

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Улу-Юльская средняя общеобразовательная школа Первомайского района

СОГЛАСОВАНА  
Педагогическим советом  
МАОУ Улу-Юльской СОШ  
(протокол от 30.08.2022 №1)

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом директора  
МАОУ Улу-Юльской СОШ  
от 31.08.2022 №119-О

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
(дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности)

«3D моделирование»

Возраст слушателей: 16-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Толстых И.В., учитель технологии

## Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «**3D моделирование**» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта общего образования (ФГОС ООО) на основе авторской общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Промышленный дизайн»

### Цель:

приобретение навыков 3D моделирования с помощью современных программных средств и основ 3D принтеров.

### Задачи:

–привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

–формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

–способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;

–воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за отечественные достижения в промышленном дизайне.

Программа направлена на подготовку обучающихся в области 3D-моделирования и 3D-печати. Обучение 3D-моделированию опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий.

Актуальность выбранного направления для работы заключается в том, что в современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа бумаги в науки и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ.

Новизной в данном направлении является применение в 3D-моделировании технологии рисования 3D-ручкой. В данном процессе для создания объемных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывшие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объемные модели.

**Возраст слушателей:** Программа предназначена для обучающихся 11-17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Местом проведения занятий является МАОУ Улу-Юльская СОШ Первомайского района.

### Ожидаемые результаты освоения учебного курса

Характеристика результата (базовый уровень)	Характеристика результата (повышенный уровень)	Способы оценки результата
<i>Личностные</i>		
критическое отношение к информации и избирательность её восприятия; осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий; развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;	осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий; развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;	Практическая работа, беседа
– умение работать в команде, группе, с тестом, договариваться, аргументировать свою позицию	овладение всеми навыками устного и письменного общения (с экспертами, партнерами, помощниками и т.д.);	Практическая работа, беседа

	развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;	
<b>Метапредметные</b>		
умение принимать и сохранять учебную задачу; умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели; умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;	умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях; умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.	Наблюдение
<b>Предметные</b>		
применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования; анализировать формообразование промышленных изделий; строить изображения предметов по правилам линейной перспективы; передавать с помощью света характер формы;	уметь владеть научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна.	

### Учебный план

№ п/п	Содержание	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Компьютерная графика	6	4	2	Зачет
2	Изучение и работа с чертежами.	26	13	13	Зачет
3	Операции моделирования	12	6	6	Зачет
4	Создание чертежей	12	6	6	Создание чертежа. Зачет
5	Проектирование деталей	14	5	9	Сборка объекта. Зачет
6	3D печать	27	9	18	Пробная печать. Зачет
7	Создание авторских моделей и их печать	10		10	Презентация авторских проектов
8	3D сканирование	15	6	9	Пробное сканирование. Зачет
9	Работа с 3D ручкой	13	6	7	Создание объекта. Зачет
10	Комплексный практикум	1		1	Итоговая аттестация
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>55</b>	<b>81</b>	

## Содержание учебного курса

### 1. Компьютерная графика

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

*Теория - 4 часа, практика - 2 часа.*

### 2. Изучение и работа с чертежами

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3D MAX». Редактирование моделей.

*Теория – 13 часов, практика – 13 часов.*

### 3. Операции моделирования.

Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования.. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

*Теория 6 часов, практика 6 часов*

### 4. Создание чертежей

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

*Теория - 6 часов, практика - 6 часов*

### 5. Проектирование деталей

Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

*Теория - 5 часов, практика - 9 часов*

### 6. 3D печать.

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

*Теория - 9 часов, практика - 18 часов*

### 7. Создание авторских моделей и их печать.

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей.

*Практика - 10 часов*

### 8. 3D сканирование.

Устройство 3Dсканера, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая информация о подготовке модели к работе. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.

*Теория - 6 часов, практика - 9 часов*

### 9. Работа с 3D ручкой

Инструкция по работе с 3D ручкой. Основные приемы и способы.

Создание плоских элементов для последующей сборки.

Сборка 3D моделей из плоских элементов.

Объемное рисование моделей

Выполнение проектов.

*Теория - 6 часов, практика - 7 часов*

### 10. Комплексный практикум

Решение тестов и написание программ.

Итоговая аттестация.

*Практика - 1 час*

### Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма проведения занятий	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	октябрь	03	16:00	Лекция	1	Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере.	Кабинет информатики	Опрос
2	октябрь	07	16:00	Лекция	1	Основные понятия компьютерной графики.	Кабинет информатики	Опрос
3	октябрь	10	16:00	Практическое занятие	2	Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы.	Кабинет информатики	Практическая работа
4	октябрь	14	16:00	Практическое занятие	2	Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/	Кабинет информатики	Практическая работа
5	октябрь	17	16:00	Лекция	2	Изменение размера изображения	Кабинет информатики	Опрос
6	октябрь	21	16:00	Лекция	2	Изменение размера изображения	Кабинет информатики	Опрос
7	октябрь	24	16:00	Практическое занятие	2	Построение геометрических примитивов	Кабинет информатики	Практическая работа
8	октябрь	28	16:00	Лекция	2	Команды ввода многоугольника и прямоугольника	Кабинет информатики	Опрос
9	октябрь	31	16:00	Практическое занятие	2	Изучение системы координат	Кабинет информатики	Практическая работа
10	ноябрь	02	16:00	Практическое занятие	2	Выполнение работы «Линии чертежа»	Кабинет информатики	Практическая работа
11	ноябрь	07	16:00	Лекция	2	Конструирование объектов	Кабинет информатики	Опрос
12	ноябрь	09	16:00	Практическое занятие	2	Редактирование чертежа	Кабинет информатики	Практическая работа
13	ноябрь	14	16:00	Практическое занятие	2	Отмена и повтор действий. Выделение объектов	Кабинет информатики	Практическая работа
14	ноябрь	16	16:00	Лекция	2	Удаление объектов	Кабинет информатики	Опрос
15	ноябрь	21	16:00	Лекция	2	Усечение объектов	Кабинет информатики	Опрос

16	ноябрь	23	16:00	Практическое занятие	2	Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов	Кабинет информатики	Практическая работа
17	ноябрь	28	16:00	Лекция	2	Копирование объектов при помощи мыши	Кабинет информатики	Опрос
18	ноябрь	30	16:00	Лекция	2	Операция «сдвиг», «поворот»	Кабинет информатики	Опрос
19	декабрь	05	16:00	Практическое занятие	2	Операция «выдавливание»	Кабинет информатики	Программированное задание
20	декабрь	07	16:00	Практическое занятие	2	Операция «Масштабирование»	Кабинет информатики	Практическая работа
21	декабрь	12	16:00	Практическое занятие	2	Операция «Симметрия»	Кабинет информатики	Практическая работа
22	декабрь	14	16:00	Лекция и практическое занятие	2	Операция «Копия»	Кабинет информатики	Программированное задание
23	декабрь	19	16:00	Лекция и практическое занятие	2	Операция «пространственного моделирования»	Кабинет информатики	Программированное задание
24	декабрь	21	16:00	Лекция	2	Построение геометрических объектов по сетке	Кабинет информатики	Опрос
25	декабрь	26	16:00	Практическое занятие	2	Алгоритм построения прямоугольника по сетке	Кабинет информатики	Программированное задание
26	декабрь	28	16:00	Практическое занятие	2	Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	Кабинет информатики	Практическая работа
27	январь	04	16:00	Лекция и практическое занятие	2	Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	Кабинет информатики	Программированное задание
28	январь	09	16:00	Лекция и практическое занятие	2	Работа с эскизами	Кабинет информатики	Практическая работа
29	январь	11	16:00	Лекция и практическое занятие	2	Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	Кабинет информатики	Практическая работа

30	январь	16	16:00	Лекция	1	Основные понятия сопряжений в чертежах деталей	Кабинет информатики	Опрос
31	январь	18	16:00	Практическое занятие	2	Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D	Кабинет информатики	Программированное задание
32	январь	23	16:00	Практическое занятие	2	Проектирование детали «крюка»	Кабинет информатики	Практическая работа
33	январь	25	16:00	Практическое занятие	2	Проектирование детали «подвеска»	Кабинет информатики	Практическая работа
34	январь	30	16:00	Лекция	7	Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	Кабинет информатики	Опрос
35	февраль	01	16:00	Лекция	1	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером.	Кабинет информатики	Опрос
36	февраль	06	16:00	Лекция и практическое занятие	2	Устройство 3D принтера	Кабинет информатики	Программированное задание
37	февраль	08	16:00	Практическое занятие	2	Основные характеристики принтера, приемы работы	Кабинет информатики	Программированное задание
38	февраль	13	16:00	Практическое занятие	2	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	Кабинет информатики	Практическая работа
39	февраль	15	16:00	Практическое занятие	2	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	Кабинет информатики	Программированное задание
40	февраль	20	16:00	Практическое занятие	1	Виды пластиков	Кабинет информатики	Практическая работа
41	февраль	22	16:00	Практическое занятие	2	Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	Кабинет информатики	Программированное задание
42	февраль	27	16:00	Практическое занятие	2	Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	Кабинет информатики	Практическая работа
43	март	01	16:00	Лекция	12	Выполнение проектов	Кабинет информатики	Опрос
44	март	06	16:00	Лекция	1	Практическая работа.	Кабинет	Опрос

						Пробная печать. Зачет.	информатики	
45	март	13	16:00	Практическое занятие	8	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	Кабинет информатики	Практическая работа
46	март	15	16:00	Лекция	2	Практическая работа. Презентация авторских моделей	Кабинет информатики	Опрос
47	март	20	16:00	Лекция	1	Правила техники безопасности при работе с 3D сканером	Кабинет информатики	Опрос
48	март	22	16:00	Практическое занятие	2	Устройство 3D сканера	Кабинет информатики	Программное задание
49	март	27	16:00	Практическое занятие	2	Основные характеристики сканера	Кабинет информатики	Практическая работа
50	март	29	16:00	Практическое занятие	2	Настройка сканера, приемы работы	Кабинет информатики	Практическая работа
51	апрель	03	16:00	Практическое занятие	2	Подготовка модели	Кабинет информатики	Практическая работа
52	апрель	05	16:00	Лекция и практическое занятие	6	Выполнение проектов	Кабинет информатики	Программное задание
53	апрель	10	16:00	Практическое занятие	1	Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой	Кабинет информатики	Творческая работа
54	апрель	12	16:00	Практическое занятие	2	Выполнение плоских рисунков	Кабинет информатики	Творческая работа
55	апрель	17	16:00	Практическое занятие	2	Создание плоских элементов для последующей сборки	Кабинет информатики	Творческая работа
56	апрель	19	16:00	Практическое занятие	2	Сборка 3D моделей из плоских элементов	Кабинет информатики	Творческая работа
57	апрель	24	16:00	Практическое занятие	2	Объемное рисование моделей	Кабинет информатики	Творческая работа
58	апрель	26	16:00	Практическое занятие	1	Выполнение проектов	Кабинет информатики	Творческая работа
59	май	03	16:00	Практическое занятие	1	Выполнение проектов	Кабинет информатики	Творческая работа
60	май	15	16:00	Лекция	1	Выполнение проектов	Кабинет информатики	Опрос

							тики	
61	май	17	16:00	Лекция	1	Выполнение проектов	Кабинет информатики	Опрос
62	май	22	16:00	Практическое занятие	1	Аттестация по завершении освоения программы	Кабинет информатики	Презентация творческих работ

### Методическое обеспечение образовательной программы

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
4. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М.Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
5. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
6. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
7. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А.Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н.Климачева. - СПб.: ВHV, 2008. - 912 с.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: ВHV, 2007. - 256 с.
10. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
11. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2009. -400 с.
12. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
13. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК,2012. - 376 с.
14. Тозик, В.Т. 3ds Max Трёхмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: ВHV, 2008. - 880 с.
15. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.