

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Гремячевский центр образования»

---

«Согласовано» Руководитель Центра «Точка Роста» _____ Е.Ю. Плиско 30.08.2022 г.	«Принято» Протокол заседания ШМО № 4 от 30.08.2022 г.	«Принято» Протокол заседания Педагогического совета № 11 от 30.08.2022 г.	«Утверждено» Приказ директора МКОУ «Гремячевский ЦО» № 93 -Д от 30.08.2022 г.
---	--	---	---

Рабочая программа педагога дополнительного образования  
«Основы 3-D проектирования»

---

Направление: техническое

Составитель: Елена Юрьевна Плиско

Должность: руководитель Центра «Точка роста»

Возраст обучающихся: 7-9 классы

Срок реализации: 1 год

МО г. Новомосковск  
2022 год

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» имеет техническую направленность.

### Актуальность программы

Современное общество все больше зависит от технологий и именно поэтому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые невозможно представить без инженерного мышления. 3D-технологии все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется такой разновидности 3D-технологий как 3D-моделирование. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. С помощью трехмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объемный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественнографических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий, что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируется пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Знания в области моделирования нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

**Новизной** данной программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере. Кроме того, курс компьютерного 3D моделирования отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии,

экономики и других наук, с другой стороны, причем, эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, делающая предмет целостным. Чтобы получить полноценное научное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать востребованными специалистами в будущем, обучающиеся должны овладеть основами компьютерного 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности.

### **Цель программы**

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:**

1. Развить интерес к изучению и практическому освоению программ 3D моделирования.
2. Развить коммуникативные навыки как условия работы в команде при разработке творческих проектов.
3. Актуализировать навыки использования информационных компьютерных технологий как основы 3D моделирования.
4. Сформировать представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития.
5. Изучить программы «Tinkercad», «Autodesk 123D design», «Blender» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
6. Разработать авторские творческие проекты с применением 3D моделирования.

### **Адресат программы**

Программа предназначена для обучающихся 12 - 17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

**Численность обучающихся** в группе 2-10 человек.

**Объем программы:** 105 тематических часов.

### **Формы обучения и виды занятий**

Обучение очное. Виды занятий: лекции, практические занятия.

### **Режим занятий**

Каждая группа занимается один раз в неделю по одному часу, занятия по 45 минут.

## **Планируемые результаты**

### **Предметные**

Обучающиеся будут знать основные понятия трехмерного моделирования, основные принципы работы в системах трехмерного моделирования, приемы создания трехмерной модели по чертежу, основные принципы 3D-печати. Они будут уметь создавать детали, сборки, модели объектов, читать чертежи и по ним воспроизводить модели, подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере, работать над проектом, работать в команде. Будут иметь представление сферах применения трехмерного моделирования.

### **Метапредметные**

У обучающихся будет развиваться пространственно-логическое мышление, творческий подход к решению задач по трехмерному моделированию. Учащиеся приобретут навыки осуществления проектной деятельности; научатся самостоятельно организовывать и контролировать свою деятельность; сформируется логическое, абстрактное и образное мышление.

### **Личностные.**

У обучающихся будет воспитываться информационная культура, а также сознательное отношение к выбору других образовательных программ по художественному или инженерному 3D-моделированию, ответственность за свою работу.

**Содержание учебно – тематического плана  
7 класс**

**Раздел 1. Понятия моделирования и конструирования. (8 часов)**

Понятия моделирования и конструирования. Плоскость. Объемные фигуры. Трехмерные координаты.

**Раздел 2. Среды Autodesk: Tinkercad и 123D Design. (3 часа)**

Работа в Autodesk Tinkercad. Моделирование в Tinkercad.

**Раздел 3. 3D-печать. (7 часов)**

Презентация технологии 3D-печати. Подготовка проектов к 3D-печати.

**Раздел 4. 3D-редактор Autodesk 123D Design. (11 часов)**

Инструмент Sweep. Инструменты выравнивания объектов Теория. Инструменты группы Combine. Инструмент Loft+Shell - обработка кромок. Инструменты Split Face и Split Solid Теория: Инструменты Split Face и Split Solid. Выполнение модели по чертежу. Выполнение собственной 3D-модели. 3D-печать. Творческий проект от идеи до 3D-печати.

**Раздел 5. Подготовка к конкурсам. Подведение итогов. (6 часов)**

Положения конкурсов различного уровня. Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.

## Содержание учебно – тематического плана 8 класс

### **Раздел 1. Введение в 3D моделирование. (2 часа)**

Инструктаж по технике безопасности.

3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение. Стереоскопия. Примеры.

### **Раздел 2. Конструирование в Sweet Home 3D. (3 часа)**

Пользовательский интерфейс. Рисуем стены. Редактируем параметры стен. Добавляем двери, окна и мебель. Импорт новых 3D объектов. Настройка 3D просмотра. Дополнительные возможности.

### **Раздел 3. Основные понятия 3D графики в программе SketchUp. (20 часов)**

Инструктаж по технике безопасности.

Обзорное знакомство. Принципы построения и приемы работы с инструментами. Интерфейс Google Sketchup. Текстовые меню: файл, редактирование, виды, камера, рисование, инструменты, окно, помощь.

### **Раздел 4. 3D моделирование в Autodesk 123D Design. (10 часов)**

Знакомство с интерфейсом.

Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота. Создание простых форм и манипуляции с объектами. Рисование плоских фигур. Позиционирование новой плоскости относительно объектов. Создание объекта перемещением вдоль линии. Инструменты Pattern (шаблон). Использование цвета. Инструмент Revolve (Вращать). Тело вращения. Работа с текстом. Изменение моделей, скачанных из интернета.

## Содержание учебно – тематического плана 9 класс

### **Раздел 1. Основы графического дизайна (10 часов)**

Введение в программу. Инструктаж по ТБ.ж Правила поведения в компьютерном кабинете. Виды примитивов, их расположение и применение в софте. Основные термины. Упражнения с использованием профессиональных терминов в задаче.

Практическое задание «Воздушный шар». Расположение объектов в рабочем поле. Упражнения с использованием профессиональных терминов в задаче.

Виды и примеры композиций. Расставление акцентов в сцене.

Упражнение «Корректировка и добавление объектов в общую сцену».

Демонстрация композиций в сцене.

Упражнение «Скрывание из общей сцены нескольких объектов подготовленных ранее преподавателем».

### **Раздел 2. Основы работы в программе Blender (8 часов)**

Структура окна программы. Создание окна видов (или дополнительные окна). Изменение типа окна. Перемещение в 3D пространстве. Панели инструментов. Упражнения по передвижению по 3D пространству с помощью клавиш. Основные операции с документами. Упражнение на создание, открытие и сохранение документов. Примитивы, работа с ними. Упражнения на манипуляцию с примитивами.

Сохранение сцены. Упражнения на сохранение сцены. Упражнения на манипуляцию с примитивами.

### **Раздел 3. Простое моделирование (8 часов)**

Правила работы с модификаторами. Назначение и настройка модификаторов. Модификатор «Solidify». Передача толщины емкости, тексту, плоскости. Упражнения на отработку модификатора. Модификатор «Screw». Создание спиралеобразной формы. Упражнения на отработку модификатора. Модификатор «Shrinkwrap». Упражнение на обвалакивание объекта другим объектом. Работа с ограничителями. Слежение за объектом. Движение по пути и по кривой.

### **Раздел 4. Сложное трехмерное моделирование (9 часов)**

Обзор основных техник создания сложной модели. Создание модели с помощью сплайнового моделирования. Основы создания сплайнов. Создание модели с помощью сплайнового моделирования. Настройка сплайновой модели, конвертирование ее в полигональную модель для дальнейшего моделирования. Система частиц и их взаимодействие. Настройка частиц. Взаимодействие частиц с объектами и силами. Использование частиц для создания волос.

## Учебно-тематическое планирование

### 7 класс

№	Название разделов и тем	Количество часов
<b>Раздел 1. Понятия моделирования и конструирования (8 часов)</b>		
1	Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.	1
2	Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость.	1
3	Объемные фигуры. Развертка куба.	1
4	Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам. Размеры.	1
5	Регистрация в on-line сервисе Tinkercad. Вход в сервис, знакомство с навигацией и основными инструментами.	1
6	Моделирование в Tinkercad: копирование, комбинирование объектов, группирование.	1
7	Моделирование в Tinkercad: комбинирование объектов, создание отверстий, сложных профилей путем группирования и вычитания объектов.	1
8	Моделирование в Tinkercad: создание объектов по размеру и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия.	1
<b>Раздел 2. Среды Autodesk: Tinkercad и 123D Design (3 часа)</b>		
9	Программа трехмерного моделирования Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом 123D Design. Группа инструментов Transform, Primitives.	1
10	Инструмент Extrude.	1
11	Выполнение упражнений на группирование, копирование и объединение примитивов, использование материала и цвета.	1
<b>Раздел 3. 3D-печать (7 часов)</b>		
12	Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материалы для печати. Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ, настройка, заправка, извлечение пластика)	1

13	Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение модели в формате *.stl. Подготовка и редактирование проекта в программе Netfabb.	1
14	Этапы создания брелока в программе 123D Design. Моделирование, подготовка модели к печати, печать.	1
15	Подготовка задания для печати. Корректировка и доработка модели. Настройка, редактирование, печать модели.	1
16	3D-печать творческого проекта, от настройки до печати.	1
17	Охрана труда, правила поведения компьютерном классе. Инструмент Snap. Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snap.	1
18	Рисование плоских фигур. Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси. Выполнение упражнений на вытягивание относительно оси.	1
<b>Раздел 4. 3D-редактор Autodesk 123D Design (11 часов)</b>		
19	Инструмент Sweep, протягивание плоских фигур вдоль оси. Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.	1
20	Инструменты, выравнивание объектов. Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы Pattern.	1
21	Инструменты группы Combine. Выполнение упражнений с использованием группы Combine	1
22	Инструмент Loft+Shell+ обработка кромок. Выполнение упражнений на соединение фигур.	1
23	Инструменты Split Face и Split Solid. Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.	1
24	Выполнение трехмерной модели по двумерному чертежу	
25	Выполнение собственной 3D-модели с использованием изученных инструментов.	1
26	Выполнение собственной 3D-модели с использованием изученных инструментов	1
27	3D-печать творческого проекта.	1
28	Творческий проект: 3D-печать творческого проекта (самостоятельные настройки, выбор параметров, контроль процесса) - космический корабль	2
<b>Раздел 5. Подготовка к конкурсам. Подведение итогов (6 часов)</b>		
29	Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. Подготовка к конкурсам. Выполнение конкурсных заданий.	3

30	Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.	2
31	Итоговое занятие. Просмотр конкурсных проектов.	1
<b>Итого:</b>		<b>35</b>

## Учебно-тематическое планирование

### 8 класс

№	Название разделов и тем	Количество часов
<b>Раздел 1. Введение в 3D моделирование (2 часа)</b>		
1	Инструктаж по технике безопасности. Введение в 3D моделирование	1
2	История создания 3D технологии. Обзорное знакомство	1
<b>Раздел 2. Конструирование в Sweet Home 3D (3 часа)</b>		
3	Работа с простыми объектами: изменение положения размеров, цвета	1
4	Создание простой объемной фигуры, состоящей из плоских деталей	1
5	Создание и редактирование простых 3D объектов: параллелепипед, пирамида, конус, сфера.	1
<b>Раздел 3. Основные понятия 3D графики в программе SketchUp (20 часа)</b>		
6	Инструктаж по технике безопасности. Обзорное знакомство. Принципы построения и приемы работы с инструментами.	1
7	Интерфейс Google Sketchup. Текстовые меню: файл, редактирование, виды. Практическая работа: изучение текстового меню.	1
8	Интерфейс Google Sketchup. Текстовые меню: камера, рисование, инструменты, окно, помощь.	1
9	Выбор, линия, дуга, кривая, полилиния, окружность, многоугольник, от руки, ластик, палитра, группа, компонент.	1
10	Практическая работа: рисование объекта с помощью базовых инструментов (стол).	1
11	Практическая работа: рисование объекта с помощью базовых инструментов (стул).	1

12	Инструменты: перемещение, вращение, масштабирование, тяни-толкай, следуй за мной, контур.	1
13	Практическая работа: рисование объекта с применением опций модификации.	1
14	Практическая работа: рисование объекта с применением опций модификации.	1
15	Стандартные виды, вращение, лупа, панорамирование, окно увеличения, показать все, предыдущий вид, следующий вид.	1
16	Практическая работа: моделирование объекта с использованием инструментов камеры для навигации в сцене (шляпа)	1
17	Выбор, редактирование, текстура, непрозрачность.	1
18	Практическая работа: использование средств менеджера материалов для визуализации созданных объектов (стол, стул, шляпа).	1
19	Практическая работа: разработка объекта с использованием средств менеджера материалов для визуализации (скворечник).	1
20	Создание модели снеговика	1
21	Построение модели карандаша	1
22	Создание кольца с камнями	1
23	Построение модели дивана	1
24	Создание каркаса дома	1

25	Защита проектов	1
<b>Раздел 4. 3D моделирование в Autodesk 123D (10 часов)</b>		
26	Среда Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом.	1
27	Первый запуск Autodesk 123D Design	1
28	Как управлять объектом в Autodesk 123D Design	1
29	Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design	1
30	Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design	1
31	Инструмент Extrude	1
32	Рисование плоских фигур и полигонов. Многоугольник (Polygon), ломаная (Polyline)	1
33	Рисование плоских фигур и полигонов. Прямоугольник (Rectangle)	1
34	Рисование плоских фигур и полигонов. Тор (Torus), конус (Cone)	1
35	Инструмент Revolve	1
<b>Итого:</b>		<b>35</b>

## Учебно-тематическое планирование

### 9 класс

№	Название разделов и тем	Количество часов
<b>Раздел 1. Основы графического дизайна (10 часов)</b>		
1	Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.	1
2	Виды примитивов, их расположение и применение в софте. Основные термины. Упражнения с использованием профессиональных терминов в задаче. Практическое задание «Воздушный шар».	1
3	Виды примитивов, их расположение и применение в софте. Основные термины. Упражнения с использованием профессиональных терминов в задаче. Практическое задание «Воздушный шар».	1
4	Расположение объектов в рабочем поле. Упражнения с использованием профессиональных терминов в задаче.	1
5	Расположение объектов в рабочем поле. Упражнения с использованием профессиональных терминов в задаче.	1
6	Расположение объектов в разделе слои и scene collection.	1
7	Добавление и удаление объектов в файл и в сцену. Упражнение «Добавление в подготовленный файл нескольких объектов».	1
8	Виды и примеры композиций. Расставление акцентов в сцене. Упражнение «Корректировка и добавление объектов в общую сцену».	1
9	Виды и примеры композиций. Расставление акцентов в сцене. Упражнение «Корректировка и добавление объектов в общую сцену».	1
10	Демонстрация композиций в сцене. Упражнение «Скрывание из общей сцены нескольких объектов подготовленных ранее преподавателем».	1
<b>Раздел 2. Основы работы в программе Blender (8 часов)</b>		
11	Знакомство с программой Blender. 3D графика. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса программы Blender.	1

12	Знакомство с программой Blender. 3D графика. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса программы Blender.	1
13	Структура окна программы. Создание окна видов (или дополнительные окна). Изменение типа окна. Перемещение в 3D пространстве.	1
14	Панели инструментов. Упражнения по передвижению по 3D пространству с помощью клавиш.	1
15	Основные операции с документами. Упражнение на создание, открытие и сохранение документов.	1
16	Примитивы, работа с ними. Упражнения на манипуляцию с примитивами.	1
17	Выравнивание и группировка объектов.	1
18	Сохранение сцены. Упражнения на сохранение сцены. Упражнения на манипуляцию с примитивами.	1
Раздел 3. Простое моделирование (8 часов)		
19	Правила работы с модификаторами. Назначение и настройка модификаторов.	1
20	Логическая операция Boolean. Упражнения на взаимодействие с объектом через булевы операции.	1
21	Приемы добавления объектов. Упражнения на добавление 3D-текста. И его редактирование.	1
22	Аггау-массив. Практическая работа с массивами.	1
23	Инструмент Spin. Отработка приемов «Вращение фигур» вокруг 3D-курсора	1
24	Инструмент Spin. Практическая работа «Гантели».	1
25	Mirror- зеркальное отображение. Работа с модификатором «Mirror». Работа в режиме редактирования с включенным зеркальным режимом.	1

26	Модификатор « Solidify».Предаение толщины емкости, тексту, плоскости. Упражнения на отработку модификатора.	1
<b>Раздел 4. Сложное трехмерное моделирование (9 часов)</b>		
27	Обзор основных техник создания сложной модели.	1
28	Основы создания сплайнов.	1
29	Создание модели с помощью сплайнового моделирования.	1
30	Настройка сплайновой модели, конвертирование ее в полигональную модель для дальнейшего моделирования.	1
31	Система частиц и их взаимодействие. Настройка частиц. Взаимодействие частиц с объектами и силами. Использование частиц для создания волос.	1
32	Физика объектов. Использование системы мягких тел.	1
33	Физика объектов. Создание ткани.	1
34	Физика объектов. Создание жидкости.	1
35	Применение инструментов и модификаторов для увеличения качества модели(Smooth, Optimize, Weld, Extrude, Chamfer, Bridge и т.д.)	1
<b>Итого:</b>		<b>35</b>

## Список литературы

### Для педагога:

1. Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
2. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2015. - 176 с.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
4. 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.
5. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2014. - 284 с.
6. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2011. - 416 с.
7. 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.
8. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 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.

### Для обучающихся:

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2014 г.в. 464 стр. 2
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2016 г.в. 304 стр.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2013 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, 2014. - 400 с.
6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВHV, 2015. - 912 с.