



Центр образования  
естественно-научной и  
технологической направленностей

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 1 имени И.И. Марьина»

623300, Свердловская область, г.Красноуфимск, ул.Октября, 16,  
тел.8(343)9475811, e-mail: [523101d@mail.ru](mailto:523101d@mail.ru) сайт: <http://22198.ru/>

Принята  
на педагогическом совете  
МАОУ СШ №1  
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МАОУ СШ №1  
С.В. Захарова  
Приказ №247 от «31» августа 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Основы 3-D моделирования»**

Возраст обучающихся: 12 – 17 лет  
Срок реализации: 1 год

*Автор – составитель:*  
Кривошеков Сергей Юрьевич  
Чебыкина Ольга Германовна,  
педагоги дополнительного образования

## Содержание

### РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

|                                                    |   |
|----------------------------------------------------|---|
| 1.1 Пояснительная записка .....                    | 3 |
| 1.2 Учебный (тематический) план.....               | 4 |
| 1.3 Содержание учебного (тематического) плана..... | 6 |
| 1.4 Планируемые результаты .....                   | 9 |

### РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 2.1 Условия реализации программы .....          | 10 |
| 2.2 Формы аттестации и оценочные материалы..... | 13 |
| 2.3 Список литературы .....                     | 14 |

## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

### 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D-моделирования» по содержательной и тематической направленности является *технической* и ориентированная на школьников в возрасте 12-17 лет.

Данная программа способствует формированию основных навыков и приемов в работе с трехмерными геометрическими моделями: от начала создания самого объекта проектирования в системе автоматизированного трехмерного проектирования до осуществления его непосредственного создания путем 3D печати. Программа предусматривает изучение формы предметов, правил чтения графических изображений, методов и правил графического изображения информации об изделиях; выполнение графической документации с помощью графического редактора КОМПАС, освоение элементов художественного конструирования, дизайна.

*Актуальность* программы заключается в связи с существующими современными тенденциями в развитии современного мира, которые диктуют необходимость получения знаний и навыков в области техники и повышение технической грамотности.

*Цель программы:* сформировать первичные компетенции в сфере 3D моделирования при помощи графического редактора систем автоматизированного проектирования «КОМПАС 3D».

*Задачи программы:*

- 1) получение начальных знаний в черчении и начертательной геометрии;
- 2) привитие навыков моделирования через разработку моделей в предложенной среде конструирования систем автоматизированного проектирования «КОМПАС»;
- 3) построение трехмерных моделей по двумерным чертежам;
- 4) получения знаний и навыков в использование 3D принтера.
- 5) развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде;
- 6) развивать активное творческое мышление;
- 7) развивать познавательную активность учащихся посредством включение в проектную деятельность;
- 8) развивать интерес учащихся к различным областям инженерной деятельности.

*Адресат программы:* программа рассчитана на обучающихся системы дополнительного образования в возрасте от 12 до 17 лет.

*Срок освоения программы:* 1 учебный год.

*Режим, периодичность и продолжительность занятий:* 58 академических часа в год; периодичность 1 раз в неделю по 2 академических часа; продолжительность одного занятия (академического часа) – 40 минут; число обучающихся от 10 до 15 человек.

*Форма обучения:* очная.

*Объем программы:* 58 академических часов.

*Виды занятий:* беседа, практическая работа, защита проектов.

*Уровневость программы:* традиционная.

## 1.2 Учебный (тематический) план

| №                                                          | Наименование разделов и тем                       | Общее количество учебных часов | В том числе: |          | Форма аттестации/контроля |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|----------|---------------------------|
|                                                            |                                                   |                                | теория       | практика |                           |
| Раздел 1. Вводное занятие.                                 |                                                   | 2                              | 2            | \-       | беседа                    |
| Раздел 2. Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D.            |                                                   | 12                             | -            | 12       |                           |
| 2.1.                                                       | Интерфейс системыКомпас-График                    | 1                              |              | 1        | анализ                    |
| 2.2.                                                       | Построение прямых и отрезков                      | 1                              |              | 1        | анализ                    |
| 2.3                                                        | Построение прямоугольников                        | 2                              |              | 2        | анализ                    |
| 2.4                                                        | Построение окружностей и дуг                      | 2                              |              | 2        | анализ                    |
| 2.5                                                        | Построение эллипсов                               | 2                              |              | 2        | анализ                    |
| 2.6                                                        | Лекальные прямые                                  | 2                              |              | 2        | анализ                    |
| 2.7                                                        | Построение фасок и скруток                        | 2                              |              | 2        | анализ                    |
| Раздел 3. Конструирование 2Dс использованием КОМПАС3D.     |                                                   | 14                             | -            | 14       |                           |
| 3.1                                                        | Способы обеспеченияточности построения            | 2                              |              | 2        | опрос                     |
| 3.2                                                        | Создание сложных объектов                         | 4                              |              | 4        | анализ                    |
| 3.3                                                        | Способы редактирования объектов чертежа           | 4                              |              | 4        | опрос                     |
| 3.4                                                        | Нанесение размеров                                | 4                              |              | 4        | анализ                    |
| Раздел 4. Создание простейших3D с использованием КОМПАС 3D |                                                   | 18                             | -            | 18       |                           |
| 4.1                                                        | Интерфейс системы в режиме Деталь                 | 3                              |              | 3        | опрос                     |
| 4.2                                                        | Базовые способы построения моделей                | 3                              |              | 3        | опрос                     |
| 4.3                                                        | Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D  | 6                              |              | 6        | анализ                    |
| 4.4                                                        | Специальные возможности проектирования 3D-моделей | 6                              |              | 6        | анализ                    |
| Раздел 5. Создание группы тел с использованием КОМПАС 3D.  |                                                   | 6                              |              | 6        |                           |
| 5.1                                                        | Способы создания модели сборки                    | 2                              |              | 2        | опрос                     |

|                                                       |                                                  |           |          |           |        |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|--------|
| 5.2                                                   | Типы сопряжений компонентов сборки               | 4         |          | 4         | опрос  |
| <b>Раздел 6. Технологии 3D-печати.</b>                |                                                  | <b>2</b>  |          | <b>2</b>  |        |
| 6.1                                                   | Устройство и принцип действия 3D-печати принтера | 1         |          | 1         | анализ |
| 6.2                                                   | Подготовка 3D модели к печати.                   | 1         |          | 1         | анализ |
| <b>Раздел 7. Творческие работы. Моделирование 3D.</b> |                                                  | <b>4</b>  |          | <b>4</b>  |        |
| 7.1                                                   | Работа над индивидуальным проектом               | 4         |          | 4         |        |
| <b>Итого часов:</b>                                   |                                                  | <b>58</b> | <b>1</b> | <b>57</b> |        |

### 1.3 Содержание учебного (тематического) плана

| №п/п                                                            | Тема                            | Теория/<br>Практика | Основное содержание                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Вводное занятие.</b>                               |                                 |                     |                                                                                                                                                                                                 |
| 1.1                                                             | Вводное занятие                 | Теория              | Правила техники безопасности. Содержание курса. 3D моделирование. Профессии, связанные с 3D-моделированием.                                                                                     |
| <b>Раздел 2 . Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D.</b>         |                                 |                     |                                                                                                                                                                                                 |
| 2.1.                                                            | Интерфейс системы Компас-График | Практика            | Расположения панелей инструментов: стандартная, вид, текущее состояние, компактная панель. Строки сообщений.                                                                                    |
| 2.2.                                                            | Построение прямых и отрезков    | Практика            | Построение отрезков вводом координат, построение отрезков вводом параметров в определенном порядке. Команда параллельный отрезок. Построение перпендикулярных отрезков. Вспомогательные прямые. |
| 2.3                                                             | Построение прямоугольников      | Практика            | Построение прямоугольника по двум точкам. Построение прямоугольника центру и вершине.                                                                                                           |
| 2.4                                                             | Построение окружностей и дуг    | Практика            | Построение окружности по центру. Построение окружности по трем точкам. Способы построения дуг и их команды.                                                                                     |
| 2.5                                                             | Построение эллипсов             | Практика            | Команды построения эллипса. Параметры эллипса и способы построения эллипса.                                                                                                                     |
| 2.6                                                             | Лекальные прямые                | Практика            | Кривые Безье. Построение ломаной кривой. Построение сплайна.                                                                                                                                    |
| 2.7                                                             | Построение фасок                | Практика            | Основные параметры фаски. Способы построения фасок. Способы построения скруглений.                                                                                                              |
| <b>Раздел 3. Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D.</b> |                                 |                     |                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                     |                                                   |          |                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1                                                                 | Способы обеспечения точности построения           | Практика | Понятие глобальная привязка и локальная привязка.<br>Геометрический калькулятор. Изменения формы курсора.<br>Понятие характерных точек и координатной сетки.                                             |
| 3.2                                                                 | Создание сложных объектов                         | Практика | Контур в создании сложных объектов.<br>Исполнение штриховки и заливки.<br>Модификация базовой линии. Способы обхода угла в вершине.<br>Выбор вида ограничителя.                                          |
| 3.3                                                                 | Способы редактирования объектов чертежа           | Практика | Управление отображения документа в окне.<br>Стили геометрических объектов. Удаление частей объектов. Команда: усечь прямую, удлинить до ближайшего объекта, разбить кривую.                              |
| 3.4                                                                 | Нанесение размеров                                | Практика | Линейные объекты. Настройка начертания размеров. Диаметральный размер. Угловой размер.                                                                                                                   |
| <b>Раздел 4. Создание простейших 3D с использованием КОМПАС 3D.</b> |                                                   |          |                                                                                                                                                                                                          |
| 4.1                                                                 | Интерфейс системы в режиме Деталь                 | Практика | Режим Деталь. Панель инструментов: стандартная, вид, текущее состояние.<br>Дерево модели. Панель инструментов компактная модель.                                                                         |
| 4.2                                                                 | Базовые способы построения моделей                | Практика | Выбор системы координат. Выбор плоских проекций. Режим создания эскиза.<br>Построение модели Методом выдавливания.<br>Построение плоской модели. Основные способы построения модели. Операции вырезания. |
| 4.3                                                                 | Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D  | Практика | Построение вспомогательных осей.<br>Построение вспомогательных плоскостей.<br>Модели вспомогательных поверхностей.                                                                                       |
| 4.4                                                                 | Специальные возможности проектирования 3D моделей | Практика | Команда: Деталь –заготовка. Создание массивов элементов.                                                                                                                                                 |
| <b>Раздел 5. Создание группы тел с использованием КОМПАС 3D.</b>    |                                                   |          |                                                                                                                                                                                                          |

|                                                       |                                                  |          |                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1                                                   | Способы создания модели сборки                   | Практика | Компактная панель в режиме Сборка. Панель: редактирование сборки, сопряжения.                   |
| 5.2                                                   | Типы сопряжений компонентов сборки               | Практика | Создание сборки «снизу-вверх». Создание подсборки узла. Создание компонента на месте.           |
| <b>Раздел 6. Технологии 3D-печати.</b>                |                                                  |          |                                                                                                 |
| 6.1                                                   | Устройство и принцип действия 3D-печати принтера | Практика | Принцип работы 3D принтера. Основные функциональные части 3D принтера. Управление 3D принтером. |
| 6.2                                                   | Подготовка 3D модели к печати.                   | Практика | Программа CURA, ее назначение и работа с ней.                                                   |
| <b>Раздел 7. Творческие работы. Моделирование 3D.</b> |                                                  |          |                                                                                                 |
| 7.1                                                   | Работа над индивидуальным проектом.              | Практика | Создание своих проектов с использованием программы «КОМПАС 3D», программы CURA, 3D принтера.    |

#### 1.4 Планируемые результаты

1) *Личностные результаты:*

- формирование устойчивой потребности и стремления к самостоятельности, старательности, дисциплинированности, дружной работы коллектива.

2) *Метапредметные результаты:*

- развитие внимания, приемам логических выводов и умозаключений, творческих способностей.

3) *Предметные результаты:*

- знать принцип работы системы автоматизированного проектирования Компас 3D;
- знать приемы работы инструментами Компас-график;
- знать приемы работы инструментами 3D моделирования;
- уметь создавать трехмерные модели деталей;
- уметь создавать и редактировать сборки;
- уметь создавать ассоциативные чертежи деталей и сборок.

## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1 Условия реализации программы

#### *Материально-техническое обеспечение*

| Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения                   | количество | примечания                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Книгопечатная продукция (кол-во на группу)</i>                                      |            |                                                                                 |
| Герасимов А.А Компас – 3D.<br>– СПб.: БХВ-Петербург,<br>2015. – 464 с.                 | 1          |                                                                                 |
| <i>Информационно-коммуникативные средства (кол-во на группу)</i>                       |            |                                                                                 |
| Сайт <a href="https://kompas.ru">https://kompas.ru</a>                                 |            |                                                                                 |
| Сайт <a href="https://www.autodesk.ru">https://www.autodesk.ru</a>                     |            |                                                                                 |
| <i>Технические средства обучения (кол-во на группу)</i>                                |            |                                                                                 |
| мультимедийный компьютер с ОС Windows 7 и программным обеспечением (либо проектор)     | 1          | для организации работы педагога по показу видеоматериала и презентаций, а также |
| мультимедийный компьютер с ОС Windows 7 и программным обеспечением (либо ноутбук)      | 3          | для организации непосредственного обучения                                      |
| аудиторная доска с магнитной поверхностью                                              | 1          |                                                                                 |
| 3D принтер                                                                             | 2          |                                                                                 |
| <i>Экранно-звуковые пособия (кол-во на группу)</i>                                     |            |                                                                                 |
| Видеоматериал: Видео урок «3D моделирование в системе Компас» – издательский дом Питер | 10         | по количеству уроков                                                            |

|                                                                                            |    |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|
| Видеоматериал: Видео урок «Автоматизированная система трехмерного моделирования Компас 3D» | 10 | по количеству уроков |
| <i>Учебно-практическое оборудование (кол-во на группу)</i>                                 |    |                      |
| Компьютерный стол                                                                          | 3  |                      |
| Стул офисный со спинкой                                                                    | 6  |                      |
| Стеллаж для складирования необходимого расходного материала и инструментов.                | 1  |                      |
| Мебель для организации работы педагога:                                                    |    |                      |
| - стол                                                                                     | 1  |                      |
| - тумбочка                                                                                 | 1  |                      |
| - офисное кресло                                                                           | 1  |                      |
| Сверлильный станок                                                                         | 1  |                      |
| <b>Расходный материал (кол-во на каждого учащегося)</b>                                    |    |                      |
| Пластик ABC 1.75 мм для 3 D принтера                                                       | 10 |                      |
| Высоко - температурная клейкая лента для 3D-принтеры                                       | 10 |                      |

#### *Методическое обеспечение*

- памятка по технике безопасности при работе с компьютером;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- памятка алгоритма работы с программой КОМПАС 3D;
- электронные материалы (презентации) по теме занятия;
- видеоролики из интернета (ссылки).

#### *Кадровое обеспечение*

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики и психологии, методологии, знающие особенности обучения по программному обеспечению КОМПАС 3D, программы CURA и 3D принтера.

#### *Методические материалы*

Изучение и освоение первоначальных навыков работы в программе трехмерного моделирования КОМПАС 3 D учащимися осуществляется с использованием учебных видеофильмов, в которых демонстрируются приемы работы с программой.

На протяжении всей учебной деятельности обучающиеся работают с памятками и раздаточными материалами (инструкции и т.д.).

Работа на занятиях складывается из выполнения заданий по образцу, а затем учащимися

осуществляется самостоятельная практическая работа согласно задания, при быстром выполнении выполняют работы по собственному замыслу. Для выполнения заданий используют методические указания к практическим занятиям «Построение объемных моделей в системе КОМПАС-3D» под редакцией Куничана, Г.И., где дано полное описание порядка выполнения работы, команды, необходимые иллюстрации, что облегчает усвоение материала, создает наглядность, а так же варианты индивидуальных заданий.