

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 3 с. Чермен»

«Рассмотрено»
на заседании МО
Протокол № 1
от «06» 09 2023 г.



«Утверждено»
директор МБОУ
«СОШ № 3 с. Чермен»
Баркинхоева Л.И./
20 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Основы 3D-моделирования. 3D-печать»

направление: техническое

для 5-7 классов

срок реализации: 2023-2024 учебный год (68 часов)

Составитель:
Торшхоев В.Б

педагог дополнительного образования

с. Чермен 2023 г.

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 трёхмерных 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 2 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 учёбе 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	1
Черчение 2D-моделей в Paint 3D	6
Построение 3D-моделей в Paint 3D	15
Урок 3D-моделирования.	8
Знакомство с 3D-принтером	4
Освоение программ Autodesk 360. (Fusion 360)	7
Печать 3D-моделей	8

Кейс «Механическое устройство»	12
Творческие проекты	7
Итого:	68

Содержание программы

Введение в 3D моделирование (1 ч.). Инструктаж по технике безопасности.

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

Черчение 2D-моделей в Paint 3D (6 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 (15 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 (8 ч.). Знакомства с программами **3D Builder, SketchUp**. Создание объёмно-пространственной композиции в программе

Знакомство с 3D-принтером (4 ч.). Основные элементы принтера. Техническое обслуживание.

Освоение программ Autodesk 360 (7 ч.). Программа **Autodesk Tinkercad**. Программа (Fusion 360). Знакомство с интерфейсом. Калибровка деталей на рабочем столе. Редактирование кода слайсера. Ручное и автоматическое управление принтером.

Печать 3D моделей (8 ч.). Технологии 3D печати. Экструзия.

Кейс 5. «Механическое устройство» (12 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. Демонстрация 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 (7 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	Количество часов	Дата
<i>Введение в 3D моделирование (1ч.)</i>				
1.	Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии.	Знакомство с правилами поведения и техники безопасности. Усвоение терминологии 3D моделирования	1	
<i>Черчение 2D-моделей в Paint 3D (6 ч.)</i>				
2.	Пользовательский интерфейс.	Изучение основных функций в разделе «Геометрия».	1	
3.	Виды линий.	Функция «Линии», «Биссектриса».	1	
4.	Изменение параметров.	Редактирование деталей из дерева событий. Блокировка/разблокировка событий.	1	
5.	Нанесение размеров.	Изучение способов нанесения размеров.	1	
6.	Построение собственных моделей по эскизам.	Групповая работа по черчению моделей по эскизам.	1	
7.	Построение собственных моделей по эскизам.	Самостоятельная работа по черчению моделей по эскизам.	1	
<i>Построение 3D-моделей в Paint 3D (15 ч.)</i>				
8.	Способы задания плоскости в Paint 3D	Учимся правильно определять плоскость в пространстве для дальнейшего построения детали.	1	
9.	Операция выдавливания.	Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.	1	
10.	Создание эскизов для моделирования 3D.	Создание эскизов во время работы в режиме «Деталь».	1	

11.	Операция скругления.	Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.	1	
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 при создании 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 или группы.	1	
22.	Установка тел друг на друга, операция приклеивания.	Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.	1	
Урок 3D-моделирования (8 ч.)				
23.	Урок 3D-моделирования 3D Builder		2	

24.	Создание объёмно-пространственной композиции в программе 3D Builder		2	
25.	3D-моделирования. Программа SketchUp		2	
26.	Создание объёмно-пространственной композиции в программе SketchUp		2	
<i>Знакомство с 3D-принтером (4 ч.)</i>				
27.	Основные элементы принтера. Техническое обслуживание.	Знакомство с принтером, техническими особенностями. Учимся обслуживать принтер, готовить к печати. Калибровка стола.	2	
28.	Создание эскиза объёмно-пространственной композиции		2	
<i>Освоение программ Autodesk 360 (7 ч.)</i>				
29.	Программа Autodesk Tinkercad	Знакомство с программой Интерфейс	1	
30.	Программа Autodesk Tinkercad		1	
31.	Программа (Fusion 360)		1	
32.	Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360		1	
33.	Основы визуализации в программе Fusion360		1	
34.	Знакомство с интерфейсом. Калибровка деталей на рабочем столе.	Изучаем основные функции программ, отличия. Учимся правильно располагать деталь на рабочем столе.	1	

35.	Редактирование кода слайсера. Ручное и автоматическое управление принтером.	Виды слайсеров. Учимся редактировать код слайсера вручную. Учимся вручную греть экструдеры и стол.	1	
<i>Печать 3D моделей (8 ч.)</i>				
36.	Технологии 3D печати.	Знакомство с технологиями 3D печати.	1	
37.	Экструзия.	Правка STL моделей. Печать на 3D принтере	1	
38.	Экскурсия.	Посещение типографии Каспий.	1	
40.	3D печать.	Печатаем собственные детали.	1	
41.	3D печать.	Печатаем собственные детали.		
42.	3D печать.	Печатаем собственные детали.	1	
43.	3D печать.	Печатаем собственные детали.	1	
44.	3D печать.	Печатаем собственные детали.	1	
<i>Кейс «Механическое устройство» (12 ч.)</i>				
45.	Введение: демонстрация механизмов, диалог		2	
46.	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»		2	
47.	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов		2	
48.	Мозговой штурм		2	
49.	Выбор идей. Эскизирование		2	
50.	3D-моделирование, сбор материалов для презентации		1	
51.	Рендеринг		1	
<i>Творческие проекты (7 ч.)</i>				
52.	Выполнение творческих	Выбор темы проекта.	1	

	заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах	Подготовительные операции.		
53.	Выполнение творческих заданий и проектов по созданию 3D моделей	Работа над проектом.	1	
54.	Выполнение творческих заданий и проектов по созданию 3D моделей	Работа над проектом.	1	
55.	Выполнение творческих заданий и проектов по созданию 3D моделей	Работа над проектом.	1	
56.	Выполнение творческих заданий и проектов по созданию 3D моделей	Работа над проектом.		
57.	Выполнение творческих заданий и проектов по созданию 3D моделей	Работа над проектом.	1	
58.	Обсуждение и защита проекта	Обсуждение и защита проекта.	1	
	<i>Всего</i>		68	

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 описание заданий и оценки результатов.

Метод визуального воздействия. Демонстрация визуализированных 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 10 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
5. https://www.youtube.com/watch?v=KK_g_jiJl0A
6. <https://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>
10. <http://3dwiki.ru/kak-rabotaet-3d-printer-bazovye-ponyatiya-i-nekotorye-vazhnye-terminy/>