

Министерство образования и науки Алтайского края  
Комитет по образованию и науки города Барнаула  
МБОУ «СОШ №98»

ПРИНЯТО  
Педагогическим советом  
МБОУ «СОШ № 98»  
Протокол от 22.08.2024 № 12

Утверждаю  
Директор школы МБОУ «СОШ № 98»  
Т.Г. Ряполова  
Приказ от 30.08.2024 № 291



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дополнительного образования**  
**«3D - моделирование»**  
для **обучающихся: 13 – 16 лет** с использованием  
оборудования центра «Точка роста»  
на 2024 – 2025 учебный год  
68 часов в год; 2 часа в неделю

Составитель:

Сургаев С.В., педагог дополнительного образования

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет технологическую направленность. Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196);
- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

### **Цель программы**

Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

### **Задачи программы**

- научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;
- научить обучающихся работать на современном 3D оборудовании (принтер);
- выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 3D моделирования и защищать их на научно-практических конференциях;
- профориентация обучающихся;
- подготовить обучающихся к выступлениям на соревнованиях по 3 D моделированию.

### **Основные особенности программы**

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

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и обработку отдельных технологических приемов и практикумов, практических работ направленных на получение результата, осмысленного и интересного для обучающегося. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, сувениры.

Программа является авторской, разработана и составлена в соответствии с требованиями к дополнительному общеобразовательному общеразвивающему программ.

В программе достаточно полно изложен теоретический учебный материал, при этом ко всем темам четко определены практические занятия, которым отводится значительная роль, учитывая специфику программы. Программа составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект и тему для работы,

Программа предназначена для обучающихся 13-16 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Объем программы: 68 тематических часа.

Срок освоения: 1 год

Режим занятий: 1 раза в неделю. Продолжительность занятий – 2 часа.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА**

### **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 «Blender» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

### **Изучение и работа с чертежами.**

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

*Практические работы:*

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Трехмерное моделирование модели по изображению.

*Аналитическая деятельность:*

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

*Практическая деятельность:*

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;
- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;
- проводить поиск возможностей в программном обеспечении.

### **Операции моделирования.**

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

*Практические работы:*

1. Манипуляции с объектами.

## 2. Дублирование, размножение объекта.

### *Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования.

### *Практическая деятельность:*

- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

## **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.

### *Практические работы:*

- 1.Рисованные кривые, многоугольники.
- 2.Создание графическим примитивов.
- 3.Создание простых чертежей на бумаге.
4. создание электронного чертежа.

### *Аналитическая деятельность:*

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;
- анализировать модель для создания чертежа;

### *Практическая деятельность:*

- осуществлять электронный чертеж по средством программного обеспечения для 3D моделирования;
- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте.

## **Проектирование деталей**

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

### *Практические работы:*

1. Построение сопряжений в чертежах деталей.
2. Проектирование детали.
3. Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений.

#### *Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;
- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

#### *Практическая деятельность:*

- создавать разные проекции. для графических моделей;
- рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

### **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.

#### *Практические работы:*

1. 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
2. Настройка 3D принтера, калибровка стола, загрузка пластика.
3. Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
4. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав.
5. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем.
6. Пробная печать.

#### *Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
  - придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
  - выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;
  - определять возможность печати без поддержек;
  - анализировать модель, для дальнейшей печати и выбор пластика;
  - определять неисправности 3D принтера;
  - осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

#### *Практическая деятельность:*

- конвертировать модель в STL-файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;

- правильно располагать 3D модели на столе;

- осуществлять печать на 3D принтере.

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

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

Презентация авторских моделей.

### **Комплексный практикум**

Решение тестов и написание программ.

Итоговая аттестация.

## **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>			<b>Используемое оборудование</b>
	<b>Всего</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>	
<b>1.Компьютерная графика</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере.	1	1		ПК, интерактивная доска, ЦОР
Основные понятия компьютерной графики.	1	1		ПК, интерактивная доска, ЦОР
Назначение графического редактора Blender. Запуск программы.	<b>1</b>		<b>1</b>	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Основные элементы рабочего окна программы Blender. Основные панели Blender	<b>1</b>		<b>1</b>	ПК, интерактивная доска, ЦОР
<b>2. Изучение и работа с чертежами</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	
Изменение размера изображения	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Выбор формата чертежа и основной надписи	<b>1</b>		<b>1</b>	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Построение геометрических примитивов	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Команды ввода многоугольника и прямоугольника	<b>1</b>		<b>1</b>	ПК, интерактивная доска, ЦОР

Изучение системы координат	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Выполнение работы «Линии чертежа»	2	1	1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Конструирование объектов	2	1	1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Редактирование чертежа	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Отмена и повтор действий. Выделение объектов	2	1	1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Удаление объектов	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Усечение объектов	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов	2	1	1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Копирование объектов при помощи мыши	2	1	1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
<b>3. Операции моделирования</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
Операция «сдвиг», «поворот»	2	1	1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Операция «выдавливание»	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Операция «Масштабирование»	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Операция «Симметрия»	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Операция «Копия»	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Операция «пространственного моделирования»	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР

<b>4. Создание чертежей</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
Построение геометрических объектов по сетке	2	1	1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Алгоритм построения прямоугольника по сетке	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке»	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Работа с эскизами	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
<b>5. Проектирование деталей</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
Основные понятия сопряжений в чертежах деталей	1	1		ПК, интерактивная доска, ЦОР
Построение сопряжений в чертежах деталей в программе Blender	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Проектирование детали «крюка»	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Проектирование детали «подвеска»	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР
Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	4	1	3	ПК, интерактивная доска, ЦОР
<b>6. 3D печать</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	
Правила техники безопасности при работе с 3D принтером.	1	1		ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
Устройство 3D принтера	1	1		ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
Основные характеристики принтера, приемы работы	1	1		ПК, интерактивная

				доска, ЦОР, 3D принтер
Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
Виды пластиков	1	1		ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
Выполнение проектов	6	1	5	ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
Практическая работа. Пробная печать. Зачет.	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
<b>7. Создание авторских моделей и их печать</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	
Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать	4		4	ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
Практическая работа. Презентация авторских моделей	2		2	ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
<b>8. Комплексный практикум</b>	1		1	
Итоговая аттестация	1		1	ПК, интерактивная доска, ЦОР, 3D принтер
<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>	<b>17</b>	<b>51</b>	

## Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, 3D принтеры, Интернет, интерактивная доска, проектор, 3D сканер, комплектующие для 3D принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D печати).

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

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. Твердотельное 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 Трехмерное 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.
16. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: ВHV, 2006.

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
4. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD, 2016 г.в. 384 стр.
5. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2009. -

400 с.

6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВHV, 2008. - 912 с.
7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.