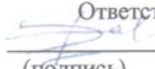



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и науки Самарской области Юго-Западное управление  
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской  
области средняя общеобразовательная школа Имени Героя Советского Союза И. Е.  
Болесова пос. Алексеевский Муниципального района  
Красноармейский Самарской области

Проверено  
Ответственный за УЧ  
  
(подпись) И.Н. Давыдкина  
«04» августа 2023 г.

Утверждаю  
Директор ГБОУ СОШ пос. Алексеевский  
  
(подпись) Л.В. Зимина  
Приказ № 2 о/д от «04» августа 2023 г.




**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности «3D моделирование»**

*На базе образовательного центра «Точка роста»*

**«3D моделирование»**

*Техническая направленность  
Возраст учащихся: 11-14 лет  
Срок реализации: 1 год*

Рассмотрено на заседании МО научно-естественного цикла  
Протокол № 1 от «04» августа 2023 г.  
Председатель МО  Г.А. Кокорева

Пос. Алексеевский

## Актуальность

Центры «Точка роста» обеспечивают повышение охвата обучающихся общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, программами основного общего и дополнительного образования технологической направленности с использованием современного оборудования.

Развитие технологий прототипирования привело к появлению на рынке множества сравнительно недорогих устройств для печати 3D-моделей, что позволило включить 3D-принтер в образовательный процесс. Проведение занятий на материально-технической базе центров «Точка роста» повышает уровень мотивации обучающихся и эмоциональности восприятия учебного материала.

Тем самым, актуальность данной программы основывается на необходимости реализации данной программы с точки зрения современности социальной значимости и состоит в том, чтобы отвечать потребностям современных детей и их родителей, быть ориентированной на эффективное решение актуальных проблем ребенка, соответствовать государственной политике в области дополнительного образования и социальному заказу общества; реализация программы «3D моделирование» обусловлена практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

### Новизна:

работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое.

**Отличительной особенностью** данной программы является ее направленность на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Также важной отличительной особенностью Программы является структура изложения занятий, подразумевающая собой деление на компетенции и навыки.

### Педагогическая целесообразность

Программа обусловлена развитием творческих способностей детей через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству. Работая над созданием собственной модели учащиеся обучатся основам исследовательской и проектной деятельности.

### Нормативные основания для разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федерального Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ;
- «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196, с изменениями от 30.09.2020 года);
- «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (утвержденные письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242);
- "Санитарных правил 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28).

**Цель:** создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развитие творческие и дизайнерские способности обучающихся.

**Задачи:**

- дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в программе КОМПАС-3D;
- ознакомить с основными операциями в 3D - среде;
- формирование навыков работы в проектных технологиях;
- профориентация учащихся.
- развить творческое мышление, логическое и пространственное мышление, статических, динамических пространственных представлений;
- формировать умение выполнять чертежи ручным и машинным способами, в усвоении правил чтения чертежей;
- формировать критическое и творческое мышления учащихся, умение увидеть, сформулировать и решить проблему.
- формировать устойчивый интерес учащихся к техническому творчеству.

**Возраст обучающихся:** 11-14 лет.

**Адресатом программы** является учащийся от 11 до 14 лет любого пола, желающий овладеть навыками 3D-моделирования, а также раскрыть свои творческие способности. Это творческий ребенок, любящий моделировать и конструировать, желающий впоследствии выбрать профессию архитектора, инженера, конструктора, дизайнера, мультипликатора и другие. Необходимость предварительной подготовки не предусматривается, но важна общая направленная мотивация на овладение предметом. Планируемый охват учащихся в группах составляет 12 человек.

**Форма обучения** – очная.

**Объем и срок освоения программы.** Срок освоения программы – 1 год. На полное освоение программы требуется 34 часа.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий** Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут

**Виды и формы и режим занятий:**

- по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и обучающихся: лекция, занятие-игра, мастерская, конкурс, практикум и т.д.;
- по дидактической цели: вводное занятие, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, комбинированные формы занятий.

**Методы контроля:** защита исследовательских работ, мини-конференция с презентациями, доклад, выступление, презентация, участие в конкурсах исследовательских работ, олимпиадах.

**Оборудование**

3D принтер-1 шт

Ноутбук- 5 шт

Проектор -1 шт

Пластик для 3D-принтера- 1 шт

**Условия реализации программы.**

При формулировании условий реализации программы списочный состав групп формируется в соответствии с технологическим регламентом и с учетом вида деятельности, санитарных норм, особенностей реализации программы или по норме наполняемости 10-ти человек.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.** Каждое занятие состоит из теоретической и практической части.

### **Планируемые результаты освоения программы:**

#### ***Предметные результаты:***

- знать графический язык общения, передачи и хранения информации о предметном мире с помощью различных графических методов, способов и правил отображения ее на плоскости, а также приемов считывания;
- овладеть способам создания трехмерных моделей и сборочных единиц машинными методами. ознакомились с основами технического черчения и работы в системах трехмерного моделирования КОМПАС-3D и FreeCAD.
- получают навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- ознакомились с 3D принтером;
- научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-технических проектов;
- получают необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повысят свою информационную культуру.

#### ***Метапредметные результаты:***

- иметь творческое мышление, логическое и пространственное мышление, статических, динамических пространственных представлений;
- освоят разные способы решения проблем творческого и технического характера.
- разовьют умение ставить цели - создавать творческие работы, планировать достижение этой цели, контролировать временные и трудовые затраты, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- получают возможность оценить полученный результат и соотнести его с изначальным замыслом, выполнить по необходимости коррекцию либо результата, либо замысла.
- уметь формировать элементарные конструкторские умения преобразовывать форму предметов в соответствии с предъявляемыми требованиями;

#### ***Личностные результаты:***

- иметь интерес на познание мира с помощью компьютерных технологий.
- уметь формировать критическое и творческое мышления учащихся, умение увидеть, сформулировать и решить проблему
- у обучающихся возрастет готовность и способность к саморазвитию;
- появится и окрепнет мотивация творческой деятельности;
- повысится самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- появятся навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- воспитаются этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

### **Механизм оценивания образовательных результатов:**

### Уровень теоретических знаний

Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

### Уровень практических навыков и умений.

Низкий уровень. Требуется помощь педагога при работе с цифровой лабораторией

Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как пользоваться лабораторией и какие другие аналитические системы применять для решения практической задачи.

Высокий уровень. Самостоятельный выбор методов для решения практической задачи, самостоятельная работа с цифровыми лабораториями и самостоятельный, креативный анализ результатов исследования. Формы подведения итогов реализации программы Отслеживание результатов образовательного процесса осуществляется по результатам выполнения проекта.

При подведении итогов освоения программы используются: опрос; наблюдение; анализ, самоанализ, собеседование; выполнение творческих заданий; презентации; участие детей в выставках, конкурсах и фестивалях различного уровня.

### Учебно-тематический план

| № п/п | Название раздела, темы                            | Кол-во часов |          | Всего | Формы контроля                                  |
|-------|---|--------------|----------|-------|---|
|       |   | Теория       | Практика |       |   |
| 1     | Введение  | 1            | 0        | 1     | Краткий опрос по Т. Б.                          |
| 2     | Изучение основ технического черчения              | 1            | 0        | 1     | Краткий опрос по теме                           |
| 3     | Знакомство с программой «КОМПАС-3D»               | 1            | 1        | 2     | Практическая работа<br>Наблюдение<br>Тест Опрос |
| 4     | Документ - Чертеж. 2D-моделирование               | 1            | 1        | 2     | Практическая работа<br>Наблюдение<br>Тест Опрос |
| 5     | Документ - Деталь.3D-моделирование                | 1            | 0        | 1     | Наблюдение<br>Тест Опрос                        |
| 6     | Знакомство с программой «FreeCAD». Верстак «Part» | 1            | 0        | 1     | Наблюдение<br>Тест Опрос                        |

|                      |   |           |           |    |   |
|----------------------|---|-----------|-----------|----|---|
| 7                    | Построение трехмерной модели с использованием панели примитивов.                | 1         | 2         | 3  | Практическая работа<br>Наблюдение<br>Тест Опрос                         |
| 8                    | 3D-печать трехмерных моделей  | 1         | 1         | 2  | Практическая работа<br>Наблюдение<br>Тест Опрос                         |
| 9                    | Создание индивидуальных творческих проектов                                     | 1         | 3         | 4  | Беседа;<br>педагогическое наблюдение                                    |
| 10                   | Программа «FreeCAD». Верстаки «Part», «Part Design», «Ship», «Draft».           | 1         | 1         | 2  | Практическая работа<br>Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение |
| 11                   | Построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков. | 1         | 2         | 3  | Практическая работа<br>Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение |
| 12                   | Приемы соединения отдельных деталей   | 1         | 1         | 2  | Практическая работа<br>Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение |
| 13                   | Приемы доработки и обработки поверхности деталей                                | 1         | 1         | 2  | Практическая работа<br>Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение |
| 14                   | Выполнение индивидуальных и коллективных проектов                               | 1         | 3         | 4  | Педагогическое наблюдение   |
| 15                   | Работа на плановых мероприятиях   | 0         | 2         | 2  | Педагогическое наблюдение;<br>результаты соревнований                   |
| 16                   | Итоговое занятие  | 1         | 1         | 2  | Педагогическое наблюдение   |
| <b>Итого за год:</b> |   | <b>15</b> | <b>19</b> | 34 |   |
| <b>ИТОГО:</b>        |   | <b>15</b> | <b>19</b> | 34 |   |

### Содержание программы.

#### 1. Введение

Теория: Беседа по правилам поведения обучающихся в клубе. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе. Правила пересечения автомобильных и железных дорог. Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий в современной жизни.

## 2. Изучение основ технического черчения

Теория: Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты.

Проекционное черчение: прямоугольные проекции, расположение видов (проекций) на чертежах, построение проекций геометрических тел, разрезы и сечения. Тестовое задание - Чертеж от руки

## 3. Знакомство с программой «КОМПАС-3D LT»

Теория: Типы документов Компас 3D. Типы файлов. Основные компоненты программы. Интерфейс.

Контекстные меню. Главное меню и панели инструментов

Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств.

Инструментальная панель.

Практика: Тестовое задание –2DЭскиз

## 4. Документ - Чертеж. 2D-моделирование

Теория: Оформление чертежа

Параметры текущего чертежа

Использование видов. Получение изображения в разных масштабах

Библиотеки

Практика. Тестовое задание - 2D-чертеж по модели

## 5. Документ - Деталь.3D-моделирование

Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз.

Вспомогательная геометрия.

Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием.

Дополнительные элементы: фаски, скругления.

## 6. Знакомство с программой FreeCAD

Интерфейс. Основные компоненты программы. Виды документов.

Общие приемы работы. Верстаки. Командные панели. Панели инструментов.

Дерево проекта. Редактор свойств. Файлы STL, BREP, FCSTD и их конвертирование.

Верстак «Part»

Тестовое задание – приемы работы в программе FreeCAD

## 7. Построение трехмерной модели с использованием панели примитивов.

Теория: Инструментальная панель примитивов

Виды примитивов

Булевы операции

Практика: Построение 3D-объекта по образцу.

## 8. 3D- печать трехмерных моделей

Теория: 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.

Знакомство с моделью 3D-принтера «Picaso». Программное обеспечение « Poligon 2,0».

Практика: Печать первой 3D-модели с использованием ранее созданного в программе «FreeCAD» 3D-объекта

Построение 3D -модели, по собственному замыслу

#### 9. Создание индивидуальных творческих проектов

Теория: Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов.

Практика: Изготовление деталей проекта на 3D принтере.

Практика: Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.

Практика: Подготовка документации по индивидуальным творческим проектам.

#### 10. Проектирование в программе «FreeCAD»

Теория: Верстак «PartDesign»

Формообразующие операции. Операция выдавливание.

Команда «Карман»

Привязки и ограничения

Практика: Построение 3D-объекта по образцу.

#### 11. Построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков.

Теория: Методы построения твёрдотельных моделей.

Операции «вытягивание» и «вращение».

Построение моделей: оболочка, фаска и скругление.

Сложные операции построения моделей деталей.

Практика: Построение 3D-объекта по образцу.

#### 12. Приёмы соединения отдельных деталей

Теория: Различные виды соединений деталей

Практика: Склейка различных материалов.

Винтовые соединения.

Подвижные соединения

#### 13. Приёмы доработки и обработки поверхности деталей

Теория: Необходимость и виды доработки и обработки поверхности деталей

Практика: Удаление поддерживающих элементов, выравнивание «ступенек» на поверхности деталей.

Обработка и подготовка к покраске деталей. Типы красок и методы их нанесения.

#### 14. Выполнение индивидуальных и коллективных проектов

Теория: Выбор темы проекта: строительный макет, модель корабля, модель автомобиля и т.п.

Практика: Изготовление чертежей. Подготовка документации.

Изготовление элементов конструкций на 3D-принтере.

Сборка макетов и конструкций.

Окраска и окончательная отделка.

#### 15. Работа на плановых мероприятиях клуба

Практика: Подготовка к выставкам различного уровня.

Подготовка к соревнованиям личного уровня.

Подготовка к защите индивидуальных творческих проектов.

#### 16. Итоговое занятие.

Практика: Защита индивидуальных творческих проектов.



## Подведение итогов работы творческого объединения

### Материально-техническое оснащение программы.

1. пластиковый ABS пруток для 3D-принтера (диаметром 3мм или 1.75мм, в зависимости от типа принтера) – 3-5кг, желательно нескольких разных цветов;
2. бумага для принтера формата А4 (1 пачка - 500 листов);
3. карандаши чертежные, 3-4 упаковки;
4. картридж для принтера (1 шт.);
- 5 Рабочее место для каждого ученика должно быть оборудовано в соответствии с его ростом и иметь ПК, монитор, клавиатуру и компьютерную мышь (или ноутбук).

### Оборудование и мебель:

1. ПК (из расчета 1 ПК на 1 обучающегося + 1 для педагога);
2. ОС: Windows XP и выше, Linux.
3. Программы: «КОМПАС-3D LTV12», «FreeCAD», «Poligon», «Open Office».
4. Дополнительные программы:
  1. AdobeReader 11.0
  2. mp3 Player
5. Выход в сеть Интернет.
6. Медиа проектор, экран.
7. Учебные и компьютерные столы и стулья в соответствии с ростом детей.
8. Учебный (компьютерный) стол и стул для педагога
9. Аудио колонки или наушники (из расчета 1 шт. на 1 учеников).
10. Класная доска (классическая или интерактивная).
11. Шкафы для хранения материалов, инструментов и конструкторов

### Материалы и инструменты:

1. Ручной инструмент
2. Аэрограф с компрессором
3. Акриловые краски
4. Клеи: ПВА,Титан, и др.

Каждому обучающемуся необходимо иметь:

- 1 тетрадь или альбом для зарисовок;
- 2 чертежный карандаш и стирательную резинку;
- 3 (желательно) электронный носитель информации («флеш-карту»).

### Список литературы:

#### Список литературы для педагога:

1. Комарова Т.С. Дети в мире творчества. - М., 2015 год.
2. Большаков В.П. Основы 3D моделирования/ В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб.: Питер. 2013.

#### Список литературы для обучающихся:

- 1 Кайе В.А. «Конструирование и экспериментирование с детьми». Издательство СФЕРА, 2018 год.
1. Книга трафаретов для 3-Оинга. Выпуск №1- М., UNID, 2018 г.
2. Базовый курс для 3D ручки. Издательство Радужки, 2015 год.
3. <http://mfina.ru/chto-takoe-3d-ruchka> история изобретения 3D ручки
4. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf> инструкция по использованию 3D -ручки, техника безопасности

#### Интернет ресурсы:

<https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0> <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc> <https://www.youtube.com/watch?v=oRTmDoenKM> (ромашка)  
<http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>  
<http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ручек> (трафареты)  
<https://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>