



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	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Базовый курс обучения FlowVision
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Кафедра "Техники и электрофизики высоких напряжений"

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

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 ТЭВН

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ковалев Д.И.
	Идентификатор	R09bc37b9-KovalevDmi-bf54cea2

Д.И. Ковалев

Руководитель образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Тимофеев Е.М.
	Идентификатор	R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9

Е.М.
Тимофеев

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации путем совершенствования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника».

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. № 14322.03.2018 г. № 50480.

- с Профессиональным стандартом 16.064 «Специалист в области проектирования тепловых сетей», утвержденным приказом Минтруда 10.09.2019 г. № 609н, зарегистрированным в Минюсте России 04.10.2019 г. № 56139, уровень квалификации 7.

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 образовательную программу, должны иметь или получать высшее или среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или академической справкой о прохождении обучения.

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-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - информационные технологии для расчета теплообмена, турбулентности в жидкости и газе..
	Уметь: - использовать специализированный программный комплекс для моделирования процессов теплообмена в жидкостях и газах..
	Владеть: - специализированным программным комплексом для моделирования процессов теплообмена в жидкостях и газах..

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
16.064 «Специалист в области проектирования тепловых сетей»	
ПК-717/В/02.6/1 способен выполнять гидравлический расчет тепловой сети	Трудовые действия: - Оформление расчетов и составление пояснительной записки; - Анализ и сбор данных для выполнения гидравлического расчета тепловой сети.
	Умения: - Применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления расчетов тепловой сети и составления пояснительной записки; - Использовать информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования; - Применять профессиональные компьютерные программные средства для выполнения гидравлического расчета тепловой сети; - Определять необходимые данные для выполнения гидравлического расчета тепловой сети.

.	теплопереноса											
1.12	Моделирование теплопереноса	3	3	3								
1.13	Моделирование массопереноса	2	2	2								
1.14	Моделирование массопереноса	3	3	3								
1.15	Моделирование турбулентности	2	2	2								
1.16	Моделирование турбулентности	3	3	3								
1.17	Методические рекомендации и инженерные приемы при решении задач	2	2	2								
1.18	Методические рекомендации и инженерные приемы при решении задач	2	2	2								
1.2.	Базовые этапы решения задач в вычислительной аэрогидродинамике	1	1	1								
1.3.	Описание процедуры решения задачи в FlowVision	2	2	2								
1.4.	Описание процедуры решения задачи в FlowVision	2	2	2								
1.5.	Обработка результатов расчета в FlowVision	2	2	2								
1.6.	Обработка результатов расчета в FlowVision	2	2	2								
1.7.	Построение и адаптация расчетной сетки	2	2	2								
1.8.	Построение и адаптация расчетной сетки	2	2	2								
1.9.	Моделирование движения жидкости и газа	2	2	2								
2	Итоговая аттестация	2	2				2					Итоговый зачет
	ИТОГО:	40	40	38	0	0	2	0	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.	Базовый курс обучения FlowVision	
1.1.	Базовые этапы решения задач в вычислительной аэрогидродинамике	Описание, схема устройства и требуемые результаты моделирования.
1.2.	Базовые этапы решения задач в вычислительной аэрогидродинамике	Практика: Описать этапы решения задачи в FlowVision.
1.3.	Описание процедуры решения задачи в FlowVision	Как создать проект FlowVision
1.4.	Описание процедуры решения задачи в FlowVision	Практика: Создать проект FlowVision с течением в форсунке по представленному примеру
1.5.	Обработка результатов расчета в FlowVision	Как создать слои визуализации FlowVision в проекте
1.6.	Обработка результатов расчета в FlowVision	Практика: Создать слои визуализации FlowVision в проекте
1.7.	Построение и адаптация расчетной сетки	Как создать неравномерную расчетную сетку с адаптацией FlowVision в проекте
1.8.	Построение и адаптация расчетной сетки	Практика: Создать неравномерную расчетную сетку с адаптацией FlowVision в проекте
1.9.	Моделирование движения жидкости и газа	Представление задачи в FlowVision с ламинарным течением в трубе
1.10.	Моделирование движения жидкости и газа	Практика: Решить задачу в FlowVision с ламинарным течением в трубе
1.11.	Моделирование теплопереноса	Представление задачи в FlowVision с естественной конвекцией в оконной раме
1.12.	Моделирование теплопереноса	Практика: Решить задачу в FlowVision с естественной конвекцией в оконной раме
1.13.	Моделирование массопереноса	Представление задачи в FlowVision с перемешиванием газов в баке
1.14.	Моделирование массопереноса	Практика: Решить задачу в FlowVision с перемешиванием газов в баке
1.15.	Моделирование турбулентности	Представление задачи в FlowVision с обтеканием конуса
1.16.	Моделирование турбулентности	Практика: Решить задачу в FlowVision с обтеканием конуса

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.1 7.	Методические рекомендации и инженерные приемы при решении задач	Выбор шага по времени для заданного моделируемого процесса
1.1 8.	Методические рекомендации и инженерные приемы при решении задач	Практика: Описать выбор шага по времени для заданного моделируемого процесса

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
Задание на практику	Практическое применение полученных знаний в программном комплексе FlowVision

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 . 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:

Не предусмотрено

б) литература ЭБС и БД:

1. Курбатов Ю. Л., Бирюков А. Б., Новикова Е. В., Заика А. А. - "Механика жидкости и газа в промышленной теплотехнике и теплоэнергетике", Издательство: "Инфра-Инженерия", Вологда, 2021 - (256 с.)
<https://e.lanbook.com/book/192768>.

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 3.

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	02.10.2023

Руководитель
образовательной
программы

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Тимофеев Е.М.
Идентификатор	R792df8f2-TimofeevYM-f843abe9

Е.М.
Тимофеев