



РЕСПУБЛИКÆ ЦÆГÆТ ИРЫСТОН-АЛАНИЙЫ
МУНИЦИПАЛОН ИУГОНД - ГОРÆТГÆРОН РАЙОНЫ
МУНИЦИПАЛОН БЮДЖЕТОН ИУМÆЙАГАХУЫРАДОН УАГДОН
«ЧЕРМЕНЫХЪÆУЫ 2-æм ИУМÆЙАГАХУЫРАДОН АСТÆУККАГ СКЪОЛА»

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2 С.ЧЕРМЕН»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРИГОРОДНЫЙ РАЙОН
РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ – АЛАНИЯ

Рассмотрено на
педагогическом совете
от «6» 09 2023 г.
Протокол № 1



Утверждаю
Директор МБОУ «СОШ № 2
с. Чермен»
Калагова Л.С.
«6» 09 2023 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:
Кочиева Изаура Тамазовна
педагог дополнительного образования

с. Чермен 2023 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая 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

№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Введение в 3D-моделирование	1
2.	Черчение 2D-моделей в Paint 3D	4
3.	Построение 3D-моделей в Paint 3D	8
4.	Конструирование в программе Sweet Home 3D	6
5.	Урок 3D-моделирования.	18
6.	Знакомство с 3D-принтером Печать 3D-моделей.	12
7.	Освоение программ Autodesk 360. (Fusion 360)	6
8.	Кейс «Механическое устройство»	10
9.	Творческие проекты	3
	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 (4 ч.). Пользовательский интерфейс. Виды линий. Изменение параметров. Правила введения параметров через клавиатуру. Нанесение размеров. Построение собственных моделей по эскизам.

Построение 3D-моделей в Paint 3D (8 ч.). Способы задания плоскости в Paint 3D. Создание эскизов для моделирования 3D. Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна.

Конструирование в программе Sweet Home 3D(6 ч.). Пользовательский интерфейс. Рисуем стены. Редактируем параметры стен. Добавляем двери, окна и мебель. Импорт новых 3D-объектов. Настройка 3Dпросмотра. Дополнительные возможности.6 Практическая работа: Создание дома. Импортирование плана. Рисование и редактирование стен. Черчение комнат. Подведение итогов: Проверочная работа «Создание собственной комнаты в программе».

Урок 3D-моделирования (18 ч.). Знакомства с программами **3D Builder**. Создание объёмно-пространственной композиции в программе. Изучение онлайн

сервиса tinkercad.com. Регистрация на сайте. Обучение начальным навыкам моделирования. Знакомство с программой «КОМПАС-3D LT». Типы документов Компас 3D. Типы файлов. Основные компоненты программы. Интерфейс. Программа Free CAD. Интерфейс. Виды документов. Общие приемы работы. Верстаки. Командные панели. Панели инструментов. Программа SketchUp. Интерфейс программы. Работа с базовыми инструментами

Освоение программ Autodesk 360 (6ч.). Программа (Fusion 360). Знакомство с интерфейсом.

Знакомство с 3D-принтером. Печать 3D моделей (12 ч.). Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

Кейс 5. «Механическое устройство» (10 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 (3 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	Кол-во 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 (4 ч.)</i>				
2.	Пользовательский интерфейс.	Изучение основных функций в разделе «Геометрия».	1	
3.	Виды линий. Изменение параметров. Нанесение размеров.	Функция «Линии», «Биссектриса». Редактирование деталей из дерева событий. Блокировка/разблокировка событий. Изучение способов нанесения размеров.	1	
4.	Построение собственных моделей по эскизам.	Групповая работа по черчению моделей по эскизам.	1	
5.	Построение собственных моделей по эскизам.	Самостоятельная работа по черчению моделей по эскизам.	1	
<i>Построение 3D-моделей в Paint 3D (8 ч.)</i>				
6.	Способы задания плоскости в Paint 3D	Учимся правильно определять плоскость в пространстве для дальнейшего построения детали.	1	
7.	Создание эскизов для моделирования 3D.	Создание эскизов во время работы в режиме «Деталь».	1	
8.	Алгоритм создания 3D моделей.	Определение правильной последовательности при создании модели.	1	
9.	Создание куба, призмы.	Изучение функции. Установка параметров	1	

		вручную и автоматически.		
10.	Создание пирамиды.	Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.	1	
11.	Создание сферы и шара.	Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.	1	
12.	Создание усеченных многогранников.	Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.	1	
13.	Способы построения группы тел.	Определение отличий в построении одной детали или группы.	1	
14.	Установка тел друг на друга, операция приклеивания.	Изучение функции. Установка параметров вручную и автоматически.	1	
Конструирование в программе SweetHome 3D (6 ч.)				
15.	Интерфейс программы. Правила работы.	Подробное изучение интерфейса программы SweetHome 3D, функциональные возможности.	1	
16.	Возведение и редактирование стен.	Создание комнаты.	1	
17.	Добавление дверей и окон, их редактирование. Добавление мебели.	Создание комнаты. Добавление окон, дверей и мебели.	1	
18.	Проектирование комнат: изменение цвета, текстуры пола, потолка	Знакомство с возможностями текстурной визуализации.	1	
19.	Проверочная работа «Создание собственной комнаты в программе».	Работа над творческим проектом	2	
3D-моделирования (18 ч.)				
20.	3D-моделирование. Программы.	Задачи 3D-моделирования, понятия «модель», основные виды моделирования, процесс моделирования, оценка модели.	1	

21.	Создание объёмно-пространственной композиции в программе 3D Builder	Интерфейс. Основные компоненты программы. Построение 3D-объекта. Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad.	2	
22.	Изучение онлайн сервиса tinkercad.com		2	
23.	Создание моделей с помощью сервиса tinkercad.com	Отработка действий с инструментами.	2	
24.	Изучение основ технического черчения	Изучение приемов редактирования	1	
25.	Знакомство с программой «КОМПАС-3D»	Интерфейс программы «КОМПАС-3D LT».	2	
26.	Документ. Чертеж. 3D-моделирование		2	
27.	Знакомство с программой «Free CAD».Верстак «Part»	Интерфейс программы	2	
28.	Программа SketchUp. Интерфейс программы. Работа с базовыми инструментами.	Изучение интерфейса приложения.	2	
29.	Создание объёмно-пространственной композиции в программе SketchUp.	Отработка действий с инструментами.	2	
Освоение программ Autodesk 360 (6 ч.)				
30.	Программа (Fusion 360)	Интерфейс программы.	2	
31.	Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360	Отработка действий с инструментами.	2	
32.	Основы визуализации в программе Fusion360		2	
Печать 3D моделей (12 ч.)				
33.	Правила техники безопасности при работе с 3D принтером.	История 3D-печати. Знакомство с принтером, техническими особенностями.	1	
34.	Изучение программы Cura.Параметры печати		1	

	на 3D принтере.	Программное обеспечение.		
35.	Устройство 3D принтера		1	
36.	Основные характеристики принтера, приемы работы	Учимся обслуживать принтер, готовить к печати. Калибровка стола.	1	
37.	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	Учимся обслуживать принтер, готовить к печати. Калибровка стола.	1	
38.	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	Работа с дополнительными источниками информации.	1	
39.	Виды пластиков.	Знакомство с особенностями подготовки принтера.	1	
40.	Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	Правка STL моделей. Печать на 3D принтере	1	
41.	Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	Правка STL моделей. Печать на 3D принтере	1	
42.	Выполнение проектов	Печатаем собственные детали.	1	
43.	Практическая работа. Пробная печать.	Печатаем собственные детали.	2	
Кейс «Механическое устройство» (10 ч.)				
44.	Введение: демонстрация механизмов, диалог		1	
45.	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»		2	
46.	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов		2	
47.	Мозговой штурм		2	
48.	Выбор идей. Эскизирование		1	
49.	3D-моделирование, сбор материалов для презентации		1	

50.	Рендеринг		1	
Творческие проекты (3 ч.)				
51.	Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах	Выбор темы проекта. Подготовительные операции.	1	
52.	Выполнение творческих заданий и проектов по созданию 3D моделей	Работа над проектом.		
53.	Обсуждение и защита проекта	Обсуждение и защита проекта.	1	
	Всего		68	

Формы 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, Sweet Home 3D, Tinkercad, КОМПАС-3D, SketchUp, Cura
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/что-такое-3d-печать/>
9. <https://www.youtube.com/watch?v=EQ-W4qx5Sk>
10. <http://3dwiki.ru/kak-rabotaet-3d-printer-bazovye-ponyatiya-i-nekotorye-vazhnye-terminy/>