

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ-СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
с. МЕЧЁТНОЕ СОВЕТСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Рассмотрено и рекомендовано
на заседании Педагогического совета
Протокол № __1____
от « 31 » 08 2022г.

«Утверждаю»
Директор МБОУ-СОШ с.Мечётное
Советского района Саратовской области
_____И.Е. Насырова
Приказ № _140 от «_01_»_09_2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

«3D-моделирование»

Направленность: техническая
Срок реализации программы: 9 месяцев
Возраст детей: 13-17 лет

Составители программы:
**Бородина Анна Олеговна, педагог
дополнительного образования**

с. Мечётное, 2021 г.

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию проектно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения обучающихся. Работа с 3D – одно из самых популярных направлений, причём занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трёхмерной картинкой уже никого не удивишь. Люди осваивают азы трёхмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования призвано способствовать приобретению соответствующих навыков. Данный курс посвящён изучению методов 3D моделирования с помощью 3D ручки.

Одним из быстрых путей ознакомления с технологией 3д печати является использование 3д ручки. Печать на 3д принтере довольно продолжительный процесс, в процессе которого участие человека минимально. Творческий потенциал человека реализуется на стадии моделирования, сам же процесс печати не требует творческих усилий. 3д ручка работает по принципу 3д принтера, только создана для более мелких целей. Огромным преимуществом 3д ручки является совмещение печати с творчеством в процессе создания объектов.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы заключается в расширении образовательного развивающего пространства и подключения обучающихся в решении творческих задач и разработке проектов; в участии в творческих конкурсах и выставках трёхмерных объектов.

В современном мире работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера. Этой работой занимаются не только профессиональные художники, дизайнеры и архитекторы. Сейчас никого не удивишь трёхмерным изображением, а вот

печать 3D моделей на современном оборудовании и применение их в различных отраслях – дело новое.

Отличительной особенностью данного курса является то, что программа ориентирована на формирование и систематизацию знаний и умений по курсу 3D-моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала курса, готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и технического творчества.

Курс, с одной стороны, призван развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что данная программа позволит выявить обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-ручки. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным - это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

В ходе обучения ребенок получает основные сведения об устройстве оборудования, принципах его работы. В целях развития самостоятельности на занятиях предлагается решать задачи различной сложности, связанные со способами изготовления и сборки моделей с учетом ограничений той или иной технологии. Занятия строятся по принципу: от простого к сложному. При общей практической направленности теоретические сведения сообщаются обучающимся в объеме, необходимом для правильного понимания значения тех или иных технических требований для осознанного выполнения работы. Изложение теории проводится постепенно, иногда ограничиваясь лишь краткими беседами и пояснениями по ходу учебного процесса. Специально для практической работы подобран ряд моделей, которые позволят ребенку понять, границы применимости той или иной технологии, понять свойства того или иного материала. В конце программы каждый обучающийся изготавливает модель, что способствует формированию большей заинтересованности в дальнейшей работе.

Концентрическое построение программы предполагает постепенное получение и расширение знаний, совершенствование творческих умений и навыков детей в сфере 3д-моделирования. Учащиеся включены в различные виды деятельности: репродуктивную, поисковую, художественную, творческую, познавательную, практическую, техническую и др.

Адресат программы. Возраст обучающихся 13-17 лет. Численность детей в группе составляет 12 человек.

Возрастные особенности учащихся 13-17 лет. Подростковый возраст, период развития детей от 13 до 17 лет, что приблизительно соответствует возрасту учащихся средней ступени общеобразовательной школы (учащиеся 6-11 классов).

Объем программы: Общий объем составляет 72 часа.

Срок освоения программы. Программа рассчитана на 9 месяцев обучения.

Режим занятий: 2 занятия 1 раз в неделю по 45 минут с перерывом в 15 мин. (Очно).

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей.

Задачи:

образовательные:

- изучить физические основы функционирования проектируемых изделий посредством 3D моделирования, 3D сканирования, 3D печати и объемного рисования;

воспитательные:

- воспитывать стремление к качеству выполняемых изделий, ответственность при создании индивидуального проекта;
- формировать способность работать в команде, выполнять свою часть общей задачи, направленной на конечный результат;
- формировать творческое отношение к качественному осуществлению трудовой деятельности;

- формировать эмоциональное восприятие окружающего мира;

развивающие:

- научить мыслить не в плоскости, а пространственно;
- пробудить интерес к анализу рисунка, тем самым подготовить к освоению программ трехмерной графики и анимации;
- овладеть техникой рисования 3D ручкой;
- освоить приемы и способы конструирования целых объектов из частей;
- получить начальные навыки цветоведения, понятие о форме и композиции;
- создание творческих индивидуальных смысловых работ и сложных многофункциональных изделий.

Планируемые результаты:

В рамках данной программы учащиеся овладевают следующими знаниями, умениями и способами деятельности.

Предметные:

- знать: направления развития современных технологий творчества; способы соединения и крепежа деталей; физические и химические свойства пластика; закономерности симметрии и равновесия.

- уметь работать с 3д-ручкой
- владеть способами и приемами моделирования;

Метапредметные:

- развить компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- иметь опыт в создании творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;

- владеть приемами моделирования, прототипирования;

Личностные:

- расширить познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества;

- стремиться использовать полученные знания в процессе обучения;

- развить способность к избирательному отношению к полученной информации за счет умений ее анализа и критического оценивания;

Дети, освоив все правила использования 3д-технологий, способны к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.

К концу обучения учащиеся должны:

Знать:

1. направления развития современных технологий творчества;
2. способы соединения и крепежа деталей;

3. физические и химические свойства пластика;

Уметь:

1. создавать из пластика изделия различной сложности и композиции;

2. выполнять полностью цикл создания трёхмерного моделирования 3D ручкой на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей.

1.2 Содержание программы

1.2.1 Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формы проведения контроля	
		Аудиторные		Неаудиторные			Всего
		Теория	Практика	ДО	Самостоятельно		
1	I Раздел. «Организация группового обучения»	2	0	0	0	2	Совместная работа (проект)
2	Роль тьютора (наставника) в изучении темы.	1	0	0	0	1	
3	Организация проектной деятельности	1	0	0	0	1	
4	II Раздел. «Знакомство с 3D ручкой»	6	12	0	0	18	
5	3D ручка. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки	1	1	0	0	2	Игра
6	Техника безопасности при работе с 3D ручкой	1	1	0	0	2	Опрос

7	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой	1	1	0	0	2	Обсуждение. Рефлексия.
8	Общие понятия и представления о форме	1	1	0	0	2	Обсуждение. Рефлексия.
9	Геометрическая основа строения формы предметов	1	2	0	0	3	Обсуждение. Рефлексия.
10	Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства	1	2	0	0	3	Обсуждение. Рефлексия.
11	Практическая работа «Создание плоской фигуры по трафарету» (алфавит)	0	4	0	0	4	Зачетная работа
12	III Раздел. «Я моделирую»	4	6	0	0	10	
13	Значение чертежа	2	2	0	0	4	Обсуждение. Рефлексия.
14	Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Башня»	1	2	0	0	3	Зачетная работа
15	Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей	1	2	0	0	3	Зачетная работа

	«Украшение для мамы»						
16	IV Раздел. «Я создаю»	10	16	0	0	26	
17	Создание трёхмерных объектов	2	2	0	0	4	Зачетная работа
18	Практическая работа «Велосипед»	2	2	0	0	4	Зачетная работа
19	Практическая работа «Дерево»	2	4	0	0	6	Зачетная работа
20	Практическая работа «Качели»	2	4	0	0	6	Зачетная работа
21	Практическая работа «Самолет»	2	4	0	0	6	Зачетная работа
22	V Раздел. «Мой проект»	6	10	0	0	16	
23	Создание и защита проекта «Дню Победы посвящается»	2	4	0	0	6	Зачетная работа
24	Создание и защита проекта «В мире сказок»	2	4	0	0	6	Зачетная работа
25	Подготовка к выставке	2	2	0	0	4	Участие в выставке
26	Итого:	28	44			72	

1.2.2 Содержание программы

РАЗДЕЛ «ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУППОВОГО ОБУЧЕНИЯ»

В ходе изучения тема раздела «Знакомство с 3D ручкой» обучающиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки работы в группе.

Организация групповых обсуждений.

- 1. Роль тьютора (наставника) в изучении темы.** Возможность организовать групповое обучение, когда учащиеся выполняют роль тьютора (наставника) в изучении той или иной темы.
- 2. Организация проектной деятельности.** Поиск информации, обмен ссылками на источники, на продукты совместной деятельности.

РАЗДЕЛ. «ЗНАКОМСТВО С 3D РУЧКОЙ»

В ходе изучения тема раздела «Знакомство с 3D ручкой» обучающиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам работы, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре.

1. 3D ручка. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки.

Активная беседа во время восприятия и освоения нового материала.

2. Техника безопасности при работе с 3D ручкой.

Правила работы и организация рабочего места. Предохранения от ожогов. Заправка и замена пластика.

3. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой.

Активная беседа во время восприятия и освоения нового материала, изображение на плоскости.

4. Общие понятия и представления о форме.

Выполнение плоских рисунков. Выбор трафаретов.

5. Геометрическая основа строения формы предметов.

Активная беседа во время восприятия и освоения нового материала, изображение на плоскости.

6. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

Активная беседа во время восприятия и освоения нового материала, изображение на плоскости.

7. Практическая работа «Создание плоской фигуры по трафарету» (алфавит).

Изображение на плоскости и в объёме. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

РАЗДЕЛ. «Я МОДЕЛИРУЮ»

В ходе изучения тем раздела «Я моделирую» полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность за счёт объёма. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма рисования.

8. Значение чертежа.

- Выполнение эскиза объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Башня»

- Активная беседа во время восприятия и освоения нового материала

- Композиционные поиски, зарисовки,

- Объёмно-пространственное моделирование.

9. Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Башня»

- Объёмно-пространственное моделирование;

- Выполнение тематических композиций на плоскости и в объёме из реальных и абстрактных форм.

10. Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Украшение для мамы»

- Объёмно-пространственное моделирование,

- Выполнение тематических композиций на плоскости и в объеме из реальных и абстрактных форм.

РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»

В ходе изучения тем раздела «Я создаю» упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания обучающимися собственных моделей.

11. Создание трёхмерных объектов.

- Активная беседа во время восприятия и освоения нового материала. Объемное рисование моделей. Технология, основанная на отвердевающем полимере.

12. Практическая работа «Велосипед»

- Моделирование и художественное конструирование. Объемное рисование моделей. Технология, основанная на отвердевающем полимере.

13. Практическая работа «Дерево».

- Моделирование и художественное конструирование. Объемное рисование моделей. Технология, основанная на отвердевающем полимере.

14. Практическая работа. «Качели»

- Моделирование и художественное конструирование. Объемное рисование моделей. Технология, основанная на отвердевающем полимере.

15. Практическая работа. «Самолет

- Моделирование и художественное конструирование. Объемное рисование моделей. Технология, основанная на отвердевающем полимере.

РАЗДЕЛ. «МОЙ ПРОЕКТ»

В ходе изучения тем раздела «Мой проект» упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания обучающимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов.

16. Создание и защита проекта «Дню Победы посвящается».

Проектно-конструктивная деятельность. Создание 3д модели. Реализация проектирования.

17. Создание и защита проекта. «В мире сказок»

Проектно-конструктивная деятельность. Создание 3д модели. Реализация проектирования.

18. Подготовка к выставке

Ознакомление с требованиями выставки. Выбор способа представления созданных моделей. Репетиция презентации. Анализ проделанной работы. Обсуждение итогов обучения.

Формы аттестации планируемых результатов программы:

Программа завершается итоговым контролем. К зачету обучающийся должен представить образовательный продукт - созданная 3д-модель с помощью 3д-ручки, продемонстрировать уровень достижения минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах курса. Выполнение работ завершается рефлексивной оценкой.

В конце обучения участники творческого объединения «Дизайн-студия» участвуют в выставке, где демонстрируют свои работы.

Условия для реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо соблюдать ряд условий:

1. Наличие 3-D ручки, подставки под ручки, набор филаментов (пластиков) в ассортименте, ножницы с закругленными концами, карандаши простые и цветные, фломастеры, линейки, скотч, бумага офисная белая и картон, клей.
2. Возможность заниматься в хорошо проветриваемом помещении.
3. На рабочем столе учителя должны быть методические пособия, дидактические материалы.

Программа построена на принципах:

Доступности – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Материал располагается от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время.

Наглядности – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие программы.

Сознательности и активности – для активизации деятельности детей используются такие формы обучения, как занятия-исследования, викторины, совместные обсуждения поставленных вопросов и свободное творчество.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Методическое обеспечение программы

Основная методическая установка программы — обучение школьников навыкам 3д-моделирования и прототипирования.

Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий. Большинство заданий выполняется с помощью использования 3д-ручки и 3д-принтера.

В задачи учителя входит создание условий для реализации ведущей подростковой деятельности — авторского действия, выраженного в проектных формах работы. На определенных этапах обучения учащиеся используется проектный метод обучения. Выполнение проектов завершается защитой результатов и рефлексией.

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей обучающихся. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе курса следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции (для чего необходимо уметь использовать свои знания на практике);
- личностная значимость компетенции (зачем ученику необходимо быть компетентным в области 3д-моделирования);
- перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (3-D ручки, подставки под ручки, набор филаментов (пластиков) в ассортименте, ножницы с закругленными концами, карандаши простые и цветные, фломастеры, линейки, скотч, бумага офисная белая и картон, клей.);
- знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам;

- способы деятельности по отношению к данным объектам;
- минимально необходимый опыт деятельности ученика в сфере данной компетенции;
- индикаторы — учебные и контрольно-оценочные задания по определению уровня компетентности ученика.

Методические рекомендации по организации (групповых, индивидуальных, дистанционных) занятий.

Формы организации учебных занятий

Основной тип занятий — (презентация, беседа, учебная задача, дискуссия).
Большинство заданий программы выполняется с помощью 3д-ручки.

Самостоятельная работа. Изучение нового материала носит сопровождающий характер. Ученики изучают его с целью создания запланированного продукта — (графического файла, эскиза, элемента и т.п.)

Индивидуальная учебная деятельность завершается рефлексивной оценкой.

Для освоения учащимися полного курса программы используются следующие **методы обучения**:

- **словесные:** предоставление теоретического материала технических приёмов, новых терминов и понятий;
- **наглядные:** демонстрация педагогом образца исполнения, использование графических файлов, видео примеров;
- **практические:** создание 3д-модели с помощью 3-д ручки;
- **репродуктивный метод:** метод показа и подражания;
- **проблемный метод:** нахождение исполнительских средств для решения поставленной задачи;
- **творческий метод:** определяет качественно-результативный показатель практического воплощения программы; благодаря ему, проявляется индивидуальность, инициативность, особенности мышления и фантазии ученика.

На занятиях используются следующие **педагогические технологии**:

- технология развивающего обучения;
- коммуникативная технология обучения;
- здоровьесберегающая технология;
- личносно – ориентированные технологии.

2.2 Условия реализации программы

2.2.1 Материально-техническая база

- Кабинет, оснащенный по всем требованиям безопасности и охраны труда.
- Компьютеры
- Сканер.
- Принтер.
- Колонки.
- Мультимедиа проектор.
- Экран.
- 3д-принтер

2.2.2 Программно-методическое обеспечение:

- методическая и учебная литература, справочный материал;
- наглядные материалы: видеоролики выступлений.

2.2.3 Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования.

2.3 Оценочные материалы

Контроль и диагностика образовательной деятельности учащихся осуществляется по трем направлениям.

Входной контроль проводится на первом занятии в виде теста на тему «Технические характеристики 3д-ручки. 3д-моделирование».

Прежде всего, изучается уровень общих знаний 3д-моделирования. Критериями являются правильные ответы на 50% и более вопросов.

Текущий контроль практических навыков осуществляется регулярно на каждом занятии по мере выполнения практических работ.

Итоговый контроль подразумевает:

- Оценка по определенным критериям.
- Самооценка учащихся.

- Оценка метапредметных результатов учащихся по итогам наблюдения педагога

- Тестирование (контроль усвоения теоретических результатов: правильность ответов – 90-100%)

- Для особо одаренных детей участие в конкурсах.

В конце обучающиеся оцениваются по следующим критериям:

- Практичность и творческий подход;
- Прилежание, работоспособность, дисциплинированность;
- Уровень освоения теоретического материала. В соответствии с указанными критериями выделены три уровня освоения обучающимися образовательной программы: высокий, средний, ниже среднего.

Практика

Высокий уровень ставится учащемуся в том случае, если в процессе обучения и на зачетном занятии он продемонстрировал: демонстрация и защита проекта, разработанного по индивидуальному плану

Средний уровень учащийся получает, если в процессе обучения и на зачетном занятии продемонстрировал: защита проекта, разработанного по шаблону, предоставленного педагогом.

Уровень ниже среднего ставится учащемуся, если в процессе обучения и на зачетном занятии продемонстрировал: демонстрация проекта.

Теория

Высокий уровень ставится в случаи выполнения выполнение тестовых заданий с уровнем правильных ответов 90-100%. Средний уровень ставится учащемуся, если выполнение тестовых заданий с уровнем правильных ответов 60-80%.

Уровень ниже среднего получает ребёнок в том случаи, если выполнение тестовых заданий с уровнем правильных ответов 30-50%.

Итоговый контроль - проводится в конце учебного года через годовой зачет, где отслеживаются уровень освоения образовательной программы, динамика усвоения практических навыков, техника.

2.4 Список литературы

Для учителя:

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.:МПСИ, 2006.
2. Большаков В.П. Основы 3D моделирования/ В.П. Большаков, А.Л. Бочков.-СПб.: Питер. 2013.
3. Горский В. «Техническое конструирование». Издательство Дрофа, 2010 год.
4. Даутова, Иваньшина, Ивашедкина «Современные педагогические технологии». Издательство Каро, 2017 год.
5. Приказ Министерства образования и науки РФ №1008 от 23.08.2013 г. Москва.
6. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012.
7. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений.- 2-е изд., испр. и доп..-М.:АРКТИ, 2005.
8. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования(1-4кл.).

Для обучающихся:

1. Базовый курс для 3D ручки. Издательство Радужки, 2015 год.
2. Книга потрясающих идей,LEGO .Издательство ЭКСМО,2019 год.
3. Мельникова О.В. «Лего-конструирование». Издательство Учитель, 2019 год.

Интернет-ресурсы:

1. Дидактический сайт Страна Мастеров - <http://strana-masterov.ru>.
2. Канал You Tube.
3. Международный школьный научный вестник school-herald.ru
4. Образовательный сайт <https://infourok/>
5. Образовательный сайт mgk.olimpiada.ru:Наглядная геометрия с 3-D ручкой
6. Сайт министерства образования и науки Российской Федерации-
<http://mon.gov.ru>.
7. Сайт «Социальная сеть работников образования nsportal.ru», мой мини-сайт Чаплыгина Екатерина Юрьевна
- 2.Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>.