



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
профессиональной переподготовки

Наименование программы	Цифровые технологии проектирования энергетического оборудования нового поколения
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	диплом о профессиональной переподготовке
Новая квалификация	специалист в области проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок
Центр ДО	ОДПО, Центр дополнительного образования студентов "Открытое образование"

Зам. директора ИДДО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

(подпись)

Н.В.
Усманова
(расшифровка подписи)

Начальник ОДПО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

(подпись)

А.Г. Крохин
(расшифровка подписи)

Начальник ФДО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Малич Н.В.
	Идентификатор	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

(подпись)

Н.В. Малич
(расшифровка подписи)

Руководитель ОДПО,
ЦДО ОО
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кнутова А.Н.
	Идентификатор	Rd17ac9bb-KnutovaAN-27b4bb68

(подпись)

А.Н.
Кнутова
(расшифровка подписи)

Москва

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Писарев Д.С.
Идентификатор	Radb74374-PisarevDS-0915d1cb

(подпись)

Д.С.
Писарев

(расшифровка
подписи)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель профессиональная переподготовка слушателей путем формирования у них профессиональных компетенций, необходимых для их профессиональной деятельности в области использования цифровых технологий проектирования энергетического оборудования нового поколения.

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утвержденным приказом Минобрнауки от 09.08.2021 г. № 72903.09.2021 г. № 64886.

- с Профессиональным стандартом 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденным приказом Минтруда 04.03.2014 г. № 121н, зарегистрированным в Минюсте России 21.03.2014 г. № 31692, уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

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 дополнительную профессиональную программу, должны иметь или получать высшее образование или иметь среднее профессиональное образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца или академической справкой о прохождении обучения, при этом удостоверение о повышении квалификации выдается после предоставления соответствующего подтверждающего документа о получении соответствующего уровня образования..

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается диплом о профессиональной переподготовке 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-11: Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии	Знать: - Устройство цифрового пространства современных САПР систем.
	Уметь: - Пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении проектно-конструкторских работ и графического оформления проекта.
	Владеть: - Современным цифровым инструментом создания трёхмерных моделей.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.
	Уметь: - применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
	Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.

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

7.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	

ПК-32/А/02.5/1 способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	Трудовые действия: - Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями.
	Умения: - Применять методы проведения экспериментов.
	Знания: - Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В результате освоения дополнительной образовательной программы «*Цифровые технологии проектирования энергетического оборудования нового поколения*» слушатель должен быть готов к области профессиональной деятельности, объектам и задачам.

Область/сферы профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки включает:

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.
- 24 в сфере повышения надежности и долговечности работы деталей, узлов и механизмов энергетических установок.
- 28 в сфере повышения надежности и долговечности работы деталей, узлов и механизмов.
- 29 в сфере определения технических характеристик новой техники.
- 40 в сферах: обеспечения необходимой динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов; расчетно-экспериментальных работ с элементами научных исследований в области прикладной механики; разработки и проектирования новой техники и технологий.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- Энергетическое оборудование.

Выпускник программы должен уметь решать профессиональные **задачи** по видам профдеятельности:

расчетно-экспериментальный с элементами научно-исследовательской деятельности:

- Изучение современного энергетического оборудования;
- Изучение современных САПР систем.

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать способностями к выполнению **нового вида деятельности** соответствующего присваиваемой **квалификации специалист в области проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- 7 зачетных единиц;

252 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 ДОГ	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	Энергетика больших мощностей нового поколения	36.0	16.3		16		0.3	19.7			Зачет		
1.1.	Энергетика больших мощностей нового поколения	36.0	16.3		16		0.3	19.7					
2	Геометрическое моделирование с применением САПР	36.0	16.3		10	6	0.3	19.7			Зачет		
2.1.	Геометрическое моделирование с применением САПР	36.0	16.3		10	6	0.3	19.7					
3	Основы объектно-ориентированного программирования	36.0	16.3			16	0.3	19.7			Зачет		
3.1.	Основы объектно-ориентированного программирования	36.0	16.3			16	0.3	19.7					
4	Управление ТЭК	3	16		16		0.3	19.			Зачет		

		6.0	3					7				
4.1.	Управление ТЭК	36.0	16.3		16		0.3	19.7				
5	Цифровые коммуникативные компетенции и этика: устная и письменная коммуникация в научной и деловой сфере	36.0	16.3		16		0.3	19.7			Зачет	
5.1.	Цифровые коммуникативные компетенции и этика: устная и письменная коммуникация в научной и деловой сфере	36.0	16.3		16		0.3	19.7				
6	ESG - стратегия в энергетической отрасли	36.0	16.3		16		0.3	19.7			Зачет	
6.1.	ESG - стратегия в энергетической отрасли	36.0	16.3		16		0.3	19.7				
7	Итоговая аттестация	36.0	2.5	2			0.5	33.5				Итоговый аттестационный экзамен
	ИТОГО:	252.0	100.3	2	74	22	2.3	151.7	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.	Геометрическое моделирование с применением САПР	
1.1.	Геометрическое моделирование с применением САПР	Функциональные системы автоматизированного проектирования. Организация виртуального рабочего пространства. Устройство цифровой модели. Операции создания 3D объектов. Подходы к проектированию. Редактирование и анализ геометрических моделей. Проверочные расчеты с применением

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		автоматизированных средств. Разложение модели на проекции. Создание документации. Возможности экспортирования моделей в различные форматы. Различие форматов и назначение.
2.	Основы объектно-ориентированного программирования	
2.1.	Основы объектно-ориентированного программирования	Интегрированные среды разработки. Введение в компьютерное программирование. Компиляция. Первая программа на языке C++. Типы данных. Переменные. Комментарии. Арифметические операции. Литералы. Условия. Базовые операции ввода-вывода. Статическое преобразование типов. Расширенные условия. Циклы. Логические операции. Битовые операции. Векторы. Работа с массивами. Структуры. Введение в командный интерфейс ОС Linux Помощь в ОС Linux в командном интерфейсе. Инструменты взаимодействия с файловой системой. Управление файлами и директориями. Работа с текстовыми редакторами.
3.	Управление ТЭК	
3.1.	Управление ТЭК	Особенности производственных процессов в энергетике; Общие положения ТЭК в Российской Федерации; Единая энергетическая система Российской Федерации; Организация энергетического производства; Управление инвестициями в энергетике; Система целей и функций управления энергетических компаний; Структуры управления в энергетических компаниях; Бизнес-планирование в энергокомпаниях
4.	Цифровые коммуникативные компетенции и этика: устная и письменная коммуникация в научной и деловой сфере	
4.1.	Цифровые коммуникативные компетенции и этика: устная и письменная коммуникация в научной и деловой сфере	Определение как логическая операция; Язык, мышление, речь; Научный стиль; Достоверность информационных источников; Нормы литературного языка; Деловое общение; Публичное выступление
5.	ESG - стратегия в энергетической отрасли	
5.1.	ESG - стратегия в энергетической отрасли	Концепция устойчивого развития – основа ESG-стратегии; Теории, значимые для становления ESG-стратегии; Основные критерии ESG-концепции; ESG-инвестирование в глобальной экономике: международные подходы к выявлению, систематизации и оценке ESG-факторов; Ключевые тренды развития ESG в Российской Федерации: основные ожидания и риски; Энергетика и экология; Инструменты успешного

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		практического внедрения ESG-технологий: анализ российских примеров управления ESG-факторами;
6.	Энергетика больших мощностей нового поколения	
6.1.	Энергетика больших мощностей нового поколения	Перспективные технологии тепловой генерации. Перспективные технологии гидроэнергетики. Перспективные технологии силовой электроники в электроэнергетике.

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
Доклад	Подготовка публичного видео-выступления с презентацией
Тестирование	Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 90 минут.

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 *-итоговый аттестационный экзамен*. 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. Мюррей, Д. SolidWorks : пер. с англ. / Д. Мюррей . – 2-е изд . – М. : ЛОРИ, 2003 . – 604 с. - ISBN 5-85582-197-8 .

2. Прерис, А. М. SolidWorks 2005/2006. : учебный курс / А. М. Прерис . – СПб. : Питер, 2006 . – 528 с. – (Учебный курс) . - ISBN 5-469-01282-4 .

3. Трухний, А. Д. Стационарные паровые турбины / А. Д. Трухний . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Энергоатомиздат, 1990 . – 640 с. - ISBN 5-283-00069-9 .

б) литература ЭБС и БД:

1. Гузненков В. Н., Журбенко П. А., Бондарева Т. П.- "SOLIDWORKS 2016: Трехмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей", Издательство: "МГТУ им. Баумана", Москва, 2017 - (124 с.)
<https://e.lanbook.com/book/172799>;

2. Зиновьев Д. В.- "Основы моделирования в SolidWorks", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2017 - (240 с.)
<https://e.lanbook.com/book/97361>.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека

[https://elibrary.ru/;](https://elibrary.ru/)

2. ЭБС Лань
[https://e.lanbook.com/;](https://e.lanbook.com/)

3. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red;

4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)
[http://elib.mpei.ru/login.php.](http://elib.mpei.ru/login.php)

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	ДОП утверждена в соответствии с Положением «О разработке и реализации дополнительных образовательных программ в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	14.03.2022

Руководитель
образовательной
программы

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец		Писарев Д.С.	
Идентификатор		Radb74374-PisarevDS-0915d1cb	

Д.С.
Писарев

(должность, ученая степень, ученое
звание)

(подпись)

(расшифровка
подписи)