



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	Проектно-ориентированный курс по 3D-моделированию и печати на базе свободного программного обеспечения
Форма обучения	очно-заочная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	ОДПО, Центр профессиональной переподготовки преподавателей "Управление в высшем образовании"

Зам. начальника
ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мамонтова Е.П.
	Идентификатор	R3626ebac-MamontovaYР-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 ОДПО,
ЦПП УВО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Орельяна Урсуа М.И.
	Идентификатор	Rbdeb1209-OrelyanaursMI-e22f7ed

М.И.
Орельяна
Урсуа

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рыжков А.И.
	Идентификатор	R6935a681-RyzhkovAI-dbb4e7c6

А.И. РЫЖКОВ

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: программа направлена на формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для освоения современных технологий цифрового проектирования, создания трехмерных моделей и их последующего воплощения с помощью 3D-печати..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, утвержденным приказом Минобрнауки от 30.07.2014 г. № 864, зарегистрированным в Минюсте России 20.08.2014 г. № 33703.

- с Профессиональным стандартом 01.015 «Педагог профессионального обучения, среднего профессионального образования», утвержденным приказом Минтруда 21.03.2025 г. № № 136н, зарегистрированным в Минюсте России _____ г. № , уровень квалификации б.

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 дополнительную профессиональную программу, должны иметь или получать высшее образование, подтвержденное документом государственного образца, или установленного образца, или академической справкой о прохождении соответствующего 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): 3.

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: Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать: - принципы работы разных типов 3D-принтеров; - возможности и особенности ПО для моделирования; - возможности и особенности ПО для печати.
	Уметь: - включать и выключать 3D-принтер; - производить замену пластика; - настраивать программу печати; - моделировать различные твердотельные детали, макеты, части механизмов.
	Владеть: - навыками работы с 3D-принтерами; - техникой безопасности при работе с 3D-принтерами; - навыками моделирования в различных программах.

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
01.015 «Педагог профессионального обучения, среднего профессионального образования»	
ПК-1719/А/02.6/1 Способен осуществлять педагогический контроль и оценку освоения ОППО, ОП СПО в процессе текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестации, при необходимости - с применением электронного обучения,	Трудовые действия: - Оценка результатов освоения учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) в процессе текущего контроля, промежуточной аттестации (самостоятельно и (или) в составе комиссии), при необходимости - с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, цифровых средств; - Оценка освоения образовательной программы при проведении государственной итоговой аттестации в составе экзаменационной комиссии, при необходимости - с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, цифровых средств.

<p>дистанционных образовательных технологий, цифровых средств</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Использовать педагогически обоснованные формы, методы, способы и приемы организации контроля и оценки, применять современные оценочные средства, обеспечивать объективность оценки, охранять жизнь и здоровье обучающихся в процессе публичного представления результатов оценивания: соблюдать предусмотренную процедуру контроля и методики оценки, в том числе при проведении практических форм экзаменационных испытаний (квалификационного, демонстрационного, профессионального экзамена); соблюдать нормы педагогической этики, устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися для обеспечения достоверного оценивания; корректно интерпретировать результаты контроля и оценки; - Составлять отзыв о проектных, исследовательских, выпускных квалификационных работах (для преподавания по ОП СПО); - Анализировать результаты оценки, оценочные средства, корректировать их и собственную оценочную деятельность. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Законодательство Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие проведение промежуточной и государственной итоговой аттестации обучающихся по ОП СПО и (или) ОППО; - Отечественный и зарубежный опыт, современные подходы к контролю и оценке результатов среднего профессионального образования и профессионального обучения, включая процедуры практических форм экзаменационных испытаний (квалификационного, демонстрационного, профессионального экзамена); - Методика разработки и применения контрольно-измерительных и контрольно-оценочных средств, интерпретации результатов контроля и оценивания, включая процедуры практических форм экзаменационных испытаний (квалификационного, демонстрационного, профессионального экзамена); - Нормы педагогической этики, приемы педагогической поддержки обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий.
---	--

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:

- 2 зачетных единиц;
- 72 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	Проектно-ориентированный курс по 3D-моделированию и печати на базе свободного программного обеспечения	70	32	32				38			Нет		
1.1.	Введение в современные технологии моделирования и прототипирования	14	7	7				7					
1.2.	Основы работы на 3D-принтере	14	7	7				7					
1.3.	Параметрическое моделирование в OpenSCAD	14	6	6				8		Задание на практику			
1.4.	Скульптурное моделирование в Blender	14	6	6				8		Задание на практи			

										ику		
1.5.	Создание сложных форм	1 4	6	6				8				
2	Итоговая аттестация	2 0	0. 3				03	1.7				Итоговый зачет
	ИТОГО:	7 2 0	32 3	32	0	0	03	39. 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.	Проектно-ориентированный курс по 3D-моделированию и печати на базе свободного программного обеспечения	
1.1.	Введение в современные технологии моделирования и прототипирования	Обзор областей применения, оборудования и программного обеспечения для 3D-печати.
1.2.	Основы работы на 3D-принтере	Практическое знакомство с устройством: калибровка, выбор и свойства материалов (филаментов), подготовка файла (слайсинг) для печати в программах Cura и Orca
1.3.	Параметрическое моделирование в OpenSCAD	Создание 3D-моделей путем программирования. Основы синтаксиса, работа с геометрическими примитивами и преобразованиями.
1.4.	Скульптурное моделирование в Blender	Интерфейс, работа с 3D-сценой, примитивы, действия с примитивами. Рендеринг
1.5.	Создание сложных форм	Работа с полигональными сетками, инструменты лепки и редактирования. Модификаторы

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 . 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. Большаков, В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебный курс (+DVD) / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев. – СПб. : Питер, 2011. – 336 с. – ISBN 978-5-49807-774-1.;

2. Погорелов, В. И. AutoCAD 2009. 3D-моделирование / В. И. Погорелов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 400 с. – (Мастер). – ISBN 978-5-9775-0282-5..

б) литература ЭБС и БД:

1. Алдохина Н. П., Вихрова Т. В.- "Компьютерная графика. Программа КОМПАС-3D v20. 2D- и 3D-моделирование", Издательство: "СПбГАУ", Санкт-Петербург, 2023 - (80 с.)

<https://e.lanbook.com/book/406268;>

2. Ковалев А. С.- "Компьютерная графика 3D-моделирование КОМПАС-3D (технологии выполнения чертежей и деталей", Издательство: "ОрелГАУ", Орел, 2013 - (84 с.)

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71328.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека

<https://elibrary.ru/>;

2. ЭБС Лань

<https://e.lanbook.com/>;

3. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"

http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.

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
-------	-------------------------------------	----------------------------

Руководитель
образовательной
программы

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Рыжков А.И.
Идентификатор	R6935a681-RyzhkovAI-dbb4e7c6

А.И.
РЫЖКОВ

