


Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №12»  
Левокумского муниципального округа Ставропольского края

Рассмотрено  
Руководитель центра «Точка роста»

  
Т.И. Рамазанова  
Протокол № 1  
от 30.08 2023 г.

Утверждаю  
Директор МКОУ СОШ №12



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

**«Точка роста»**

направление: техническое  
возрастная категория: 10-12 лет  
срок реализации: 2023-2024 учебный год (108 часов)

**Составитель: Рамазанова Т.И.**  
Учитель математики

с. Турксад  
2023г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3 d моделирование» разработана как часть или модуль для обучения по ДООП «3D-технологии школьникам» с целью выявления склонностей и предоставления возможности выбора обучения на базовом (или продвинутом) уровне работе в инженерной системе автоматизированного проектирования САПР или в дизайнерских графических редакторах 3D-графики и анимации, в зависимости от склонностей обучающегося.

В процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3 d моделирование» школьники получают представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах его развития. Практическое освоение трехмерного моделирования (инсталляция, изучение интерфейса, основных приемов работы) проходит в доступных для любого пользователя он-лайн Web-сервисах для 3D-моделирования (3D-редакторы Tinkercad и Autodesk 123D Design), которые задействуют технологию WebGL (Web-based Graphics Library), позволяющую получать доступ к ресурсам видеокарты для отображения в реальном времени 3D-графики на интернет-страницах.

Программа «3 d моделирование» **технической направленности**. По уровню освоения – **общекультурная**. Занятия по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе помогают развитию пространственного мышления, необходимого не только для более глубокого изучения 3D-технологий, но и при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения, географии.

**Актуальность** данной программы заключается в необходимости выявления и развития у детей на этапе знакомства с 3D-моделированием пространственного воображения в процессе работы в простом, доступном для детей среднего школьного возраста 3D редакторе, а также в необходимости выявить склонность к инженерному или художественному трехмерному моделированию для работы в компьютерных программах более высокого уровня.

**Отличительная особенность** данной программы заключается в том, что школьники знакомятся с трехмерным моделированием в 3D-редакторах, доступных для работы как в классе, так и дома. Эти компьютерные программы просты в освоении и не требуют особых навыков работы на компьютере. Практически с первых занятий учащиеся выполняют мини- проекты, в которых подразумевается создание 3D-объектов.

**Цель программы** - реализация способностей и интересов у школьников в области 3D-моделирования.

### **Задачи программы: Образовательные:**

сформировать представление об основах 3D-моделирования;  
освоить основные инструменты и операции работы в on-line- средах и «легких» системах автоматизированного проектирования для 3D-моделирования;  
изучить основные принципы создания трехмерных моделей;  
научиться создавать модели объектов, деталей и сборочные конструкции;  
научиться создавать и представлять авторские проекты с помощью программ трехмерного моделирования.

### **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;  
развивать социальную активность.

### **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.

**Условия реализации.** Программа рассчитана на 1 год. Занятия проводятся: 3 раза в неделю по 1 часу (108 часов в год) на базе центра «Точка роста».

Для успешного выполнения образовательной программы необходимо следующее

**материально-техническое обеспечение:**

компьютерный кабинет с 8 персональными компьютерами;

операционная система не ниже Windows 7.0; необходимое прикладное программное обеспечение; проектор;

интерактивная доска; выход в Интернет.

**Формы занятий:** теоретические, практические, групповые, индивидуальные.

Конкурсы, соревнования, экскурсии, творческие встречи, конференции.

Во время практических занятий основной задачей обучающихся является создание правильных моделей, т.е. моделей, в которых соблюдены принципы:

параметричности - соблюдена возможность использования задаваемых параметров, таких как - длина, ширина, радиус изгиба и т. д;

ассоциативности, то есть соблюдена возможность формирования взаимообусловленных связей в элементах модели, в результате которых изменение одного элемента вызывает изменение и ассоциированного элемента.

**Планируемые результаты обучения**

По итогам освоения образовательной программы учащиеся приобретут следующие

**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.

**Метапредметными** результатами освоения учащимися содержания

программы являются:

развитие пространственно-логического мышления, творческого подхода к решению задач по трехмерному моделированию;

умение использовать компетенции трехмерного моделирования для разработки и создания 3D-моделей;

умение ставить цель по созданию творческой работы, планировать достижение этой цели; умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом,

выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;

умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при

выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками, способы взаимодействия;

представление о сферах применения трехмерного моделирования.

По итогам освоения образовательной программы учащиеся приобретут следующие



**предметные результаты:**

знание основной терминологии трехмерного моделирования; знание базовых принципов создания трехмерной модели;

знание компьютерных программ для трехмерного моделирования;

знание базовых принципов работы 3D-принтеров и подготовки модели для 3D-печати; умение читать простые чертежи деталей;

умение осуществлять 3D-моделирование;

умение 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.

Способ фиксации: бланки результативности, формы базы данных достижений обучающихся.

**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.

**Учебно-тематическое планирование на 2022-2023 учебный год.****По программе «3D-моделирование»**

№ разд/ тема	Разделы и темы	Кол-во учебных часов		
		Всего	Теория	Практика
	<b>Введение</b>	1	1	
1	Введение в образовательную программу	1	1	
	<b>Понятия моделирования и конструирования</b>	<b>29</b>	<b>13</b>	<b>16</b>
2	Определение моделирования и конструирования.	2	1	1
3	Объемные фигуры	2	1	1
4	Трехмерные координаты	2	1	1
5,6,7	Изучение основ технического черчения	6	2	4
8-11	Документ - Чертеж. 2D-моделирование	8	4	4
12-18	Документ - Деталь.3D-моделирование	9	4	5
	<b>Среды Autodesk: Tinkercad и 123D Design</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
19	Сервис Tinkercad	2	1	1
20-23	Моделирование в Tinkercad и 123D Design	8	4	4

24	Выполнение упражнений	2	-	2
	<b>3D-печать</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
25	Презентация технологии 3D-печати	2	1	1
26-28	Подготовка моделей к 3D- печати	6	2	4
	<b>3D-редактор Autodesk 123D Design</b>	<b>58</b>	<b>19</b>	<b>39</b>
29	Интерфейс. Инструменты Extrude, Snap	2	1	1
30	Инструмент Revolve	2	1	1
31	Инструмент Sweep	2	1	1
32	Выравнивание объектов, Pattern.	2	1	1
33	Инструменты группы Combine	2	1	1
34	Инструменты Loft+Shell - обработка кромок	2	1	1
35	Инструмент Split Face и Split Solid	2	1	1
36	Выполнение модели по чертежу	2	-	2
37,38	Выполнение собственной модели	2	-	2
39	3D-печать	2	-	2
40-45	Программа «FreeCAD». Верстаки «Part», «Part Design», «Ship», «Draft».	8	2	6
46-50	Построение трехмерной модели с использованием инструментов различных верстаков.	8	2	6
51-55	Приемы соединения отдельных деталей	5	2	3
56-60	Приемы доработки и обработки поверхности деталей	6	2	4
61-67	Выполнение индивидуальных и коллективных проектов	9	3	6
68	Итоговое занятие	2	1	1
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>41</b>	<b>67</b>



**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «3D-моделирование»**

№ п/п	Дата занят.	Содержание занятия	
1.		<b>Теория:</b> Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта..	
2.		<b>Теория:</b> Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость. <b>Практика:</b> Построение плоских фигур по координатам.	
3.		<b>Теория:</b> Объемные фигуры. Развертка куба. <b>Практика:</b> Изготовление объемной фигуры по развертке.	
4.		<b>Теория:</b> Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам. Размеры. <b>Практика:</b> Построение замка с помощью объемных фигур на плоскости.	
5.		<b>Теория:</b> Изучение основ технического черчения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты. <b>Практика:</b> Чертеж от руки	
6.		<b>Практика:</b> Чертеж от руки	
7.		<b>Практика:</b> Чертеж от руки	
8.		<b>Теория:</b> Документ-Чертеж. 2D-моделирование <b>Практика:</b> 2D-чертеж по модели	
9.		<b>Теория:</b> Документ-Чертеж. 2D-моделирование .Оформление чертежа <b>Практика:</b> 2D-чертеж по модели	
10.		<b>Теория:</b> Документ-Чертеж. 2D-моделирование .Использование видов. Получение изображения в разных масштабах <b>Практика:</b> 2D-чертеж по модели	
11.		<b>Теория:</b> Документ-Чертеж. 2D-моделирование <b>Практика:</b> 2D-чертеж по модели	
12.		<b>Теория:</b> Документ-Чертеж. 3D-моделирование. Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. <b>Практика:</b> 3D-объект по модели	
13.		<b>Теория:</b> Документ-Чертеж. 3D-моделирование <b>Практика:</b> 3D-объект по модели	
14.		<b>Практика:</b> 3D-объект по модели	

15.		<b>Практика:</b> 3D-объект по модели	
16.		<b>Практика:</b> 3D-объект по модели	
17.		<b>Практика:</b> 3D-объект по модели	
18.		<b>Практика:</b> 3D-объект по модели	
19.		<b>Теория:</b> Регистрация в on-line сервисе Tinkercad. Вход в сервис, знакомство с навигацией и основными инструментами. <b>Практика:</b> Выполнение обучающих уроков – практических заданий.	
20.		<b>Теория:</b> Моделирование в Tinkercad: копирование, комбинирование объектов, группирование. <b>Практика:</b> Моделирование элементов замка.	
21.		<b>Теория:</b> Моделирование в Tinkercad: комбинирование объектов, создание отверстий, сложных профилей путем группирования и вычитания объектов. <b>Практика:</b> Моделирование элементов замка.	
22.		<b>Теория:</b> Моделирование в Tinkercad: создание объектов по размеру и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия. <b>Практика:</b> Моделирование элементов замка.	
23.		<b>Теория:</b> Программа трехмерного моделирования Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом 123D Design. Группа инструментов Transform, Primitives. <b>Практика:</b> Моделирование замка.	
24.		<b>Теория:</b> выполнение упражнений <b>Практика:</b> Построение 3D-объекта по образцу	
25.		<b>Теория:</b> Презентация технологии 3D -печати 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D- принтеров. Материалы для печати. <b>Практика:</b> Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ, настройка, заправка, извлечение пластика) Печать первой 3D-модели с использованием ранее изученных программ 3D-объекта	
26.		<b>Теория:</b> Подготовка моделей к 3D -печати . 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. <b>Практика:</b> Печать первой 3D-модели с использованием ранее созданного в программе «FreeCAD» 3D-объекта	
27.		<b>Теория:</b> Подготовка моделей к 3D -печати . 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. <b>Практика:</b> Построение 3 D-модели, по собственному замыслу	
28.		<b>Теория:</b> Подготовка моделей к 3D -печати . Знакомство с моделью 3D-	



		принтера «Picaso». Программное обеспечение «Polygon 2,0» <b>Практика:</b> Построение 3 D-модели, по собственному замыслу	
29.		<b>Теория:</b> Инструмент Extrude. <b>Практика:</b> Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструмента Polyline, Spline.	
30.		<b>Практика:</b> Выполнение упражнений на группирование, копирование и объединение примитивов, использование материала и цвета.	
31.		<b>Теория:</b> Этапы создания брелока в программе 123D Design <b>Практика:</b> моделирование, подготовка модели к печати, печать.	
32.		<b>Теория:</b> Подготовка задания для печати. Корректировка и доработка модели. <b>Практика:</b> Настройка, редактирование, печать модели.	
33.		<b>Практика:</b> 3D-печать творческого проекта, от настройки до печати.	
34.		<b>Теория:</b> Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Инструмент Snip. <b>Практика:</b> Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.	
35.		<b>Практика:</b> Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.	
36.		<b>Практика:</b> Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.	
37.		<b>Практика:</b> Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.	
38.		<b>Практика:</b> Опрос по ОТ. Выполнение упражнений с использованием инструмента Snip.	
39.		<b>Теория:</b> Инструмент Sweep, протягивание плоских фигур вдоль оси. <b>Практика:</b> Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.	
40.		<b>Теория:</b> Инструменты, выравнивание объектов. <b>Практика:</b> Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы Pattern.	
41.		<b>Теория:</b> Инструменты группы Combine. <b>Практика:</b> Выполнение упражнений с использованием группы Combine	
42.		<b>Теория:</b> Инструмент Loft+Shell+ обработка кромок. <b>Практика:</b> Выполнение упражнений на соединение фигур.	
43.		<b>Теория:</b> Инструменты Split Face и Split Solid. <b>Практика:</b> Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.	



44.	<b>Практика:</b> построение трехмерной модели с использование инструментов различных верстаков.	
45.	<b>Практика:</b> построение трехмерной модели с использование инструментов различных верстаков.	
46.	<b>Практика:</b> построение трехмерной модели с использование инструментов различных верстаков.	
47.	<b>Практика:</b> построение трехмерной модели с использование инструментов различных верстаков.	
48.	<b>Практика:</b> построение трехмерной модели с использование инструментов различных верстаков.	
49.	<b>Практика:</b> приемы соединения отдельных деталей	
50.	<b>Практика:</b> приемы соединения отдельных деталей	
51.	<b>Практика:</b> приемы соединения отдельных деталей	
52.	<b>Практика:</b> приемы соединения отдельных деталей	
53.	<b>Практика:</b> приемы соединения отдельных деталей	
54.	<b>Практика:</b> приемы доработки и обработки поверхности деталей	
55.	<b>Практика:</b> приемы доработки и обработки поверхности деталей	
56.	<b>Практика:</b> приемы доработки и обработки поверхности деталей	
57.	<b>Практика:</b> приемы доработки и обработки поверхности деталей	
58.	<b>Практика:</b> приемы доработки и обработки поверхности деталей	
59.	<b>Практика:</b> Выполнение собственной 3D-модели с использованием изученных инструментов.	
60.	<b>Практика:</b> Выполнение собственной 3D-модели с использованием изученных инструментов	
61.	<b>Практика:</b> 3D-печать творческого проекта.	
62.	<b>Практика:</b> 3D-печать творческого проекта.	
63.	<b>Практика:</b> Творческий проект: 3D-печать творческого проекта (самостоятельные настройки, выбор параметров, контроль процесса) - космический корабль	
64.	<b>Практика:</b> Творческий проект: 3D-печать творческого проекта – космический корабль.	
65.	<b>Теория:</b> Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. <b>Подготовка к конкурсам.</b> <b>Практика:</b> Выполнение конкурсных заданий.	
66.	<b>Практика:</b> Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.	
67.	<b>Практика:</b> Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.	
68.	<b>Практика:</b> Итоговое занятие. Просмотр конкурсных проектов.	

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ



## 1. Введение

### 1.1 Введение

Теория: Охрана труда, правила поведения в компьютерном классе. Понятия моделирования и конструирования. Знакомство с этапами выполнения проекта.

Практика: Выполнение модели кубика из бумаги. Опрос по охране труда

### 2. Понятия моделирования и конструирования

Моделирование и конструирование. Плоскость

Теория: Определение моделирования и конструирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость.

Практика: Построение плоских фигур по координатам.

### 2.2. Объемные фигуры

Теория: Объемные фигуры. Развертка куба.

Практика: Изготовление объемной фигуры по развертке.

### 2.3. Трехмерные координаты

Теория: Трехмерные координаты. Построение объемных фигур по координатам. Размеры.

Практика: Построение замка с помощью объемных фигур на плоскости.

## 3. Среда Autodesk Tinkercad и 123D Design

Autodesk Tinkercad

Теория: Регистрация в on-line web-сервисе Tinkercad. Вход в сервис, знакомство с навигацией и основными инструментами.

Практика: Выполнение обучающих уроков – практических заданий.

### 3.2. Моделирование в Tinkercad

Теория: Моделирование в Tinkercad: копирование, комбинирование объектов, группирование, создание объектов по размерам и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия, использование дополнительных плоскостей, создание объектов отверстий, сложных профилей путем группирования и вычитания объектов. Создание объектов по размеру и выстраивание объектов с использованием размеров, параллельность и симметрия. Интерфейс программы 123D Design. Группа инструментов Transform, Primitives. Инструмент Extrude.

Практика: Моделирование элементов замка. Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструментов Polyline, Spline.

Практика: Выполнение упражнений на группирование, копирование и объединение примитивов, использование материала, цвета.

## 4. 3D-печать

Презентация технологии 3D-печати

Теория: Презентация технологии 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материал для печати.

Практика: Виды принтеров (просмотр характеристик в Интернете – сравнительный анализ, настройка, заправка, извлечение пластика).

### 4.2. Подготовка проектов к 3D-печати

Теория: Подготовка проектов к 3D-печати. Сохранение модели в формате \*.stl. Этапы создания брелока в 123D Design.

Подготовка задания для печати в 123D Design. Корректировка и доработка модели.

Практика: Подготовка и редактирование проекта в программе Netfabb. Моделирование, подготовка модели к печати, печать на 3D-принтере

Практика: Творческий проект: 3D-печать творческого проекта: от настройки до печати.

## 5. 3D-редактор Autodesk 123D Design

Интерфейс 123D Design. Инструмент Snap Теория: Интерфейс 123D Design (повторение).

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Snap.

### 5.2. Инструмент Revolve

Теория: Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси.

Практика: Выполнение упражнений на вытягивание относительно оси.

### 5.3. Инструмент Sweep

Теория: Инструмент Sweep. Протягивание плоских фигур вдоль траектории.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.

Инструменты выравнивания объектов Теория: Инструменты выравнивания объектов.

Практика: Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы инструментов Pattern.

Инструменты группы Combine Теория: Инструменты группы Combine.

Практика: Выполнение упражнений с использованием инструментов группы Combine.

Инструмент Loft+Shell - обработка кромок Теория: Инструмент Loft+Shell - обработка кромок.

Практика: Выполнение упражнений на соединение фигур.

Инструменты Split Face и Split Solid Теория: Инструменты Split Face и Split Solid.

Практика: Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.

### 5.8. Выполнение модели по чертежу

Практика: Выполнение трехмерной модели по двумерному чертежу.



#### 5.9. Выполнение собственной 3D-модели

Практика: Выполнение собственной 3D-модели с помощью изученных инструментов.

#### 5.10. 3D-печать

Практика: 3D-печать творческого проекта (подготовка к печати, настройки, контроль процесса).

#### 5.11. Творческий проект от идеи до 3D-печати

Практика: Творческий проект: 3D-печать творческого проекта (самостоятельные настройки, выбор параметров, контроль процесса).

#### 6. Подготовка к конкурсам. Подведение итогов

Положения конкурсов различного уровня. Анализ конкурсных заданий Теория: Разбор Положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. Практика: Выполнение конкурсных заданий.

#### 6.2. Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях

Практика: Подготовка и участие в конкурсах и соревнованиях.

Итоговое занятие Теория: Подведение итогов.

Практика: Просмотр и разбор конкурсных заданий.

Ожидаемые результаты обучения по программе Предметные

Учащийся будет знать:

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в Tinkercad и 123D Design;
- основные принципы создания сборных конструкций;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;

основные принципы 3D-печати. будет уметь:

- создавать детали, сборки, модели объектов;
- создавать и сохранять трехмерные модели;
- читать чертежи и по ним воспроизводить модели;
- подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере;

Метапредметные

- познавательный интерес, внимание, память;
- логическое, абстрактное, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- социальная активность и ответственность;

Личностные

у него будет воспитываться:

- осознание ценности пространственного моделирования;
- информационная культура как составляющая общей культуры современного человека;
- сознательное отношение к выбору новых образовательных программ и будущей профессии.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

##### Литература для педагога

Елена Огановская, Светлана Гайсина, Инна Князева/ Робототехника, 3D- моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации. . 5-7, 8(9) классы / - КАРО, 2017. – 208 с.

Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.

Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д: Феникс, 2002. — 32 с.

Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.

Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, — 640 с.

Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, — 239 с.

##### Интернет-источники для учащихся и родителей

[http://www.varson.ru/geometr\\_9.html](http://www.varson.ru/geometr_9.html)

<http://www.3dcenter.ru>

<http://3Dtoday.ru> – энциклопедия 3D печати

<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

[youtube.com](http://youtube.com) - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

Интернет-источники для педагога

Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников

/ Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа: <http://www.tiuu.ru/content/pages/228.html>

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>

<http://3Dtoday.ru> – энциклопедия 3D-печати

<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки

<http://www.3dcenter.ru>

<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

[youtube.com](http://youtube.com) - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

<http://www.123dapp.com>