Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №12»

Левокумского муниципального округа Ставропольского края



Рассмотрено Утверждаю

на заседании МО И.о. директора школы

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Т.И.Рамазанова Е.В.Серякова

Протокол № 1 Приказ №185-од

от « 29 » августа 2022 года от « 30 » августа 2022 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Основы 3D-моделирования. 3D-печать»

«Точка роста»

направление: техническое возрастная категория: 10-11 лет

срок реализации: 2022-2023 учебный год (108 часов)

**Составитель:**

**Рамазанова Татьяна Ивановна**

 **педагог дополнительного образования**

**с. Турксад**

 **2022 г.**

1

# Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная обще развивающая программа технической направленности «Основы 3D–моделирования. 3D-печать» составлена для организации внеурочной деятельности учащихся среднего звена основной школы и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

**Актуальность** данной 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 подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров – разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

**Новизна** данной 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. 3D-печать», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

# Цели:

* Повышать интерес молодежи к инженерному образованию.
* Показать возможности современных программных средств для обработки трѐхмерных изображений.
* Познакомить с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.
* Сформировать базовые навыки создания презентаций;
* Сформировать базовые навыки дизайн-скетчинга;
* Привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

# Задачи:

* Развитие творческого мышления при создании 3D моделей.
* Формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
* Развитие логического, алгоритмического и системного мышления.
* Формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования.
* Углубление и практическое применение знаний по математике (геометрии).
* Расширение области знаний о профессиях.
* Участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности с индивидуальными и групповыми проектами.

# Место в учебном плане

Программа рассчитана на 1 год, с проведением занятий 3 раза в неделю. Продолжительность занятия 40 минут.

Содержание занятий отвечает требованию к организации внеурочной деятельности. Подбор заданий отражает реальную интеллектуальную подготовку детей, содержит полезную и любопытную информацию.

# Результаты освоения личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета

**Личностные результаты:**

* формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся 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.

# Метапредметные результаты:

* умение ставить учебные цели;
* умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
* умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
* умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
* умение сличать результат действий с эталоном (целью);
* умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
* умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

# Предметные результаты:

* умение использовать терминологию моделирования;
* умение работать в среде графических 3D редакторов;
* умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
* умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учѐбе 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 причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное 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;
* поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;
* владение устной и письменной речью.

# Формы организации учебных занятий:

* проектная деятельность самостоятельная работа;
* работа в парах, в группах;
* творческие работы;
* индивидуальная и групповая исследовательская работа;
* знакомство с научно-популярной литературой. Формы контроля:
* практические работы;
* мини-проекты. Методы обучения:
* Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
* Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
* Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
* Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
* Групповая работа.



# Тематическое планирование

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема** | **кол-во****часов** |
| Введение в 3D-моделирование | 2 |
| Черчение 2D-моделей в Paint 3D | 10 |
| Построение 3D-моделей в Paint 3D | 20 |
| Урок 3D-моделирования. | 14 |
| Знакомство с 3D-принтером | 6 |
| Освоение программ Autodesk 360. (Fusion 360) | 14 |
| Печать 3D-моделей | 16 |

|  |  |
| --- | --- |
| Кейс «Механическое устройство» | 16 |
| Творческие проекты | 10 |
| ***Итого:*** |  **108** |

**Содержание программы**

***Введение в 3D моделирование (2 ч.).*** Инструктаж по технике безопасности.

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

***Черчение 2D-моделей в* Paint 3D *(10 ч.).*** Пользовательский интерфейс. Виды линий. Изменение параметров (редактирование по дереву). Правила введения параметров через клавиатуру. Нанесение размеров. Построение собственных моделей по эскизам.

***Построение 3D-моделей в* Paint 3D *(20 ч.).*** Способы задания плоскости в Paint 3D Операция выдавливания. Создание эскизов для моделирования 3D. Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна.

***Урок 3D-моделирования (14 ч.).*** Знакомства с программами **[3D Builder](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#3dbuilder)**, **[SketchUp](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#sketchup)**. Создание объѐмно-пространственной композиции в программе

***Знакомство с 3D-принтером (6 ч.).*** Основные элементы принтера. Техническое обслуживание.

***Освоение программ* Autodesk 360 *(14 ч.).*** Программа **[Autodesk Tinkercad](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#tinkercad)**. Программа (Fusion 360).Знакомство с интерфейсом. Калибровка деталей на рабочем столе. Редактирование кода слайсера. Ручное и автоматическое управление принтером.

***Печать 3D моделей (16 ч.).*** Технологии 3D печати. Экструзия.

***Кейс 5. «Механическое устройство» (16 ч.).*** Изучение на практике и сравнительная аналитика механизмов набора LEGO Education «Технология и физика». Проектирование объекта, решающего насущную проблему, на основе одного или нескольких изученных механизмов. *Д*емонстрация и диалог на тему устройства различных механизмов и их применения в жизнедеятельности человека. Сборка выбранного на прошлом занятии механизма с использованием инструкции из набора и при минимальной помощи наставника.

***Творческие проекты (10 ч.).*** Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах.

# Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности по курсу «Основы 3D – моделирования. 3D-печать»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Тема занятия** | **Вид деятельности** | **Колич****ество часов** | **Дата** |
| ***Введение в 3D моделирование (2ч.)*** |
| 1. | Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. | Знакомство с правилами поведения и техники безопасности. Усвоениетерминологии 3D моделирования | 2 |  |
| ***Черчение 2D-моделей в в* Paint 3D *(10 ч.)*** |
| 2. | Пользовательскийинтерфейс. | Изучение основных функцийв разделе «Геометрия». | 2 |  |
| 3. | Виды линий. | Функция «Линии»,«Биссектриса». | 1 |  |
| 4. | Изменение параметров. | Редактирование деталей из дерева событий.Блокировка/разблокировкасобытий. | 2 |  |
| 5. | Нанесение размеров. | Изучение способов нанесенияразмеров. | 1 |  |
| 6. | Построение собственных моделей по эскизам. | Групповая работа почерчению моделей по эскизам. | 2 |  |
| 7. | Построение собственных моделей по эскизам. | Самостоятельная работа почерчению моделей по эскизам. | 2 |  |
| ***Построение 3D-моделей в в* Paint 3D *(20 ч.)*** |  |
| 8. | Способы задания плоскости в Paint 3D | Учимся правильно определять плоскость в пространстве для дальнейшего построениядетали. | 2 |  |
| 9. | Операция выдавливания. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 2 |  |
| 10. | Создание эскизов для | Создание эскизов во время | 2 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | моделирования 3D. | работы в режиме «Деталь». |  |  |
| 11. | Операция скругления. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 2 |  |
| 12. | Построение уклона части детали. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 1 |  |
| 13. | Функция оболочка. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 1 |  |
| 14. | Операция Булева. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 1 |  |
| 15. | Вычитание компонентов. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 1 |  |
| 16. | Алгоритм создания 3D моделей. | Определение правильной последовательности присоздании модели. | 1 |  |
| 17. | Создание куба, призмы. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 1 |  |
| 18. | Создание пирамиды. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 1 |  |
| 19. | Создание сферы и шара. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 1 |  |
| 20. | Создание усеченных многогранников. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 1 |  |
| 21. | Способы построения группы тел. | Определение отличий в построении одной детали илигруппы. | 2 |  |
| 22. | Установка тел друг надруга, операция приклеивания. | Изучение функции.Установка параметров вручную и автоматически. | 1 |  |
| ***Урок 3D-моделирования (14 ч.)*** |
| 23. | Урок 3D-моделирования |  | 3 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **[3D Builder](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#3dbuilder)** |  |  |  |
| 24. | Создание объѐмно- пространственнойкомпозиции в программе**[3D Builder](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#3dbuilder)** |  | 4 |  |
| 25. | 3D-моделирования.Программа **[SketchUp](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#sketchup)** |  | 3 |  |
| 26. | Создание объѐмно- пространственнойкомпозиции в программе**[SketchUp](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#sketchup)** |  | 4 |  |
| ***Знакомство с 3D-принтером (6 ч.)*** |
| 27. | Основные элементы принтера. Техническое обслуживание. | Знакомство с принтером, техническимиособенностями. Учимсяобслуживать принтер,готовить к печати. Калибровка стола. | 3 |  |
| 28. | Создание эскиза объѐмно- пространственнойкомпозиции |  | 3 |  |
| ***Освоение программ* Autodesk 360 *(14 ч.)*** |
| 29. | Программа [Autodesk](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#tinkercad) [Tinkercad](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#tinkercad) | Знакомство с программой | 2 |  |
| 30. | Программа [Autodesk](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#tinkercad) [Tinkercad](https://videozayac.ru/blog/programmy-dlya-3d-modelirovaniya-i-animacii/#tinkercad) | Интерфейс | 2 |  |
| 31. | Программа (Fusion 360) |  | 2 |  |
| 32. | Создание объѐмно- пространственнойкомпозиции в программеFusion 360 |  | 2 |  |
| 33. | Основы визуализации впрограмме Fusion360 |  | 2 |  |
| 34. | Знакомство синтерфейсом. Калибровка | Изучаем основные функциипрограмм, отличия. Учимся | 2 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | деталей на рабочем столе. | правильно располагать детальна рабочем столе. |  |  |
| 35. | Редактирование кода слайсера. Ручное и автоматическоеуправление принтером. | Виды слайсеров. Учимся редактировать код слайсера вручную. Учимся вручнуюгреть экструдеры и стол. | 2 |  |
| ***Печать 3D моделей (16 ч.)*** |
| 36. | Технологии 3D печати. | Знакомство с технологиями3D печати. | 2 |  |
| 37. | Экструзия. | Правка STL моделей. Печатьна 3D принтере | 2 |  |
| 38. | Экскурсия. | Посещение типографииКаспий. | 2 |  |
| 40. | 3D печать. | Печатаем собственныедетали. | 2 |  |
| 41. | 3D печать. | Печатаем собственныедетали. | 2 |  |
| 42. | 3D печать. | Печатаем собственныедетали. | 2 |  |
| 43. | 3D печать. | Печатаем собственныедетали. | 2 |  |
| 44. | 3D печать. | Печатаем собственныедетали. | 2 |  |
| ***Кейс «Механическое устройство» (16 ч.)*** |
| 45. | Введение: демонстрациямеханизмов, диалог |  | 2 |  |
| 46. | Сборка механизмов из набора LEGO Education«Технология и физика» |  | 3 |  |
| 47. | Демонстрациямеханизмов, сессия вопросов-ответов |  | 2 |  |
| 48. | Мозговой штурм |  | 2 |  |
| 49. | Выбор идей.Эскизирование |  | 2 |  |
| 50. | 3D-моделирование, сборматериалов для презентации |  | 3 |  |
| 51. | Рендеринг |  | 2 |  |

|  |
| --- |
| ***Творческие проекты (10 ч.)*** |
| 52. | Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах иконструкторах | Выбор темы проекта. Подготовительные операции. | 2 |  |
| 53. | Выполнение творческихзаданий и проектов по созданию3D моделей | Работа над проектом. | 1 |  |
| 54. | Выполнение творческих заданий и проектов посозданию3D моделей | Работа над проектом. | 2 |  |
| 55. | Выполнение творческих заданий и проектов посозданию3D моделей | Работа над проектом. | 1 |  |
| 56. | Выполнение творческих заданий и проектов посозданию3D моделей | Работа над проектом. | 1 |  |
| 57. | Выполнение творческих заданий и проектов посозданию3D моделей | Работа над проектом. | 2 |  |
| 58. | Обсуждение и защитапроекта | Обсуждение и защитапроекта. | 1 |  |
|  | ***Всего*** |  **108** |  |

**Форы контроля и подведения итогов**

В начале занятия проводится опрос обучающихся по вопросам предыдущего занятия.

В конце этапа моделирования проводится обсуждение результатов проектирования с оценкой проделанной работы. Вопросы, которые возникают у обучающихся, выносятся на общее обсуждение также в диалоговой форме разбора материала.

В качестве проверки используются различные формы подведения итогов: проведение внутренних соревнований между обучающимися, учебными группами; участие в школьных, муниципальных и региональных соревнованиях по робототехнике. Основные способы построения моделей.

# Организационно-педагогические условия реализации программы.

**Учебно-методическое обеспечение программы**

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, а также игровой метод.

**Метод строго регламентированного задания.** Выполнение индивидуальных и групповых 3D моделей.

**Групповой метод** (мини-группы). Создание модели по предложенной схеме группой занимающихся (2– 4 человека); определение ролей и ответственности, выбор рационального способа создания модели.

**Метод самостоятельной работы**. Свобода при выборе темы, методов и режима работы, создание условий для проявления творчества. Защита собственного проекта.

**Соревновательный метод.** Проведение соревнований для выявления наиболее качественной и оригинально выполненной работы.

**Словесный метод.** Вербальное описания заданий и оценки результатов.

**Метод визуального воздействия.** Демонстрация визуализированых рисунков, демонстрация отпечатанных модели.

**Дискуссия.** Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

# Методическое обеспечение

Для успешного проведения занятий очень важна подготовка к ним, заключающаяся в планировании работы, подготовке материальной базы и самоподготовке педагога.

В процессе подготовки к занятиям продумывается вводная, основная и заключительная части занятий, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал,

намечается содержание представляемой информации, подготавливаются наглядные примеры изготовления модели.

В конце занятия проходит обсуждение результатов и оценка проделанной работы.

# Материально-технические условия реализации программы.

Для проведения занятий необходимо достаточно просторное помещение, которое должно быть хорошо освещено и оборудовано необходимой мебелью: столы, стулья, шкафы – витрины для хранения материалов, специального инструмента, приспособлений, чертежей, моделей. Для работы необходимо иметь достаточное количество наглядного и учебного материала и ТСО.

# Для реализации программы необходимо:

1. Компьютерный класс 8 шт.
2. Системное программное обеспечение (Windows)
3. Программное обеспечение
4. 3D принтер
5. Программа для 3D принтера типа Slicer
6. PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.
7. Бумага А4 для рисования и распечатки;
8. Бумага А3 для рисования;
9. Набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
10. Клей ПВА — 2 шт.;

# Информационное обеспечение программы Интернет-ресурсы:

1. <http://www.123dapp.com/design>
2. <http://www.autodesk.com/products/fusion-360/learn-training-tutorials>
3. <http://www.123dapp.com/design>
4. https://[www.youtube.com/watch?v=w\_X2uoD\_UKI](http://www.youtube.com/watch?v=w_X2uoD_UKI)
5. https://[www.youtube.com/watch?v=KK\_g\_jiJl0A](http://www.youtube.com/watch?v=KK_g_jiJl0A)
6. https://[www.youtube.com/watch?v=hHXHiboMyaU](http://www.youtube.com/watch?v=hHXHiboMyaU)
7. <http://autodeskeducation.ru/winterschool2016/masterclasses/>
8. <http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-pechat/>
9. https://[www.youtube.com/watch?v=EQ-W4qxF5Sk](http://www.youtube.com/watch?v=EQ-W4qxF5Sk)
10. <http://3dwiki.ru/kak-rabotaet-3d-printer-bazovye-ponyatiya-i-nekotorye-vazhnye-> terminy/