

Управление образования администрации Чесменского муниципального района  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Чесменская средняя общеобразовательная школа № 1  
имени Героя Советского Союза М.Е. Волошина»

ПРИНЯТА:  
на педагогическом совете  
протокол от 30.08 2022 года № 1



УТВЕРЖДЕНА:  
Приказом директора  
С.Е. Шиховцева  
от 30.08 2022 г. № 114

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

Возраст обучающихся: 10-17 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:  
Воронин Иван Сергеевич, педагог  
дополнительного образования

## Содержание

<b>I</b>	<b>Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</b>
1.1.	Пояснительная записка
1.2.	Цель и задачи программы
1.3.	Содержание программы
	Учебно-тематический план и содержание ДОП
1.4.	Планируемые результаты
<b>II</b>	<b>Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</b>
2.1.	Календарный учебный график
2.2.	Условия реализации программы
2.3.	Формы аттестации
2.4.	Оценочные материалы
2.5.	Список литературы

# **РАЗДЕЛ I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

## **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### ***Нормативно-правовая база***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D Моделирование» составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № ФЗ-273 от 29.12.2012г., принят Государственной Думой 21 декабря 2012 г., одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 г.;

- Концепция развития дополнительного образования детей (утвержденная распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. №1726-р);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018г. №196);

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

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

6. Устав МБОУ «Чесменская СОШ №1»;

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D Моделирование» ***технической направленности*** рассчитана на обучающихся 10 – 17 лет на 1 год обучения.

3D технологии являются передовыми технологиями, заполняющими современную жизнь человека. В основе 3D технологий лежит 3D моделирование. На сегодняшний день трудно представить работу дизайнера, проектировщика, мультипликатора без использования 3D моделей, построенных с помощью компьютера. Еще более широкому распространению 3D моделирование получило в связи распространением 3D принтеров. Сейчас 3D модели используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности.

Стремительному распространению 3D моделирования мешает нехватка подготовленных кадров.

Подготовку 3D моделлистов осуществляют учреждения высшего образования и различные курсы повышения квалификации, но, несмотря на это, ощущается дефицит работников, имеющих компетенции в данной области.

### ***Актуальность программы***

Состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер - конструктор, инженер - технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры.

Данные направления ориентируют детей на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров – разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

### ***Новизна программы***

Состоит в том, что занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «Основы 3D-моделирования», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности. Программа разработана с учетом одного из приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных специалистах инженерных специальностей, и реализует начальную профориентацию учащихся.

**В педагогической целесообразности** этой темы не приходится сомневаться, так, как и все информационные технологии, 3D моделирование основано на применении компьютерных и программных средств, которые подвержены быстрым изменениям. Возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте.

Графические системы начального уровня позволяют строить сложные модели, которые могут быть реально использованы в различных областях. Этому способствует возможность реализации «в материале» теоретически разработанных моделей с помощью 3D принтера.

### ***Адресат программы***

Возраст обучающихся, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы колеблется от 10 до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие на основании заявления родителей или законных представителей ребенка, не имеющего противопоказаний по здоровью. Условия формирования групп: разновозрастные.

**Отличительная особенность** данной программы заключается в том, что обучающиеся 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.

**Форма обучения** – очная.

**Объем и срок освоения программы** - 108 часов, программа рассчитана на 1 год обучения.

**Режим занятий** - 1 раз в неделю по 3 академических часа (академический час 45 минут). Обучающиеся занимаются в группах по 10-15 человек.

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

#### **Формы занятий**

Индивидуальная.

Индивидуально - групповая.

Групповая.

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

Опора на различные виды деятельности, при реализации программы «3D Моделирования», особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса:

*Учебные занятия*

(основа – познавательная деятельность)

Освоение и присвоение обучающимися учебной информации происходит эффективно при условии организации урока теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала, работающие по принципу “повтори-усвой-

модернизируй”, позволяет дать обучающимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании.

*Обобщающая лекция-практикум* демонстрирует обучающимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

Рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

*Учебная беседа* применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

Обобщающая беседа используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

*Дебаты*, формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

#### *Самостоятельная работа*

Основа – познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога.

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

*Групповое самообучение* - обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

*Самоорганизующийся коллектив* – проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

#### Основные методы обучения

В общеобразовательной программе «3D Моделирования» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют обучающимся: познавать окружающий мир (когнитивные); создавать при этом образовательную продукцию (креативные); организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные). Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

*Когнитивные методы*, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках - методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

*Метод эвристических вопросов* предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

*Метод сравнения* применяется для сравнения разных версий моделей, обучающихся с созданными аналогами.

*Метод эвристического наблюдения* ставит целью научить обучающихся добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

*Метод фактов* учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

*Метод конструирования* понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт - совместно сформулированное определение понятия.

*Метод прогнозирования* применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

*Метод ошибок* предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

*Креативные методы* обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта - совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

*Метод «Если бы...»* предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

*«Мозговой штурм»* ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

*Метод планирования* предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

*Метод контроля* в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

*Метод рефлексии* помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

*Метод самооценки* вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

### ***Цель программы***

- Повышать интерес детей к инженерному образованию.
- Показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений.
- Познакомить с принципами и инструментарием работы в трёхмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.

### ***Задачи программы***

#### *Предметные:*

- научить решению задач моделирования объемных объектов средствами информационных технологий;
- познакомить с принципами работы 3D графических редакторов «Autodesk 123D Design», «Tinkercad» и 3D принтера.
- способствовать формированию знаний о роли информационных процессов в живой природе, технике, обществе;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- способствовать развитию творческого, логического и алгоритмического мышления при создании 3D моделей.
- способствовать привитию навыков моделирования через разработку моделей в предложенной среде конструирования;
- научить правильно использовать терминологию моделирования;
- научить работать в среде редакторов «Autodesk 123D Design», «Tinkercad» ;
- научить создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем группировки/разгруппировки частей моделей и их модификации;

#### *Метапредметные:*

- формировать умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- научить основам самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинноследственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и делать выводы;
- создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- развивать умение владения устной и письменной речью.

#### *Личностные:*

- формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- развивать осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формировать коммуникативную компетентность в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

### 1.3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**Учебный план  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«3D Моделирование»**

№ п/п	Название темы	Кол-во часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	1	1	-	Предварительный
2	Понятия моделирования и конструирования	3	2	1	Текущий
3	Технологии 3D печати	2	1	1	Текущий
4	Среда Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом ПО.	11	2	9	Текущий, тематический
5	3D-редактор Autodesk 123D Design	46	9	37	Текущий, тематический
6	Создание собственных 3D-моделей в редакторе Autodesk 123D Design	6	-	6	Текущий, тематический
7	Знакомство с Tinkercad	8	3,5	4,5	Текущий, тематический
8	Работа в системе Tinkercad	29	5	24	Текущий, тематический
9	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговый
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>23,5</b>	<b>84,5</b>	

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Введение.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
1.1	Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ.	1	1	-
<b>2</b>	<b>Понятия моделирования и конструирования</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
2.1	Что такое моделирование. Что такое конструирование. Виды моделирования. Программное обеспечение для 3D моделирования	2	1,5	0,5
2.2	Объемные фигуры	1	0,5	0,5
<b>3</b>	<b>Технологии 3D печати</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
3.1	Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Программное обеспечение для печати 3D-моделей. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. 3D-принтер «da Vinci 1.0 Pro»	2	1	1
<b>4</b>	<b>Среда Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом ПО.</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>9</b>



4.1	Первый запуск Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом ПО.	3	1	2
4.2	Как управлять объектом в Autodesk 123D Design	1	-	1
4.3	Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design	1	-	1
4.4	Моделирование в 123D Design	4	1	3
4.5	3D печать макетов	2	-	2
<b>5</b>	<b>3D-редактор Autodesk 123D Design</b>	<b>46</b>	<b>9</b>	<b>37</b>
5.1	Инструменты Extrude, Snap	4	1	3
5.2	Инструмент Revolve	4	1	3
5.3	Инструмент Sweep	4	1	3
5.4	Выравнивание объектов, Pattern.	2	1	1
5.5	Инструменты группы Combine	4	1	3
5.6	Инструменты Loft+Shell - обработка кромок	4	1	3
5.7	Инструмент Split Face и Split Solid	2	1	1
5.8	Выполнение модели по чертежу	2	-	2
5.9	Выполнение собственной модели	4	-	4
5.10	3D-печать	2	-	2
5.11	Создание модели шахматной доски	14	2	12
<b>6</b>	<b>Создание собственных 3D-моделей в Autodesk 123D Design</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
6.1	Создание собственных 3D-моделей в Autodesk 123D Design	4	-	4
6.2	Печать 3D моделей	2	-	2
<b>7</b>	<b>Знакомство с Tinkercad</b>	<b>8</b>	<b>3,5</b>	<b>4,5</b>
7.1	О Tinkercad	1	1	-
7.2	Регистрация учетной записи в Tinkercad	1	0,5	0,5
7.3	Интерфейс Tinkercad	3	1	2
7.4	Способы создания дизайнов в Tinkercad	2	1	1
7.5	Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad	1	-	1
<b>8</b>	<b>Работа в системе Tinkercad</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>24</b>
8.1	Фигуры	4	1	3
8.2	Перемещение фигур на рабочей плоскости	2	1	1
8.3	Копирование, группировка и сохранение многоцветности фигур	4	1	3
8.4	Инструмент Рабочая плоскость/ Workplane	4	1	3
8.5	Режимы Блоки/Blocks и Кирпичи/ Bricks	4	1	3
8.6	Сохранение, экспорт	1	-	1
8.7	Создание собственных 3D-моделей в Tinkercad	10	-	10
9	<b>Итоговое занятие. Подведение итогов, выставка</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>23,5</b>	<b>84,5</b>

**Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D Моделирование»**

**1. Введение.**

**Тема:** Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ.

**2. Понятия моделирования и конструирования**

**Тема:** Что такое моделирование. Что такое конструирование. Виды моделирования. Плоскость. Геометрические примитивы. Координатная плоскость. Программное обеспечение для 3D моделирования.

**Тема: Объемные фигуры.** Развертка куба. Изготовление объемной фигуры по развертке.

### 3. Технологии 3D печати

**Тема:** Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Программное обеспечение для печати 3D-моделей. Знакомство с программой Repetier Host. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. 3D-принтер «da Vinci 1.0 Pro»: технические характеристики, меню, настройка, заправка, извлечение пластика. Материал для печати.

### 4. Среда Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом ПО.

**Тема: Первый запуск Autodesk 123D Design.** Знакомство с интерфейсом ПО, навигацией и основными инструментами

**Тема: Как управлять объектом в Autodesk 123D Design**

**Тема: Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design**

**Тема: Моделирование в Autodesk 123D Design:** 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, Extrude Вытягивание фигур, как стандартных форм, так и созданных с помощью инструментов Polyline, Spline.

**Тема: 3D печать макетов**

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

**Тема: Инструменты Extrude, Snap.** Выполнение упражнений с использованием инструмента Extrude, Snap.

**Тема: Инструмент Revolve.** Инструмент Revolve, вытягивание относительно оси. Выполнение упражнений на вытягивание относительно оси.

**Тема: Инструмент Sweep.** Протягивание плоских фигур вдоль траектории. Выполнение упражнений с использованием инструмента Sweep.

**Тема: Выравнивание объектов, Pattern.** Выполнение упражнений с использованием выравнивания объектов и группы инструментов Pattern

**Тема: Инструменты группы Combine.** Выполнение упражнений с использованием инструментов группы Combine.

**Тема: Инструменты Loft+Shell - обработка кромок.** Выполнение упражнений на соединение фигур.

**Тема: Инструмент Split Face и Split Solid.** Выполнение упражнений с использованием разрезания деталей.

**Тема: Выполнение модели по чертежу.**

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

**Тема: 3D-печать.** Печать выполненных моделей

**Тема: Создание модели шахматной доски**

### 6. Создание собственных 3D-моделей в Autodesk 123D Design

**Тема: Создание собственных 3D-моделей**

**Тема: 3D-печать.** Печать выполненных моделей

### 7. Знакомство с Tinkercad

**Тема: О Tinkercad.**

**Тема:** Регистрация учетной записи в Tinkercad. Заходим на страницу Tinkercad и жмём ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ. Поэтапное выполняем регистрацию на сайте.

**Тема:** Интерфейс Tinkercad. Знакомство с интерфейсом ПО, навигацией.

**Тема:** Способы создания дизайнов в Tinkercad. Создание проекту с нуля. Копирование дизайнов других пользователей Tinkercad. Импорт дизайнов. Создание 3 D моделей из скетчей.

**Тема:** Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad. Окно настроек рабочей сетки. Ортогональный вид модели (фронтальный).

## **8. Работа в системе Tinkercad**

**Тема:** Фигуры. Редактор фигур, Панель фигур. Шаг деления фигур. Отверстия/Holes.

**Тема:** Перемещение фигур на рабочей плоскости. Выбор и удаление фигур, Перемещение фигур, Вращение фигур, Масштабирование фигур.

**Тема:** Копирование, группировка и сохранение многоцветности фигур. Копирование фигур, Группировка фигур. Режим Разноцветный / Multicolor.

**Тема:** Инструмент Рабочая плоскость/ Workplane.

**Тема:** Режимы Блоки/Blocks и Кирпичи/ Bricks.

**Тема:** Сохранение, экспорт.

**Тема:** Создание собственных 3D-моделей в Tinkercad.

## **9. Итоговое занятие.**

**Тема: Итоговое занятие.** Подведение итогов работы за год. Выставка.

## 1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам освоения программы, обучающиеся:

*знают:*

- термины 3D моделирования;
- систему проекций, изометрические и перспективных изображений;
- основные приемы построения 3D моделей;
- способы и приемы редактирования моделей;
- Принцип работы 3D принтеров и способы подготовки деталей для печати;

*умеют:*

- создавать и редактировать 3D модели;
- подбирать материалы и текстурировать поверхности моделей;
- выполнять визуализацию сцен;
- согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта;
- осуществлять подготовку моделей для печати;

*демонстрируют:*

- лидерские качества и чувство ответственности, как необходимые качества для успешной работы в команде;
- адекватную самооценку и оценку окружающих;
- культуру общения в коллективе;
- логическое мышления и память;
- внимание, речь, коммуникативные способности;

*проявляют:*

- устойчивую мотивацию к обучению по программе;
- интерес к событиям, происходящим в области «3D Моделирования».

### **Планируемые личностные, предметные и метапредметные результаты освоения программы**

Сформулированная цель реализуется через достижение образовательных результатов. Эти результаты структурированы по ключевым задачам дополнительного образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают в себя личностные, предметные, метапредметные результаты.

*Личностные результаты:*

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

*Предметные результаты:*

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде редактора Autodesk 123D Design, Tinkercad ;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем группировки/разгруппировки частей моделей и их модификации;

*Метапредметные результаты:*

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинноследственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

**РАЗДЕЛ II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ**

**2.1.КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

<b>количество учебных недель</b>	36
<b>количество учебных часов</b>	108
<b>продолжительность каникул</b>	зимние каникулы - с 31.12.2022 по 08.01.2023
	летние каникулы – с 26.05.2023 по 31.08.2023
<b>дата начала и окончания учебных периодов</b>	12.09.2022 - 25.05.2023

**Календарный учебный график**

N п/п	Дата (Месяц Число занятий)	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Разделы, название темы	Место проведения	Форма контроля
1	14.09	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция	3	Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ. Что такое моделирование. Что такое конструирование. Виды моделирования. Программное обеспечение для 3D моделирования	Кабинет № 39	Предварительный
2	21.09	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, практическая работа	3	Объемные фигуры. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Программное обеспечение для печати 3D-моделей. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами. 3D-принтер «da Vinci 1.0 Pro»	Кабинет № 39	Текущий

3	28.09	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, практическая работа	3	Первый запуск Autodesk 123D Design. Знакомство с интерфейсом ПО.	Кабинет № 39	Текущий
4	05.10	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, практическая работа	3	Как управлять объектом в Autodesk 123D Design. Позиционирование объектов относительно друг друга в Autodesk 123D Design. Моделирование в 123D Design	Кабинет № 39	Текущий
5	12.10	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Моделирование в 123D Design	Кабинет № 39	Текущий
6	19.10	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа, лекция	3	3D печать макетов. Инструменты Extrude, Snap	Кабинет № 39	Текущий
7	26.10	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Инструменты Extrude, Snap	Кабинет № 39	Текущий
8	02.11	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Инструмент Revolve	Кабинет № 39	Текущий
9	09.11	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Инструмент Revolve. Инструмент Sweep	Кабинет № 39	Темати- ческий
10	16.11	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, Практическая работа	3	Инструмент Sweep. Выравнивание объектов, Pattern	Кабинет № 39	Текущий
11	23.11	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, практическая работа	3	Выравнивание объектов, Pattern Инструменты группы Combine	Кабинет № 39	Текущий
12	30.11	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, Практическая работа	3	Инструменты группы Combine. Инструменты Loft+Shell - обработка кромок	Кабинет № 39	Текущий
13	07.12	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Инструменты Loft+Shell - обработка кромок.	Кабинет № 39	Текущий
14	14.12	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, практическая работа	3	Инструмент Split Face и Split Solid. Выполнение модели по чертежу.	Кабинет № 39	Текущий
15	21.12	15.00-15.45 15.55-16.40	Практическая работа	3	Выполнение модели по	Кабинет № 39	Текущий

		16.50-17.35			чертежу. Выполнение собственной модели		
16	28.12	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, Практическая работа	3	Выполнение собственной модели. 3D- печать.	Кабинет № 39	Текущий
17	11.01	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, практическая работа	3	3D-печать. Создание модели шахматной доски	Кабинет № 39	Текущий
18	18.01	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Создание модели шахматной доски	Кабинет № 39	Текущий
19	25.01	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, Практическая работа	3	Создание модели шахматной доски	Кабинет № 39	Текущий
20	01.02	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Создание модели шахматной доски	Кабинет № 39	Текущий
21	08.02	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, Практическая работа	3	Создание модели шахматной доски.	Кабинет № 39	Текущий
22	15.02	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Создание собственных 3D- моделей.	Кабинет № 39	Текущий
23	22.02	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Создание собственных 3D- моделей. Печать 3D моделей.	Кабинет № 39	Темати- ческий
24	01.03	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	О Tinkercad. Регистрация учетной записи в Tinkercad Интерфейс Tinkercad.	Кабинет № 39	Текущий
25	08.03	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Интерфейс Tinkercad. Способы создания дизайнов в Tinkercad.	Кабинет № 39	Темати- ческий
26	15.03	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Лекция, Практическая работа	3	Способы создания дизайнов в Tinkercad. Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad. Фигуры	Кабинет № 39	Текущий
27	22.03	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Фигуры.	Кабинет № 39	Текущий



28	29.03	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Перемещение фигур на рабочей плоскости Копирование, группировка и сохранение многоцветности фигур	Кабинет № 39	Текущий
29	05.04	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Копирование, группировка и сохранение многоцветности фигур.	Кабинет № 39	Текущий
30	12.04	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Инструмент Рабочая плоскость/ Workplane.	Кабинет № 39	Текущий
31	19.04	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Инструмент Рабочая плоскость/ Workplane. Режимы Блоки/Blocks и Кирпичи/ Bricks	Кабинет № 39	Текущий
32	26.04	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Режимы Блоки/Blocks и Кирпичи/ Bricks. Сохранение, экспорт	Кабинет № 39	Текущий
33	03.05	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Создание собственных 3D- моделей в Tinkercad	Кабинет № 39	Текущий
34	10.05	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Создание собственных 3D- моделей в Tinkercad	Кабинет № 39	Текущий
35	17.05	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Создание собственных 3D- моделей в Tinkercad	Кабинет № 39	Текущий
36	24.05	15.00-15.45 15.55-16.40 16.50-17.35	Практическая работа	3	Создание собственных 3D- моделей в Tinkercad. Итоговое занятие. Подведение итогов, выставка	Кабинет № 39	Итоговый

## 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### *Требования к материально-техническим условиям*

Для успешной реализации общеобразовательной программы «3D Моделирования» необходимо:

- наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, экраном, оргтехникой (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий;
- Ноутбуки с установленным программным обеспечением Autodesk 123D Design, Tinkercad – 10шт;
- 3D-принтер с расходными материалами;
- Средства доступа в сеть Интернет

### ***Кадровое обеспечение программы***

Реализация программы обеспечивается педагогом дополнительного образования.

Квалификация педагогического работника должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников образования" (приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26.08.2010 г. № 761н; изм. приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 31.05.2011 г. № 448н). Педагог должен обладать достаточным практическим опытом, знаниями, умениями в соответствии с целевыми установками данной программы. Умения педагога должны быть направлены на развитие способностей и реализацию интересов в зависимости от возрастных характеристик, обучающихся и педагогической ситуации. Педагог, реализующий данную программу, должен обладать так же компетенциями, определенными в профессиональном стандарте педагога дополнительного образования детей и взрослых (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 08.09.2015 г. № 613н).

### **2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

Программа предусматривает предварительный, текущий, тематический и итоговый контроль. Форма контроля: анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос, наблюдение, тесты, выставка, соревнования.

Метод предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).

Метод текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов);

Метод тематический (тестирование);

Метод итоговый (выставка, соревнования).

## 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

### Отслеживание результатов реализации программы.

Педагогический мониторинг знаний и умений учащихся проводится: вводный в сентябре, текущий контроль –условие содержания конкретной образовательной программы, промежуточный в мае, как форма индивидуальной беседы, так и через решение практических задач.

#### ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

Год обучения \_\_\_\_ \_\_\_\_

группа \_\_\_\_\_

№	Фамилия, имя	Предметные результаты								Личностные результаты			Всего баллов у воспитанника	
		Опыт освоения теории				Опыт освоения практической деятельности				Опыт творческой деятельности	Опыт эмоционально-ценностных отношений	Опыт социально-значимой деятельности		
		Трехмерное моделирование (понятие, определение)	Порядок создания трехмерной модели	Интерфейс программы трехмерного моделирования	Теория 3D-печати	Интерактивность, освоение "быстрых клавиш"	Использование инструментария Autodesk 123D Design	Создание и сохранение 3D-объектов	Создание 3D-объекта по заданным размерам	Подготовка 3D-модели к печати	Умение сохранять, импортировать и экспортировать файлы	Приобретен опыт самостоятельной творческой деятельности		Приобретен опыт эмоционально-ценностных отношений
1														



## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Опыт освоения теории и практической деятельности – вписываются задачи ОП, и каждая оценивается от 0 до 1 (можно дробно: 0,3)**

**Опыт творческой деятельности – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов, например, 3,2).**

Пограничные состояния:

- освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности;
- приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата).

**Опыт эмоционально-ценностных отношений – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).**

Пограничные состояния:

- отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение);
- приобретён полноценный, разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий развитию личностных качеств обучающегося.

**Опыт социально-значимой деятельности – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).**

Пограничные состояния:

- мотивация и осознание перспективы **отсутствуют**;
- у ребёнка **активизированы** познавательные интересы и потребности **сформировано** стремление ребёнка к дальнейшему совершенствованию в данной области.

**Общая оценка уровня результативности:**

21-25 баллов – программа в целом освоена на высоком уровне;

16-20 баллов – программа в целом освоена на хорошем уровне;

11-15 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне;

5-10 баллов – программа в целом освоена на низком уровне

## 2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Для педагога

1. Буске. М. «3D Модерирование, снаряжение и анимация в Autodesk»
2. Большаков В. П., Бочков А. Л., Сергеев А. А . 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex . – СПб .: Питер, 2013г.
3. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие / Л.А. Залогова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 г.
4. Угринович Н.Д., Информатика и ИКТ, М.: Бином», 2010 г.
5. Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
6. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д: Феникс, 2002. — 32 с.
7. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
8. Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, 2006. — 640 с.
9. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. - М.: Педагогика, 1980. — 239 с.
10. 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.

### Интернет-источники для учащихся и родителей

1. [http://www.varson.ru/geometr\\_9.html](http://www.varson.ru/geometr_9.html)
2. <http://www.3dcenter.ru>
3. <http://3Dtoday.ru> – энциклопедия 3D печати
4. <http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
5. [www.youtube.com](http://www.youtube.com) - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

### Интернет-источники для педагога

6. Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа: <http://www.tiuu.ru/content/pages/228.html>
8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>
9. <http://3Dtoday.ru> – энциклопедия 3D-печати
10. <http://3dcenter.ru>- Галереи/Уроки
12. <http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
13. [www.youtube.com](http://www.youtube.com) - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX
14. <http://www.123dapp.com>
15. Ведущий образовательный портал России <https://infourok.ru>