

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Нижегородский государственный технический  
университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Факультет довузовской подготовки и дополнительных образовательных услуг

**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор –  
проректор по образовательной  
деятельности

Е.Г. Ивашкин

(расшифровка подписи)



(подпись)

Ивашкин

2024 г.

## ПЕРЕДОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ШКОЛЫ

Элективный курс

«Компьютерная графика и аддитивные технологии  
в инженерной деятельности»

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 16-17 лет

**Длительность программы:** 16 часов

**Авторы:** Романов Антон Сергеевич,  
заведующий лабораториями, старший преподаватель кафедры  
«Металлургические технологии и оборудование»  
Маргун Дмитрий Сергеевич,  
техник кафедры  
«Металлургические технологии и оборудование»

Нижний Новгород, 2024

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА КУРСА

1	<b>Полное название курса</b>	«Компьютерная графика и аддитивные технологии в инженерной деятельности»
2	<b>Авторы программы</b>	Романов Антон Сергеевич, заведующий лабораториями, старший преподаватель кафедры «Металлургические технологии и оборудование»; Маргун Дмитрий Сергеевич, техник кафедры «Металлургические технологии и оборудование»
3	<b>Название образовательной организации</b>	ФГБОУ ВО «НГТУ им. Р. Е. Алексеева», структурное подразделение ПИШ Нижний Новгород
4	<b>Адрес организации</b>	г. Н. Новгород, Казанское шоссе, д. 12, корпус 6
5	<b>Форма проведения</b>	Групповые занятия
6	<b>Цель курса</b>	формирование навыков работы с программным обеспечением для инженерного моделирования и 3D принтерами
7	<b>Направление курса</b>	Информатика и вычислительная техника
8	<b>Сроки реализации</b>	16 часов
9	<b>Условия участия в программе курса</b>	Обучающиеся 16-17 лет
10	<b>Условия размещения участников курса</b>	Оборудованная лаборатория ДНК
11	<b>Ожидаемый результат</b>	В процессе освоения курса, слушатели приобретут знания: - об основах использования технологии автоматизированного проектирования в САПР КОМПАС 3D; - об устройстве 3D принтеров и созданию управляющих программ для них структурой G-кода;

## Содержание

Пояснительная записка.....	4
Учебно-тематический план .....	5
Содержание программы .....	6
Литература .....	8

## Пояснительная записка

Новизна программы заключается в том, что обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежат практико-ориентированный и проектный методы.

Ключевой принцип проектного обучения заключается в ориентации на практическое решение проблем. При этом проблема, на решение которой направлен проект, должна быть подлинной, касающейся реального мира. Так же важная особенность проектного обучения данного модуля – междисциплинарность. Речь идет о междисциплинарном характере проблем, лежащих в основе проектной деятельности и требующих формирования разнопрофильных проектных команд, а также о междисциплинарном характере навыков, необходимых для реализации проекта.

**Цель данного курса:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами трёхмерной инженерной графики и аддитивных технологий.

### Задачи курса:

- Развивать познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление, эстетическое мировоззрение.
- Сформировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по тематике 3D-печати и 3D-графики.
- Развивать логическое и алгоритмическое мышление.
- Сформировать представление о сущности технологии трехмерной печати и графики.
- Познакомить с основными технологиями трехмерного моделирования и трехмерной печати.
- Познакомить с технологиями будущего, развивая навыки *FutureSkills*.
- Сформировать навыки использования трехмерной печати и графики как современного инженерного инструмента.
- Изучать основы алгоритмизации и последовательного подхода в цепочке процессов технологий аддитивного направления.
- Сформировать навыки самостоятельного использования технологического оборудования в области трехмерной печати.

Для работы с учащимися используются такие формы работы, как лекции и практические занятия. Помимо этих традиционных форм рекомендуется использовать также дискуссии и отчеты о выполнении индивидуального или группового домашнего задания а также доклады, дополняющие лекцию преподавателя.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Все-го	В том числе		Форма контроля (аттестации)
			Теория	Практика	
0	<b>Вводное занятие.</b> Знакомство с обучающимися (глубокое интервью, анкетирование, опрос, беседа – по выбору преподавателя <sup>3</sup> ).	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	-	Устный опрос
1	<b>Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>		Устный опрос
2	<b>Кейс – «Применение 3D-печати».</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	-	
	2.1. Примеры использования технологии трехмерной печати в различных областях	1	1	-	Устный опрос
	2.2. Разновидности технологий трехмерной печати	2	2	-	Устный опрос
3	<b>Кейс - «Особенности технологии трёхмерной печати».</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
	3.1. Конструктивные особенности 3D-принтеров	2	2	-	Устный опрос
	3.2. Разновидности материалов для трехмерной печати	1	1	-	Устный опрос
	3.3. Программное обеспечение для трехмерной печати	2	1	1	Устный опрос, выполнение практических заданий
	3.4. Подготовка трехмерной модели для печати в САПР КОМПАС 3D	2	-	2	Выполнение практических заданий
	3.5. Управляющие программы для 3D-принтера	1	-	1	Выполнение практических заданий
	3.6. Особенности и типичные ошибки при трёхмерной печати	2	-	2	Выполнение практических заданий
	3.7. Постобработка деталей, полученных путём трёхмерной печати	1	-	1	Выполнение практических заданий
4	Итоговое занятие	1	-	1	<b>Презентация проектов</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	

## Содержание программы

№	Темы занятия	Содержание занятий
	<b>Вводное занятие.</b>	<b>Теория (1 ч):</b> Знакомство с обучающимися (глубокое интервью, анкетирование, опрос, беседа – по выбору преподавателя <sup>3</sup> ).
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности	<b>Теория:</b> Вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Перспективы применения приобретённых знаний. Знакомство с оборудованием лаборатории. Правила противопожарной безопасности. Санитарно-гигиенические правила в соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.1251 – 03. Правила грамотного выполнения операций на оборудовании, правила пользования инструментами.
2		
2.1.	Примеры использования технологии трехмерной печати в различных областях	<b>Теория:</b> рассмотрение примеров использования технологии трехмерной печати в области автомобилестроения, авиастроения, судостроения, архитектуры, медицины протезирования, пищевой отрасли, биомедицины. <b>Практика:</b> Демонстрация работы 3D принтера и печать примера модели. Легко: наблюдать за процессом Обычно: участвовать в процессе Сложно: самостоятельно под контролем преподавателя запустить процесс печати
2.2	Разновидности технологий трехмерной печати	<b>Теория:</b> рассмотрение разновидностей технологий трехмерной печати применяемых в области автомобилестроения, авиастроения, судостроения, архитектуры, медицины протезирования, пищевой отрасли, биомедицины.. <b>Практика:</b> Запуск трехмерной печати на различных типах 3D принтеров с пояснением технологических особенностей. Легко: наблюдать за процессом Обычно: участвовать в процессе Сложно: самостоятельно под контролем преподавателя запустить процесс печати
3		
3.1	Конструктивные особенности 3D-принтеров	<b>Теория:</b> знакомство с основными конструктивными элементами 3D принтеров. <b>Практика:</b> Сборка 3D принтера с акцентами на ключевых элементах при последовательной компоновке элементов. Запуск 3D принтера в режиме тестовой печати. Легко: наблюдать за процессом Обычно: участвовать в процессе Сложно: самостоятельно под контролем преподавателя запустить процесс печати
3.2.	Разновидности материалов для трёхмерной печати	<b>Практика:</b> знакомство с разновидностями материалов для трехмерной печати и технологическими условиями применения. Легко: наблюдать за процессом Обычно: участвовать в процессе

		Сложно: самостоятельно под контролем преподавателя разделить образцы пластика
3.3	Программное обеспечение для трёхмерной печати	<b>Теория:</b> рассмотрение программного пакета для создания объектов трёхмерной печати. <b>Практика:</b> создание трёхмерной модели инструментами программного пакета Легко: создание простой модели по её трёхмерному изображению Обычно: создание модели по её двумерному чертежу Сложно: создание сложной модели по её двумерному чертежу
3.4.	Подготовка трёхмерной модели для печати в САПР КОМПАС 3D	<b>Теория:</b> существующие программы трёхмерного моделирования. <b>Практика:</b> интерфейс программы КОМПАС 3D, основы работы в программе. Легко: создание простой модели по её трёхмерному изображению Обычно: создание модели по её двумерному чертежу Сложно: создание сложной модели по её двумерному чертежу
3.5.	Управляющие программы для 3D-принтера	<b>Теория:</b> освоение алгоритмов подготовки трёхмерных моделей для печати на 3D-принтере. <b>Практика:</b> освоение программ для подготовки к 3D-печати подготовленных трёхмерных моделей. Легко: наблюдать за процессом Обычно: участвовать в процессе Сложно: самостоятельно под контролем преподавателя подготовить модель для печати
3.6.	Особенности и типичные ошибки при трёхмерной печати	<b>Практика:</b> работа с 3D-принтером на предмет моделирования типичных ошибок при трёхмерной печати. Легко: наблюдать за процессом Обычно: участвовать в процессе Сложно: самостоятельно под контролем преподавателя подготовить модель для печати
3.7	Постобработка деталей полученные путем трехмерной печати	<b>Практика:</b> освоение способов постобработки деталей полученных путём 3D-печати. Легко: наблюдать за процессом Обычно: участвовать в процессе Сложно: самостоятельно под контролем преподавателя обработать полученную модель

## Литература

1. Шаршакова, Л.Б. Педагогическая диагностика образовательного процесса. Методическое пособие для педагогов дополнительного образования.
2. Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им. И.П.Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. – 2022.