

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №11**

ОБСУЖДЕНО

на заседании педагогического совета

МКОУ СОШ №11

от 30.08.2024 протокол № 1

Председатель педагогического совета

Н.В. Зубцова



УТВЕРЖДЕНО

приказом муниципального казенного

общеобразовательного учреждения

средней общеобразовательной школы

№11

от 30.08.2024 № 370

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

технологической направленности

**«3D моделирование»**

(название программы)

Уровень программы: базовый  
(ознакомительный, базовый, углубленный)

Возрастная категория: от 9 до 13 лет

Состав группы: 10-15  
(количество учащихся)

Срок реализации: 1 год(а)

**Автор-составитель:**

Афони́на Елена Васильевна

педагог дополнительного. образования

(ФИО и должность)

с. Константиновское  
2024-2025 уч. год

## **I. Пояснительная записка**

**Актуальность.** В настоящее время широко используется 3D-моделирование. Всё большее значение в усвоении знаний приобретает такой анализ изучаемых явлений и объектов, который позволяет на основе использования трёхмерных моделей выявить свойства и признаки объектов, экспериментально не наблюдаемых. Представления, формируемые на основе 3D-моделей, имеют другую психологическую природу, чем те, которые создаются на основе восприятия наглядных изображений конкретных предметов. Образы, возникающие в процессе манипулирования графическими моделями, по своему содержанию приближаются к понятиям. Пространственное воображение необходимо, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Освоение 3D-моделирования в средней школе способствует приобретению соответствующих навыков. В основе программы лежит системно - деятельный подход, который создаёт основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности. Занятия по программе "3D-моделирование.» помогают развитию пространственного мышления, необходимого при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения. Трёхмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Программа «3D-моделирование.» является модифицированной, разработана на основе руководства по 3D-моделированию и печати на 3D принтерах автора Горькова Д., с учётом Федерального Закона РФ от 29.12.2012г. №273 «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

**Направленность программы.** Настоящий курс помогает обучающимся получить опыт работы с компьютером, используя онлайн-редактор «Tinker-CAD» (Autodesk), конструированию, моделированию и компьютерному управлению модели, что позволяет отнести программу к технической направленности.

Данная программа рассчитана на обучающихся 10-13 лет. Занятия проводятся 1 раз в неделю в течение 1 года обучения в школе, итого 34 часа.

**Цель программы:** познакомить обучающихся с современными принципами и методами создания 3D-моделей, основанных на использовании векторной графики; развивать творческие и дизайнерские способности обучающихся.

### **Задачи программы:**

Образовательные:

- познакомить с основами 3D-моделирования и сформировать положительное отношение к алгоритмам трёхмерного моделирования;
- сформировать представление об основных инструментах программного обеспечения для

3D-моделирования;

- ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты и функциональные группы;
- создавать простые трёхмерные модели и распечатывать их на 3D принтере.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.).

- развивать логическое, абстрактное и образное мышление;
- формировать представления о возможностях и ограничениях использования технологии трехмерного моделирования;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- формировать творческий подход к поставленной задаче Воспитательные:
- осознавать ценность знаний по трехмерному моделированию;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать командный дух;
- воспитывать сознательное отношение к выбору образовательных программ, где возможен следующий уровень освоения трехмерного моделирования и конструирования, как основы при выборе инженерных профессий.

### **Прогнозируемые результаты и способы их проверки**

#### **Личностные результаты:**

- сформированная информационная культура;
- сформированная любознательность, сообразительность при выполнении творческой работы;
- сформированная настойчивость, целеустремленность, умение решать поставленные задачи;
- сформированное стремление к самостоятельной творческой работе;
- развитие пространственного воображения и инженерного мышления, научного любопытства и умения задавать вопросы, преодолевать трудности в познании нового;
- повышение уровня развития памяти, внимания, аналитического мышления;
- сформированный устойчивый интерес и стремление к продолжению обучения по программам технической направленности в области 3D-моделирования.

#### **Метапредметные результаты:**

##### Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

##### Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаковосимволическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

**Предметные результаты**

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- основную терминологию трехмерного моделирования;
- базовые принципы создания трехмерной модели;
- компьютерные программы для трехмерного моделирования;
- базовые принципы работы 3D-принтеров и подготовки модели для 3D-печати;

уметь:

- читать простые чертежи деталей;
- осуществлять 3D-моделирование;
- применять основные технологии подготовки модели к 3D-печати на 3D-принтере;
- применять полученные знания для выполнения проектов.

**Контроль и оценка результатов обучения**

Система отслеживания результатов: определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль, конкурсные достижения обучающихся.

Способы проверки: опрос, тестирование, наблюдение, итоговые занятия по темам.

Формы подведения итогов

Входной контроль для определения степени подготовленности, интереса к занятиям моделированием, уровня творческой активности.

Текущий контроль осуществляется путем наблюдения, определения уровня освоения теории и выполнения практических заданий. Выявление творчески активных обучающихся для участия в конкурсах, соревнованиях и конференциях.

Итоговый контроль осуществляется в форме защиты проектов, в том числе и в виде выступлений на конференциях различного рода, конкурсах и соревнованиях. Подведение итогов участия в мероприятиях – отчеты и размещение информации на сайте школы.

**Реализация практической части дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирования» предусматривает использование оборудования Центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста».**

## II. Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Опрос</b>
1.1	Техника безопасности в компьютерном классе. 3D моделирование. Программы. Что такое 3D технология.	1	1		
1.2	Основы объёмно-пространственной композиции	3	1	2	
<b>2</b>	<b>Изучение программы TinkerCAD. Обучение.</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>Практическая работа, опрос</b>
2.1	Рабочая среда программы	2	1	1	
2.2	Управление камерой. Рабочая плоскость. Сочетание клавиш для работы в TinkerCAD	2	1	1	
2.3	Объекты. Изучение простейших форм программы и их назначение	2	1	1	
2.4	Функция редактирования объекта	2	1	1	
2.5	Создание отверстий	2	1	1	
2.6	Элемент «Текст»	2	1	1	
<b>3</b>	<b>Практический курс</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>Презентация проекта</b>
3.1	Создание модели по предложенной схеме или технологической карте	16	6	10	
<b>4</b>	<b>3D принтер и печать</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Практическая работа. Опрос</b>
4.1	3D принтер. Его устройство и принцип работы	2	1	1	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	

### **III. Содержание учебно-тематического плана**

#### **1. Введение**

##### **1.1. Техника безопасности в компьютерном классе.**

*Теория:* правила поведения и охрана труда в кабинете. Клавиатура. Правила безопасности до начала работы с оборудованием и во время работы.

##### **3D моделирование. Программы. Что такое 3D технология.**

*Теория:* какие существуют программы по 3D моделированию. Их отличия и сходства. Современные технологии развития 3D моделирования. Область применения. Видео обзоры. Российский и зарубежный опыт в разных сферах деятельности человека.

##### **1.2 Основы объёмно-пространственной композиции**

*Теория:* основные понятия и применение их в 3D моделировании. Основные закономерности и средства гармонизации композиции. Пропорции, симметрия/асимметрия, статика/динамика и т. д.

*Практическая работа:* на примере простых блоков Лего обучающиеся учатся строить композиции по заданным параметрам. так же при помощи простых приёмов графики 2D (при помощи цветных карандашей, фломастеров) изучают основы композиции (вводный курс).

#### **2. Изучение программы TinkerCAD. Обучение.**

##### **2.1 Рабочая среда программы**

*Теория:* панели инструментов и элементы. 3D виды. Обзор основных панелей инструментов, рабочей зоны экрана, всплывающие подсказки. Все виды инструментов, которые пригодятся для создания и редактирования элементов.

*Практическая работа:* создание простейшей композиции из фигур.

##### **2.2 Управление камерой. Рабочая плоскость. Сочетание клавиш для работы в TinkerCAD.**

*Теория:* понятия проекции сцены. Также полезные сочетания клавиш для удобной и быстрой работы в программе. Понятие рабочей плоскости, шаг и размер сетки.

*Практическая работа:* настройка рабочего пространства экрана в соответствии с заданными параметрами.

##### **2.3 Объекты. Изучение простейших форм программы и их назначение**

*Теория:* изучение основных геометрических фигур, их составляющих (вершины, рёбра, основания). проекция фигур на плоскость.

*Практическая работа:* выполнение заданий на определение проекций одиночных фигур, проекций их композиций. Составление развёртки фигур на выбор.

##### **2.4 Функция редактирования объекта**

*Теория:* изучение основных функций редактирования объектов программы: перемещение, копирование, тиражирование, зеркальное отражение, группирование.

*Практическая работа:* создание заданной композиции из фигур, их трансформация и действия на объектами по технологической карте (схеме).

##### **2.5 Создание отверстий**

*Теория:* создание более сложных форм методом «от простого к сложному» - получение новых объёмов из вычитания или сложения нескольких. Изучение пространственного пересечения объектов.

*Практическая работа:* построение геометрического узора (сетки, решётки) по образцу с применением полученных знаний. Создание своего узора

## **2.6 Элемент «Текст»**

*Теория:* изучение свойств элемента «Текст», методов его редактирования, начертания различных шрифтов и форм.

*Практическая работа:* создание своего имени и фамилии в объёме и цвете. Оформление поздравительной открытки, надписи. Создание модели по заданию преподавателя. Самостоятельная работа, рассчитанная на закрепление полученных знаний. Ребёнок самостоятельно изучает задание, определяет методы исполнения, советуется с другими участниками группы. Задание даётся одно на всю группу, при этом обучающиеся делятся между собой полученными знаниями и закрепляют материал.

### **3.1 Создание модели по предложенной схеме или технологической карте**

*Теория:* ученику демонстрируется готовая модель объекта. Совместно с педагогом и другими учениками данная модель устно раскладывается на простые геометрические формы. При этом обсуждаются приёмы построения модели, функции, которые необходимо применить при построении, цвет и форма. В качестве модели может быть взят любой объект: модель животного, техническая деталь, предмет интерьера или экстерьера и т. п.

*Практическая работа:* необходимо выполнить модель по образцу, представленным педагогом, максимально точно повторить по форме, как отдельный элемент, так и композицию в целом. Ученик прорабатывает геометрию модели. Комплекс приёмов включает расчёт размеров и построение форм, а также техники вращения, выдавливания, наращивания, полигонального моделирования. Также педагог может представить лишь проекции модели (вид сверху, спереди, снизу), при этом ученику необходимо «собрать» модель, используя только проекции. Работа может выполняться, как индивидуально каждым учеником, так и в паре.

## **4 3D принтер и печать**

### **4.1 3D принтер. Его устройство и принцип работы**

*Теория:* презентация технологии 3D печати. Виды 3D принтеров. Материал для печати. Программы для работы на принтерах.

*Практическая работа:* виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете — сравнительный анализ). Настройка, заправка, извлечение пластика.

## **IV. Материально-технические условия реализации программы**

### **Аппаратное и техническое обеспечение:**

Рабочее место учащегося:

- ноутбук или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой, выходом в Интернет; □ мышь.

Рабочее место наставника:

- ноутбук или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой, выходом в Интернет;
- презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей;
- 3D принтер
- единая сеть Wi-Fi.

### **Программное обеспечение:**

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования TinkerCAD;

### **Расходные материалы:**

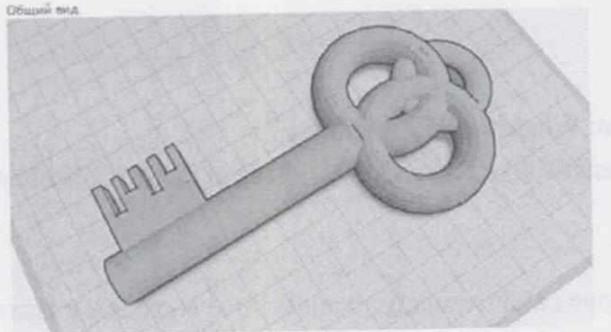
- бумага, цветные карандаши, фломастеры (индивидуальные у каждого ученика); □ наборы LEGO; □ пластик для печати на 3D принтере.



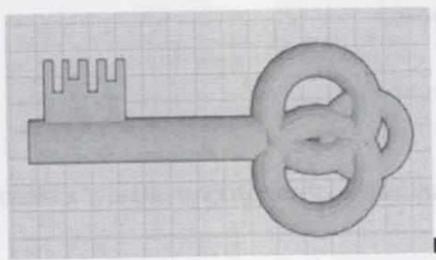
## У. Список литературы

1. Электронный ресурс TinkerCAD – веб-приложение для 3D-проектирования и 3Dпечати. Форма доступа: <https://www.tinkercad.com>
2. Электронный ресурс (начальное проектирование в TinkerCAD <https://3dtoday.ru/blogs/daymon/tinkercad-for-dummies-part-1/>
3. Электронный ресурс «Инженерная графика». Форма доступа:<https://www.informka.ru>
4. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, 1980 — 239с.
5. Дмитрий Горьков « TinkerCAD для начинающих» (2015 год) (подробное руководство по началу работы) – 125с.
6. Дмитрий Горьков «3D печать с нуля» (2015 год) (подробное руководство по началу работы на 3 D принтерах) – 400с.
7. Савахата Леса.Гармония цвета. Справочная. Сборник упражнений по созданию цветовых комбинаций. - М.: Астрель: АСТ, 2003. - 184с.
8. Яцук О.Г. Компьютерные технологии в дизайне. Логотипы,упаковка,буклеты. - Спб.: БХВ-Петербург,2002. - 464с.

Общий вид



Вид сверху



Вид спереди

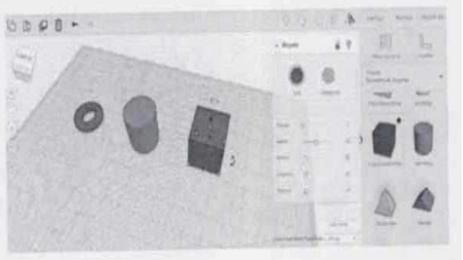
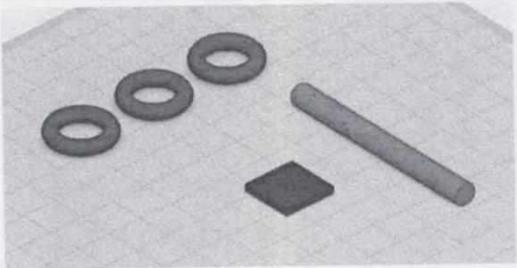
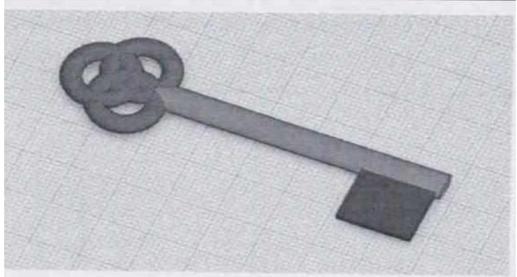
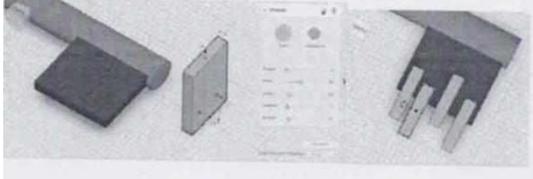
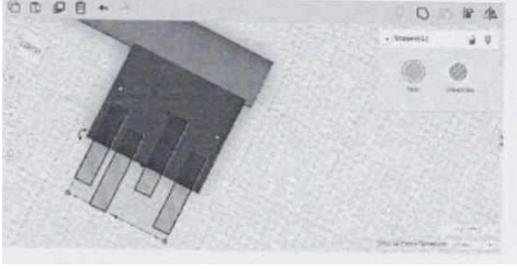
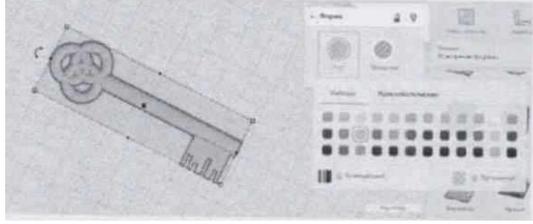


Вид слева



Вид справа



№	Технологическая схема	Алгоритм
1		<p>Определяем геометрические тела: тор, цилиндр, куб (параллелепипед)</p>
2		<p>Задаём размеры и количество.  Тор: труба — 2, радиус — 6., 3шт. Цилиндр: диаметр — 5, длина — 60, горизонтально  Куб: длина — 15, ширина — 15, высота - 2</p>
3		<p>Соединяем все элементы в объёмную модель</p>
4		<p>Выполняем отверстия в пластине. Выбираем новый элемент «куб» и задаём у него размеры (длина — 10, ширина — 2, высота- 15). формируем отверстия в пластине. Устанавливаем проекцию рабочей плоскости — вид сверху, ортогональная</p>
5		<p>Удерживаем нажатой клавишу «shift» и выбираем отверстия. Нажимаем функцию «Отверстие». Выбранные фигуры становятся прозрачными. Выбираем всю пластину с отверстиями и нажимаем функцию «группировать».отверстия отобразятся на пластине.</p>
6		<p>Выбираем все элементы и группируем. меняем цвет на «золотой» («жёлтый»).</p>