



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	Повышение эффективности, экономичности и безопасности тепломеханического оборудования в стационарных и переходных режимах эксплуатации ТЭС
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Филиал МЭИ в г. Волжский

Зам. начальника
ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мамонтова Е.П.
	Идентификатор	R3626ebac-MamontovaYP-dd49d0f

Е.П.
Мамонтова

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. Волжский

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рулева Н.Ю.
	Идентификатор	R894622fd-RulevaNY-G4622FDE5

Н.Ю. Рулева

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Болдырев И.А.
	Идентификатор	Rebd66f45-BoldyrevIA-648dd6d4

И.А. Болдырев

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации слушателей путем приобретения профессиональных компетенций в области профессиональной деятельности по обеспечению эффективности, экономичности и безопасности тепломеханического оборудования в стационарных и переходных режимах эксплуатации ТЭС..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 28.02.2018 г. № 143, зарегистрированным в Минюсте России 22.03.2018 г. № 50480.

- с Профессиональным стандартом 20.014 «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции», утвержденным приказом Минтруда 06.09.2023 г. № № 695н, зарегистрированным в Минюсте России _____ г. № , уровень квалификации 6.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

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: требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: к обучению на программе допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное или высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или справкой о прохождении обучения. При этом лицам, не имеющим требуемого образования, но проходящим на нём обучение, удостоверение о повышении квалификации выдается после получения соответствующего диплома об образовании..

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): бессрочно.

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-4: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Знать: <ul style="list-style-type: none">- Термодинамические процессы преобразования энергии в тепломеханическом оборудовании ТЭС.;- Процессы преобразования энергии в паровых котлах.;- Основные законы течения сжимаемой жидкости.;- Принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности элементов и узлов паровых котлов и турбин.;- Основные методы проектирования и конструирования элементов и узлов котельных и турбинных установок..
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- Рассчитывать показатели тепловой экономичности паровых и водогрейных котлов ТЭС.;- Выполнять расчет тепломеханического оборудования ТЭС, а также ее элементов по типовым методикам.;- Рассчитывать параметры потока в поверхностях нагрева тепломеханического оборудования ТЭС..
	Владеть: <ul style="list-style-type: none">- Типовыми методиками расчета показателей тепловой экономичности тепломеханического оборудования ТЭС.;- Методами построения изменений параметров рабочего тела и теплоносителя в тепломеханическом оборудовании ТЭС..

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
20.014 «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции»	

<p>ПК-548/A/01.5/1</p> <p>Способен осуществлять выполнение простых работ по обеспечению работников по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС стандартами и регламентами деятельности</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подготовка новых и пересмотр действующих должностных инструкций персонала, обслуживающего тепломеханическое оборудование; - Выполнение чертежей тепловых, электрических и других технологических схем; - Разработка новых и пересмотр действующих инструкций по охране труда для работников, обслуживающих тепломеханическое оборудование; - Ведение журналов учета, хранение служебной и технической документации цеха (подразделения) ТЭС; - Организация согласования и утверждения стандартов и регламентов деятельности работников по эксплуатации тепломеханического оборудования; - Внесение изменений в тепловые, электрические и другие технологические схемы обслуживаемых объектов по указанию руководителя или инженера более высокой квалификации; - Внесение изменений в производственные инструкции по указанию руководителя или инженера более высокой квалификации; - Копирование регламентирующих документов.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять чертежи и читать тепловые, электрические и другие технологические схемы; - Разрабатывать регламентирующие документы по образцу; - Вести учет и хранение документации в соответствии с правилами ведения технической документации и документооборота организации; - Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, копировальной техникой и современными средствами связи.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- Основы тепломеханики, электротехники, гидравлики; технологический процесс производства тепловой и электрической энергии;- Назначение, виды, принцип действия и технические данные тепломеханического оборудования;- Технологические схемы обслуживаемых объектов;- Назначение и принцип действия устройств автоматики и технологической защиты тепломеханического оборудования;- Правила эксплуатации тепломеханического оборудования;- Требования охраны труда для работников, обслуживающих тепломеханическое оборудование;- Требования промышленной безопасности, пожарной безопасности и взрывобезопасности, охраны труда при эксплуатации тепломеханического оборудования;- Перечень необходимых документов на рабочих местах работников по эксплуатации тепломеханического оборудования;- Тепловые, электрические и другие технологические схемы, обозначения на технологических схемах;- Правила внутреннего трудового распорядка и внутриобъектового режима организации;- Правила ведения технической документации и документооборота в организации;- Должностные, производственные инструкции и инструкции по охране труда работников, обслуживающих тепломеханическое оборудование.
--	---

<p>ПК-548/В/02.6/1 Способен осуществлять планирование работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организация разработки и согласования годовых и перспективных планов ремонта, реконструкции и модернизации тепломеханического оборудования; - Составление актов о приемке выполненных работ по эксплуатации тепломеханического оборудования; - Разработка плана мероприятий по повышению надежности и экономичности работы тепломеханического оборудования; - Подготовка проектов планов и графиков проведения осмотров и технического обслуживания, наладки и испытаний тепломеханического оборудования, а также графиков вывода его из работы и включения в работу; - Анализ условно постоянных затрат на эксплуатацию тепломеханического оборудования, внесение предложений по их сокращению; - Подготовка отчетов о выполнении производственных планов, справок по вопросам эксплуатации тепломеханического оборудования.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования, прогнозировать надежность его работы; - Планировать и проектировать работы по эксплуатации тепломеханического оборудования, составлять планы по заданному образцу; - Анализировать производственные затраты; - Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением; - Определять очередность и сроки выполнения работ с использованием программ управления проектами.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Схемы, конструкции, характеристики, технико-экономические показатели и особенности эксплуатации при нормальных, аварийных, послеаварийных и ремонтных режимах работы тепломеханического оборудования и устройств; - Назначение и принцип работы средств измерений, сигнализации, блокировок, технологических защит тепломеханического оборудования; - Тепловые, электрические и другие технологические схемы обслуживаемых объектов; - Правила технической эксплуатации, нормативные правовые акты, организационно-распорядительные и методические документы по вопросам эксплуатации тепломеханического оборудования; - Трудоемкость работ по обслуживанию, применяемых методов ремонта и наладки основного и вспомогательного тепломеханического оборудования; - Требования промышленной безопасности, пожарной безопасности и взрывобезопасности, охраны труда; - Основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике; - Правила ведения технической документации и документооборота в организации; - Программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них.
--	---

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:

- **1** зачетных единиц;
- **36** 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	Повышение эффективности, экономичности и безопасности тепломеханического оборудования в стационарных и переходных режимах эксплуатации ТЭС	34	34	12		22					Нет		
1.1.	Состояние тепломеханического оборудования и основные направления повышения эффективности работы ТЭС	2	2			2							
1.2.	Повышение эффективности и экономичности режимов работы котельного оборудования в стационарных и переходных режимах	4	4	2		2							
1.3.	Особенности диагностики энергетического оборудования	3	3			3				Тестирование			
1.4.	Повышение эффективности и экономичности режимов работы паротурбинных установок	4	4	2		2							
1.5.	Контроль и управление технологическими параметрами	14	14	6		8							

	теплосилового оборудования										
1.6.	Графики нагрузок и режимы работы электростанций	4	4	2		2					
1.7.	Особенности расчета себестоимости производства электрической и тепловой энергий на ТЭЦ	2	2			2					
1.8.	Методы оперативного планирования и повышения эффективности режимов работы тепломеханического оборудования ТЭЦ	1	1			1					
2	Итоговая аттестация	2	0				03	1.7			Итоговый экзамен
	ИТОГО:	3	34	12	0	22	03	1.7	0		
		6	3								
		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.	Повышение эффективности, экономичности и безопасности тепломеханического оборудования в стационарных и переходных режимах эксплуатации ТЭС	
1.1.	Состояние тепломеханического оборудования и основные направления повышения эффективности работы ТЭС	Обзор современного состояния тепломеханического оборудования и основные направления повышения эффективности работы ТЭС
1.2.	Повышение эффективности и экономичности режимов работы котельного оборудования в стационарных и	Методы и технологии повышения эффективности и экономичности режимов работы котельного оборудования в стационарных и переходных режимах

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
	переходных режимах	
1.3.	Особенности диагностики энергетического оборудования	Методы диагностики энергетического оборудования генерирующих систем. Особенности диагностики энергетического оборудования, узлов и функциональных элементов
1.4.	Повышение эффективности и экономичности режимов работы паротурбинных установок	Основные направления повышения эффективности и экономичности режимов работы паротурбинных установок на докритические параметры пара
1.5.	Контроль и управление технологическими параметрами теплосилового оборудования	Цифровые технологии в теплоэнергетике. Цифровые инструменты и методы сбора, хранения и обработки данных о технологических параметрах энергетических установок. Системы диагностики теплоэнергетического оборудования. Методы анализа технологических параметров трендов, даталогов, данных систем виброконтроля. Обнаружение и выявление дефектов при эксплуатации тепломеханического оборудования. Статистическая обработка экспериментальных данных. Модели прогнозирования технологических отказов. Примеры реализации моделей прогнозирования технологических нарушений.
1.6.	Графики нагрузок и режимы работы электростанций	Графики тепловых и электрических нагрузок и режимы работы электростанций. Степень заполнения графика нагрузок. Неравномерности тепловых и электрических нагрузок
1.7.	Особенности расчета себестоимости производства электрической и тепловой энергий на ТЭЦ	Методы и модели расчета себестоимости производства электрической и тепловой энергий на ТЭЦ. Расчет себестоимости тепловой и электрической энергии
1.8.	Методы оперативного планирования и повышения эффективности режимов работы тепломеханического оборудования ТЭЦ	Распределение нагрузок между работающими агрегатами ТЭС. Оперативное планирование режимов работы тепломеханического оборудования ТЭЦ. Показатели тепловой экономичности ТЭЦ.

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
Лабораторная работа	Выполнение лабораторно-практических занятий позволяет слушателям познакомиться с технологическими схемами котельного оборудования и технико-экономическими показателями его работы.

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. 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..

б) литература ЭБС и БД:

1. Носов В. В.- "Диагностика машин и оборудования", (5-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (376 с.)
<https://e.lanbook.com/book/152451>;

2. "Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов ПБ 10-574-03: утверждены постановлением Федерального горного и промышленного надзора России от 11.06.2003 № 88", Издательство: "Сибирское университетское издательство", Новосибирск, 2007 - (176 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57441>.

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 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	24.04.2023
2	Программа актуализирована в части содержания тем и кадровой справки	11.03.2024

Руководитель
образовательной
программы

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ		
Владелец	Болдырев И.А.	
Идентификатор	Rebd66f45-BoldyrevIA-648dd6d4	

И.А.
Болдырев