



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	Rd0ad64b2-5hindaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Основы работы в графической среде "nanoCAD"
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Научно-образовательный центр "Экология энергетики"

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 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 работы с графической системой nanoCAD..

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 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей», утвержденным приказом Минтруда 04.02.2021 г. № 39н, зарегистрированным в Минюсте России 30.04.2021 г. № 63357, 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 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-5: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	Знать: - Области применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками.; - Основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов..
	Уметь: - Выполнять эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; - Выполнять расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы.
	Владеть: - Знаниями основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: - Процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения..
	Уметь: - Оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений..
	Владеть: - Алгоритмом принятия решения, методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них, методиками постановки целей и определения способов ее достижения..

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации б.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей»	
ПК-718/А/01.6/1 способен осуществлять выполнение отдельных узлов и элементов оборудования и обвязки трубопроводами тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на основании задания руководителя	Трудовые действия: - Компоновка и разбивка чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Внесение изменений в разработанную документацию по отдельным элементам, узлам и деталям технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Составление экспликаций и спецификаций по разработанным чертежам отдельных элементов, узлов и деталей технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Вычерчивание элементов, узлов и деталей технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Сверка копий проектных документов отдельных элементов, узлов и деталей технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей с их оригиналами; - Выбор масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов для подготовки проектной документации по отдельным узлам и элементам технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Применять профессиональные компьютерные программные средства и имеющуюся информацию для подготовки проектной документации по отдельным узлам и элементам технологического оборудования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Применять профессиональные компьютерные программные средства и имеющуюся информацию для составления экспликаций и спецификаций по разработанным чертежам; - Выполнять чертежи без использования компьютера. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Номенклатура современных материалов и изделий, используемых при строительстве котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Способы и технологии производства работ по строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Профессиональные компьютерные программные средства для подготовки рабочей и проектной документации; - Стандарты делопроизводства (классификация документов, порядок оформления, регистрации); - Средства автоматизированного проектирования; - Правила оформления ведомостей и экспликаций; - Требования охраны труда; - Правила оформления текстовых и графических документов, входящих в состав рабочей и проектной документации; - Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию; - Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.
--	--

<p>ПК-718/A/02.6/1 способен осуществлять выполнение компоновочных решений, тепловых схем, разводки трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнение сечений, узлов и элементов по тепломеханическим решениям котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Выполнение чертежей газоходов и воздухопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Выполнение спецификаций оборудования, изделий и материалов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Выполнение разводки трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Выполнение компоновочных решений (планы, разрезы) при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Выбор варианта тепловой схемы котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Сбор и анализ нагрузок для выполнения гидравлического и теплового расчетов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Расчет диаметров трубопроводов по полученным данным для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Выполнение тепловой схемы котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.
--	---

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов к оформлению проектной документации по технологическим решениям котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления спецификаций, изделий и материалов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Выполнять чертежи без использования компьютера; - Работать с текстовыми редакторами, графическими программами; - Работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Средства автоматизированного проектирования; - Правила оформления ведомостей и экспликаций; - Требования охраны труда; - Правила оформления текстовых и графических документов, входящих в состав рабочей и проектной документации; - Стандарты делопроизводства (классификация документов, порядок оформления, регистрации); - Профессиональные компьютерные программные средства для подготовки рабочей и проектной документации; - Способы и технологии производства работ по строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Номенклатура современных материалов и изделий, используемых при строительстве котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей; - Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации; - Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию.

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Не предусмотрено

	принципиальная										
3.1.	Схема электрическая/тепловая принципиальная	6	6	6							
4	Чертеж детали. Нанесение размеров на чертеже. Штриховка	6	6	6						Нет	
4.1.	Чертеж детали. Нанесение размеров на чертеже. Штриховка	6	6	6							
5	Стандартные резьбовые соединения	6	6	6						Нет	
5.1.	Стандартные резьбовые соединения. Создание, редактирование и переопределение блоков	6	6	6							
6	Чертеж сборочной единицы	9	9	9						Нет	
6.1.	Чертеж сборочной единицы. Спецификация. Нанесение позиционных обозначений на сборочном чертеже	9	9	9							
7	Итоговая аттестация	3	3				3				Итоговый зачет
	ИТОГО:	40	40	37	0	0	3	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.	Система nanoCAD. Настройка системных переменных пакета nanoCAD	
1.1.	Система nanoCAD. Настройка системных переменных пакета nanoCAD	1. Структура пакета. Примитивы системы. Система координат. Единицы измерения, масштаб. Слой. Чертеж; 2. Графический редактор и система команд nanoCAD. Интерфейс пользователя. Система меню. Экранное,

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		падающие меню. Командная строка. Строка состояния. Функция масштабирования. Выход и сохранение из графического редактора; 3. Основные команды меню "Чертеж"; 4. Основные команды меню "Редактирование"; 5. Конфигурация слоев; 6. Работа с видовыми экранами; 7. Настройка печати.
2.	Создание изображений элементов схем и чертежей	
2.1.	Создание изображений элементов схем и чертежей	1. Создание условно графических изображений (УГО) элементов электрических/тепловых схем из примитивов системы (точка, отрезок, дуга, круг, ломанная линия, полилиния). Создание блоков из УГО элементов электрических/тепловых схем в зависимости от направления; 2. Свойства примитивов. Цвет, тип линии, вес линии.
3.	Схема электрическая/тепловая принципиальная	
3.1.	Схема электрическая/тепловая принципиальная	1. Создание базы данных из УГО элементов электрических/тепловых схем. Выполнение индивидуальной работы (ИР) "Схема электрическая/тепловая принципиальная"; 2. Использование файла-прототипа при выполнении индивидуальных работ.
4.	Чертеж детали. Нанесение размеров на чертеже. Штриховка	
4.1.	Чертеж детали. Нанесение размеров на чертеже. Штриховка	1. Настройка размерных стилей. Масштаб измерений; 2. Нанесение линейных размеров. Нанесение угловых размеров. Ординатные размеры. Радиальные размеры; 3. Выполнение индивидуальной работы (ИР) "Чертеж вала"; 4. Выполнение разрезов и сечений; 5. Выполнение штриховки и настройка её параметров.
5.	Стандартные резьбовые соединения	
5.1.	Стандартные резьбовые соединения. Создание, редактирование и переопределение блоков	1. Выполнение болтового соединения. Применение команд простого и сложного редактирования; 2. Создание блоков из элементов болтового соединения; 3. Редактирование и переопределение блоков.
6.	Чертеж сборочной единицы	
6.1.	Чертеж сборочной единицы. Спецификация. Нанесение позиционных обозначений на сборочном чертеже	1. Выполнение индивидуальной работы (ИР) "Чертеж сборочной единицы"; 2. Применение команд простого и сложного редактирования.

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. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей : Учебник для профессиональных учебных заведений / Н. А. Бабулин . – 10-е изд . – М. : Высшая школа, 1998 . – 367 с. – (Профессия) . - ISBN 5-06-003581-6 : 33.60 .;

2. Выполнение тепловых схем энергетических установок : методическое пособие по дисциплине "Инженерная графика. Начертательная геометрия" / И. В. Гордеева, В. Н. Кауркин, Ю. В. Степанов, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 40 с.;

3. Единая система конструкторской документации: Общие правила выполнения чертежей: ГОСТ 2.301-68 (СТ СЭВ 1181-78), ГОСТ 2.302-68 (СТ СЭВ 1180-78), ГОСТ 2.303-68 (СТ СЭВ 1178-78)... / ВНИИНМАШ . – Изд. офиц . – М. : Изд-во стандартов, 1984 . – 239 с.;

4. Единая система конструкторской документации : справочное пособие / С. С. Борушек, [и др.] . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Изд-во стандартов, 1989 . – 352 с.;

5. Методические указания по курсу "Инженерная графика": Выполнение сборочного чертежа и спецификации / Т. Ф. Колотилина , Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1993 . – 31 с..

б) литература ЭБС и БД:

1. Алдохина Н. П., Вихрова Т. В.- "Инженерная графика. Правила нанесения размеров на технических чертежах", Издательство: "СПбГАУ", Санкт-Петербург, 2018 - (24 с.)

<https://e.lanbook.com/book/162737>.

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	16.10.2023

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