сетью, условия включения на параллельную работу», «Исследование характеристик трехфазных синхронных генераторов»,

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		«Регулирование активной и реактивной мощности синхронных генераторов». - Лабораторное занятие «Электродинамическая модель электроэнергетической системы» в НИЛ "Проблем электрических систем; - Лабораторное занятие в Центре испытаний высоковольтного оборудования. (ВЭИ).
1.2.	Системы возбуждения и авторегулирование ТГ. Релейная защита электротехнического оборудования	- Опыт эксплуатации устройств РЗА. Электромагнитная совместимость. Источники внутренних и внешних электромагнитных помех. Принципиальные мероприятия по повышению электро-магнитной совместимости; - Защиты линий 110-500 кВ. Защиты трансформаторов, генера-торов, энергоблоков и шин; - Защиты отходящих фидеров ГРУ-6-20 кВ, двигателей и транс-форматоров собственных нужд. Защиты КРУ 6-10 кВ от дуговых коротких замыканий.

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 зачета*. 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. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" по дисциплине "Релейная защита электроэнергетических систем" / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; Ред. А. Ф. Дьяков. – 2-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2006. – 296 с. – ISBN 5-903072-44-5.;

2. Крючков, И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ : учебно-справочное пособие для вузов / И. П. Крючков, М. В. Пираторов, В. А. Старшинов ; ред. И. П. Крючков. – М. : Издательский дом МЭИ, 2015. – 138 с. – ISBN 978-5-383-00958-1.;

3. Самородов, Ю. Н. Турбогенераторы. Аварии и инциденты : техническое пособие / Ю. Н. Самородов. – М. : Элекс-КМ, 2008. – 488 с. – ISBN 978-5-93815-049-2.;

4. Шонин, Ю. П. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых масляных трансформаторов : практическое пособие для сотрудников эксплуатирующих, строительно-монтажных, наладочных и др. организаций электросетевого комплекса России / Ю. П. Шонин, В. Я. Путилов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2013. – 760 с. – ISBN 978-5-383-00760-0.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=5354>;

5. Шульга, Р. Н. Разработка, испытания и применение электрических машин: [в 2-х ч.] : учебное пособие по курсу "Электромеханика" для слушателей программы профессиональной переподготовки НОЦ "Экология энергетики", а также по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Р. Н. Шульга, А. А. Лабутин, А. А. Кирякин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2022.;

6. Шульга, Р. Н. Специальные вопросы разработки выключателей генераторов, трансформаторов, конденсаторных батарей : учебное пособие по курсу "Специальные вопросы электрической части электроустановок" для слушателей программ профессиональной переподготовки НОЦ "Экология энергетики", а также для студентов по

направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Р. Н. Шульга, И. В. Путилова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 232 с. – ISBN 978-5-7046-2489-9.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11822>.

б) литература ЭБС и БД:

1. Шонин Ю.П. , Путилов В.Я. - "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых масляных трансформаторов", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2013 - (760 с.)

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72243.

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 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	27.02.2023

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ		
Владелец	Путилова И.В.	
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984	

И.В.
Путилова