



Управление образования Администрации города Нижний Тагил  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа №100

Принята на заседании  
научно-методического совета  
MAOU СОШ №100  
Протокол № 7 от 07.06. 2024 г.

Утверждаю:

Директор MAOU СОШ №100



Д. В. Язовских

Приказ № 01-12/292 от 13.06.2024 г.

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

Возраст учащихся: 11–18 лет  
Срок реализации: 2 года  
Количество часов: 102 (51 час в год)

Составитель программы:  
Кантария Лери Ревазович,  
педагог дополнительного  
образования

Нижний Тагил

**Содержание**  
**дополнительной общеобразовательной – дополнительной общеразвивающей**  
**программы технической направленности**  
**«3D моделирования»**

1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка .....	3
1.2. Цели и задачи Программы.....	4
1.3. Содержание программы.....	5
1.4. Планируемые результаты реализации программы .....	7
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	8
2.1. Календарный учебный график .....	8
2.2. Формы аттестации/контроля .....	9
2.3. Методическое обеспечение .....	9
3. Список литературы.....	10

## 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

Представленная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3D моделирования» (далее — Программа) разработана как часть комплексной программы дополнительного образования, рассчитанной на 2 года обучения.

Направленность представленной Программы — научно-техническая.

Программа предлагает ознакомиться и получить практические навыки работы в среде 3D-моделирования для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования.

Данные технологии рассматриваются на примере отечественной системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D, а также Autodesk TinkerCAD, ставшими стандартом для тысяч предприятий, благодаря сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. Они включает в себя графический редактор, большое количество библиотек стандартных деталей, средства трехмерного моделирования и подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

Программа основывается на положениях основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации:

1.Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ).

2.Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».

3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).

4.Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

5.Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).

6.Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 24.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее СанПиН).

7.Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

8.Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

9.Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

10.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее — Порядок).

11.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

12.Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об

утверждении Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»

13.Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

14.Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

15.Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

16.Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

17.Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

**Актуальность** данной образовательной программы определяется тем, что она: способствует достижению результатов, по формированию у подростков основ инженерной грамотности, информационно- коммуникационной компетентности; дополняет освоение предметных областей информатики, математики (геометрии и стереометрии) и технологии;

создает нормативную базу освоения 3D-моделирования подростками, склонными к техническому творчеству, и, тем самым, удовлетворяет их социальный запрос на приобретение знаний и умений, адекватных современному уровню развития технологий; вооружает их соответствующими навыками, позволяющими реализовать свои творческие идеи и существенно сократить дистанцию до воплощения;

обеспечивает работу по профориентации подростков в области инженерно-технических профессий, позволяет сделать предпрофессиональные пробы и страховку профессионального становления.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

Данная Программа адресована учащимся 5–11 классов, проявивших интерес к техническому творчеству, демонстрирующих высокий уровень способностей к конструкторской (исследовательской и т.п.) деятельности.

#### **Объем общеразвивающей программы:**

Объем программы — 102 часа.

Программа рассчитана на 2 года обучения:

1 год обучения (1 модуль) — 51 час в год

2 год обучения (2 модуль) — 51 час в год

Занятия проводятся в специализированном классе с использованием современного мультимедийного и компьютерного оборудования с возможностью выхода в Интернет. В процессе занятий учащиеся имеют возможность работать с 3D-принтером и контролировать процесс печати своих моделей, а также реализовывать индивидуальные проекты на токарном и фрезерном станках с ЧПУ.

## Режим занятий

Продолжительность одного академического часа - 40 минут.

Перерыв между учебными занятиями - 20 минут.

Общее количество часов в неделю – 1,5 часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1,5 часа.

### 1.2. Цели и задачи Программы

Цель программы - формирование основ знаний о технологии 3D- моделирования и прототипирования, подготовка учащихся к применению современных технологий как инструмента для решения для решения практических научно-технических задач.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

#### Обучающие:

- обучение основам технического черчения;
- обучение основам работы в системе трехмерного моделирования;
- ознакомление с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств;
- ознакомление с основными нормативными документами (ГОСТ), получение навыков работы с ними;

#### Развивающие:

- развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- развитие конструкторских способностей, изобретательности и потребности в творческой деятельности;
- развитие навыков обработки и анализа информации;
- развитие навыков самостоятельной работы.

#### Воспитательные:

- формирование устойчивого интереса учащихся к техническому
- творчеству;
- воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;
- формирование общей информационной культуры у учащихся;
- формирование зоны личных научных и творческих интересов учащихся.

#### **Формы организации образовательного процесса**

Занятия проводятся в компьютерном классе в групповой и индивидуально-групповой форме и включают:

Теоретические занятия

Семинары;

Выполнение практических заданий;

Индивидуальные консультации учащихся по подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов;

Выполнение практических работ в рамках реализации научно-технических проектов.

#### **Формы оценки результативности реализации программы**

В ходе реализации Программы проводится контроль результативности:

текущий - в течение всего учебного года;

промежуточный - по каждому разделу программы;

итоговый- в конце года по итогам освоения программы в целом.

Текущий контроль результативности освоения Программы проводится в виде: опроса (устного и письменного);

проверки выполнения практических заданий;

представление результатов выполнения практических работ в рамках реализации

научно-технических проектов;

По окончании каждого полугодия проводится промежуточный контроль в форме зачетного занятия, на котором оцениваются теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе учебных занятий.

### 1.3. Содержание программы Учебный (тематический) план первого года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
<b>1.</b>	<b>Основы 3D моделирования</b>	<b>19.5</b>	<b>3.5</b>	<b>16.5</b>	
1.1	Техника безопасности при проведении занятиях	0.5	0.5		обсуждение, дискуссия
1.2	Создание моделей с помощью логических операций	1.5	0.5	1	текущий
1.3	Процедурное создание 3D моделей	2	0.5	1.5	текущий
1.4	Создания оригинальных 3D моделей	4	0.5	3.5	текущий
1.5	Знакомство с технологией 3D печати	0.5	0.5		дискуссия
1.6	Подготовка моделей к печати и печать	1.5		1.5	текущий
1.7	Знакомство с программой Sweet Home	2	0.5	1.5	текущий
1.8	Создание моделей интерьеров жилых помещений	1.5	0.5	1	текущий
1.9	Работа над проектом	6		6	конкурс проектов
<b>2</b>	<b>3D моделирования в Тинкеркад</b>	<b>31.5</b>	<b>2</b>	<b>29.5</b>	
2.1	Логическое моделирование	6	0.5	5.5	текущий
2.2	Процедурное моделирование	6	0.5	5.5	текущий
2.3	Скульптурное моделирование	6	0.5	5.5	текущий
2.4	Смешанное моделирование	6	0.5	5.5	текущий
2.5	Работа над проектом	7.5		7.5	конкурс проектов
Итого:		51	6	45	

#### Содержание учебного (тематического) плана первого года обучения

<p>1. Основы 3D моделирования</p> <p>1.1. Техника безопасности при проведении занятий</p> <p>Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе.</p> <p>1.2. Создание моделей с помощью логических операций</p> <p>Теория: Аннотация, ключевые слова.</p> <p>Практика: Создание моделей.</p>
--

### 1.3. Процедурное создание 3D моделей

Теория: Аннотация, ключевые слова.

Практика: Создание моделей.

### 1.4. Создания оригинальных 3D моделей

Теория: Знакомство с технологией 3D печати. Общие понятия о прототипировании. Современные технологии.

Практика: Знакомство с рядом моделей 3D-принтеров. Материал, используемый при печати.

### 1.5. Знакомство с технологией 3D печати

Теория: Общие понятия о прототипировании. Современные технологии.

### 1.6. Подготовка моделей к печати и печать

Практика: Знакомство с конструкцией и принципами работы 3D-принтера Picaso. Его технические характеристики. Знакомство с возможностями настройки параметров печати в программе Poligon X. Настройка параметров печати для различных целей из различных материалов.

### 1.7. Знакомство с программой Sweet Home

Теория: Интерфейс. Основные компоненты системы.

Практика: Виды документов. Общие приемы работы.

### 1.8. Создание моделей интерьеров жилых помещений

Теория: Аннотация, ключевые слова.

Практика: Практическая работа над созданием авторских модели интерьера жилого помещения.

### 1.9. Работа над проектом

Практика: Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.

## 2. 3D моделирование в Тинкеркад

### 2.1. Логическое моделирование

Теория: Требования к эскизу.

Практика: Двумерные объекты. Плоские геометрические фигуры: отрезок, сплайн, прямоугольник, окружность, дуга, массив, проецирование. Привязки, размеры. Операция «Выдавливание».

### 2.2. Процедурное моделирование

Теория: Булевы операции. Виды и особенности создания тел вращения. Требования к профилю и пути.

Практика: Операция «Вращение». Операция «Сдвиг». Закручивание. Операция «Лофт».

Сечения и направляющие. Редактирование моделей. Скругление, фаски, ребра жесткости, оболочка, копирование и перемещение тел.

### 2.3. Скульптурное моделирование

Теория: Режим моделирования Create Form.

Практика: Скульптинг и твердотельное моделирование. Моделирование по наглядным изображениям. Твердотельное моделирование.

### 2.4. Смешанное моделирование

Теория: Введение в моделирование по 2D-проекциям.

Практика: Создание 3D-модели по заданному чертежу (комплексный, машиностроительный, архитектурно-строительный чертежи и др.).

### 2.5. Работа над проектом

Практика: Самостоятельная работа над созданием авторских моделей. Подведение итогов, проведение выставки созданных моделей.

## Учебный (тематический) план второго года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
<b>3</b>	<b>3D анимация</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	
3.1	Основы анимации	1.5	0.5	1	дискуссия
3.2	Анимация движения	1.5	0.5	1	текущий
3.3	Анимация формы (морфинг)	1.5	0.5	1	текущий
3.4	Автоматическая анимация	1.5	0.5	1	текущий
3.5	Контроллеры анимации	1.5	0.5	1	текущий
3.6	Анимация системы частиц	1.5	0.5	1	текущий
3.7	Прямая кинематика	1.5	0.5	1	текущий
3.8	Анимация с учетом законов физики	1.5	0.5	1	текущий
3.9	Создание анимационного ролика	9		9	конкурс роликов
<b>4</b>	<b>Проект «Анимация»</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	
4.1	Разработка сценария	1.5	0.5	1	обсуждение, дискуссия
4.2	Создание 3D моделей	9		9	текущий
4.3	Моделирование движение	9		9	текущий
4.4	Наложение звука	1.5	0.5	1	текущий
4.5	Создание презентации	1.5	0.5	1	текущий
4.6	Участие в конкурсе проектов	7.5	0.5	7	конкурс проектов
	Всего:	51	6	45	

### Содержание учебного (тематического) плана второго года обучения

<p>3. 3D анимация</p> <p>3.1. Основы анимации</p> <p>Теория: Основные правила создания анимации разборки изделия.</p> <p>Практика: Создание анимации во Компас-3D. Логика создания анимации.</p> <p>3.2. Анимация движения</p> <p>Теория: Основные правила создания анимации разборки изделия.</p> <p>Практика: Анимация соединений деталей. Преобразование компонентов</p> <p>3.3. Анимация формы (морфинг)</p> <p>Теория: Интеграция деталей в узлы и сборки</p> <p>Практика: Интеграция деталей в узлы и сборки</p> <p>3.4. Автоматическая анимация</p> <p>3.5. Контроллеры анимации</p>
---



### 3.6. Анимация системы частиц

Теория: Статический, динамический или температурный анализы детали.

Практика: Статический, динамический или температурный анализы детали.

### 3.7. Прямая кинематика

Теория: Движения объекта.

Практика: Моделирование движения объекта.

### 3.8. Анимация с учетом законов физики

Теория: Движения объекта согласно заданному закону.

Практика: Моделирование падения, движение снаряда внутри ствола орудия, моделирование выполнения закона сохранения импульса при взаимодействии объектов.

### 3.9. Создание анимационного ролика

Практика: Анимация узловых соединений и движения объекта. Практическая работа по созданию и сборке модели по техническому заданию.

## 4. Проект «Анимация»

### 4.1. Разработка сценария

Теория: Объяснение темы

Практика: Начало работы над проектом

### 4.2. Создание 3D моделей

Практика: Работа с проектом

### 4.3. Моделирование движение

Практика: Работа с проектом

### 4.4. Наложение звука

Теория: Работа со звуком

Практика: Наложение звука

### 4.5. Создание презентации

### 4.6. Участие в конкурсе проектов

Теория: Инструктаж

Практика: Конкурс проектов

## 1.4. Планируемые результаты реализации программы

### Ожидаемый результат

В результате освоения данной Программы учащиеся:

- ознакомятся с основами технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования;

- ознакомятся с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получат навыки работы с новым оборудованием;

- получат навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;

- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;

научатся применять изученные инструменты при выполнении научных-технических проектов;

получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;

повысят свою информационную культуру.

В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

## 2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график определяет чередование учебной деятельности и плановых перерывов при получении образования для отдыха и иных социальных целей (каникул) по календарным периодам учебного года.

Он включает:

- 1) даты начала и окончания учебного года;
- 2) продолжительность учебного года, учебных периодов;
- 3) продолжительность каникул;

Дата начала учебного года – 01 сентября, дата окончания – 31 августа.

Периоды	Продолжительность
1 четверть	8 недель 4 дня (60 календарных дней)
2 четверть	7 недель 1 день (50 календарных дней)
3 четверть	9 недель 5 дней (65 календарных дней)
4 четверть	9 недель (63 календарных дней)
Итого	34 недели (238 календарных дней)

Реализация дополнительных общеобразовательных программ - дополнительных общеразвивающих программ 34 недели;

Каникулы	Продолжительность
осенние	9 календарных дней
зимние	10 календарных дней
весенние	7 календарных дней
летние	92 календарных дня

*Примечание:* для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся реализация дополнительных общеобразовательных программ - дополнительных общеразвивающих программ может осуществляться с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Календарный учебный график ежегодно утверждается приказом директора школы, в нём определяются продолжительность учебного года, четвертей; сроки и продолжительность каникул.

## **2.2. Формы аттестации/контроля**

### **Формы оценки результативности реализации программы**

В ходе реализации Программы проводится контроль результативности:

текущий - в течение всего учебного года;

промежуточный - по каждому разделу программы;

итоговый- в конце года по итогам освоения программы в целом.

Текущий контроль результативности освоения Программы проводится в виде:

опроса (устного и письменного);

проверки выполнения практических заданий;

представление результатов выполнения практических работ в рамках реализации научно-технических проектов;

По окончании каждого полугодия проводится промежуточный контроль в форме зачетного занятия, на котором оцениваются теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе учебных занятий.

## **2.3. Методическое обеспечение**

Методы обучения

Эффективность обучения «Основы инженерного 3D моделирования» зависит от организации занятий, проводимых с применением методов по способу получения знаний:

□ Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);

□ Объяснительно – иллюстративный – представление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация и т.д.)

□ Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)

□ Частично-поисковый – решение проблем с помощью педагога;

□ Поисковый – самостоятельное решение проблемы;

□ Метод проблемного изложения - постановка проблем педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении;

□ Метод проектов. Проектно-ориентированное обучение - это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельностью, базирующихся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Виды занятий – беседы, практические занятия, защита проекта, презентации, открытое занятие, дискуссия, конкурс, самостоятельная работа.

Метод отслеживания результативности овладения учащимися программы – наблюдение за детьми в процессе работы, опрос, коллективные и самостоятельные творческие работы, практические работы, готовые работы.

Формы подведения итогов реализации программы: презентация творческих работ, выставка, конкурс, коллективный анализ работы.

### **Средства обучения. Технические:**

1. Компьютерный класс (25 ПК + ПК преподавателя)
2. Мультимедийное оборудование (проектор, экран)
3. Оборудование для прототипирования (12 3D-принтеров)
4. Фрезерный станок ЧПУ
5. Токарный станок ЧПУ

### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. Обучающие материалы КОМПАС\_График и КОМПАС-3D
2. <http://kompas.ru/publications/>

3. Видеоуроки по КОМПАС 3D - <http://www.kompasvideo.ru/index.php>
4. <http://autodesk-123d-design.en.lo4d.com/>
5. <https://habrahabr.ru/post/157903/>
6. [http://3deasy.ru/3dmax\\_uroki/animaciya.php](http://3deasy.ru/3dmax_uroki/animaciya.php)
7. <http://3dtoday.ru/competitions/cheap3d-change-your-ideas-on-3d-printers/handheld-3d-scanner-based-on-kinect/>

### **3. Список литературы**

1. Левкович О.А. Основы компьютерной грамотности, 2015.
2. В.Макарова, «Информатика и ИКТ», задачник по моделированию, 2011 г
3. Филатова М.Н. Современные подходы к разработке и оценке качества дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.
4. Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2016. – №5.
5. Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ и рабочих программ курсов внеурочной деятельности. – ГАОУ ВО МИОО, 2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://dogm.mos.ru/guidelines/documents/4511965/>
6. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
7. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
8. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
9. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
10. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВHV, 2008. - 912 с.
11. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: ВHV, 2007. - 256 с.
12. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
13. Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: ВHV, 2008. - 880 с.
14. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: ВHV, 2006. - 320 с.