

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Меgetская средняя общеобразовательная школа»**

«Рассмотрено»

на заседании методического совета

Протокол от «23» августа 2023г.

№ 1

Руководитель  (Е.Л.Сухичева.)

«Согласовано»

зам. директора по УВР

Казакова О.В.

«23» августа 2023 г.

«Утверждаю»

директор школы

Игумнова О.Е.

Приказ от «23»

2023г. № 144



**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Начальное 3Д моделирование»**

Данная программа реализуется с учетом материально-технической базы
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЕТИ ЦЕНТРА ОБРАЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО

И ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ



Программа рассчитана для учащихся 8-9 лет,

144 ч.

Автор-составитель:

Черных Юлия Александровна,

Педагог допобразования

Центра «Точка роста» МБОУ «МСОШ»

Меget, 2023 г.

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

«Мегетская средняя общеобразовательная школа»

«Рассмотрено»

на заседании ШМО спортивно-эстетического цикла

Протокол от «29» августа 2023г. № _____

Руководитель _____ (Черных Ю.А.)

«Согласовано»

зам.директора по УВР

_____ (Кудрявцева С.В.)

«29 » августа 2023 г.

«Утверждаю»

директор школы

_____ Игумнова О.Е.

Приказ № _____

от «01» сентября

2023г.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Начальное 3Д моделирование»

Срок реализации: 1 год
Объём программы: 144 часа
Возраст обучающихся: 8-9 лет

Автор-составитель: педагог дополнительного образования
Черных Юлия Александровна

Данная программа реализуется с учетом материально-технической базы
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЕТИ ЦЕНТРА ОБРАЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО И

ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ



1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Начальное 3D моделирование» (далее – программа) имеет техническую направленность, ориентирована на развитие технических и творческих способностей учащихся.

В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает: - Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 (п.9 ст2, п.5 ст 47,пп.10-11 ч.3 ст.28, п.1 ст75.);

- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ №1726-р от 04.09.2014);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196);

- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Постановление гл.сан.врача РФ от 04.07.14).

Программа рассчитана на 144 часа и посвящена изучению основ создания моделей средствами 3D ручки.

3D моделирование – прогрессивная отрасль, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта на основе чертежей, рисунков. Актуальность данной программы определяется активным внедрением технологий 3D моделирования во многие сферы деятельности (авиация, архитектура, машиностроение, и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий. Моделирование и конструирование способствуют развитию конструкторских способностей, технического мышления, мотивации учащихся к технической деятельности.

Новизна состоит в том, что в учебном процессе учащиеся овладевают навыками 3D моделирования с помощью 3D ручки. Это дает возможность увидеть объекты проектирования, в том виде, какими они являются в действительности, реализовывать свои проекты.

Рисование 3D ручкой – новейшая технология творчества, в которой для создания объёмных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывающие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, таким образом, становится возможным рисовать в пространстве, что способствует развитию у учащихся пространственного воображения, приобретению навыков и простейших методов 3D-моделирования.

Педагогическая **целесообразность** заключается в выявлении интереса учащихся к знаниям и оказание помощи в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью аддитивных технологий (3D-ручки). В процессе создания моделей учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что будет способствовать развитию пространственного мышления, воображения.

Практическая **значимость** ориентирована на систематизацию знаний и умений 3D моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала в данной программе, готовят учащихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и изобразительного искусства.

Отличительной **особенностью** данной программы является ее практическая направленность, связанная с получением навыков работы с современным оборудованием

– 3d ручкой. В ходе обучения ребенок получает основные сведения об устройстве 3d ручки, принципах её работы. В целях развития самостоятельности на занятиях предлагается решать задачи различной сложности, связанные со способами изготовления и сборки моделей. В основу данной программы положены дополнительные общеобразовательные программы научно-технической направленности «3D-моделирование» Т.П. Егошиной, г.Уфа-2017г. , «3D ручки» Н.К. Яхиной , Москва -2017 г. В указанные программы внесены изменения и дополнения в учебно-тематическом плане, содержании, режиме занятий.

Программа разработана как для ребят проявляющих интерес и способности к моделированию, так и для тех, кому сложно определиться в выборе увлечения. С учетом цели и задач содержание образовательной программы реализуется поэтапно с постепенным усложнением заданий. В начале обучения у ребят формируются начальные знания, умения и навыки, на основном этапе обучения продолжается работа по усвоению нового материала и закреплению полученных знаний умений и навыков. На завершающем этапе обучения учащиеся могут работать по собственному замыслу над созданием собственного проекта и его реализации. Таким образом, процесс обучения осуществляется от репродуктивного к частично-продуктивному уровню и к творческой деятельности.

Успешное проведение занятий достигается с соблюдением основных дидактических принципов: систематичности, последовательности, наглядности и доступности, при этом учитываются возрастные и индивидуальные особенности ребенка.

По мере накопления знаний и практических умений по моделированию педагог привлекает воспитанников самостоятельно проводить анализ моделей, участвовать в проектной деятельности .

В конце программы каждый учащийся изготавливает 3d модель для итоговой выставки работ, что способствует формированию большей заинтересованности в дальнейшей работе.

Цель программы: создание условий для формирования и развития у учащихся основных навыков по трёхмерному моделированию посредством 3D ручки.

Задачи:

Образовательные:

- способствовать формированию умения обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации, планирование предстоящей работы; - способствовать реализации межпредметных связей по информатике, геометрии, черчению и рисованию; - учить ориентироваться в трёхмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трёхмерные модели.

Развивающие:

- развивать логическое и пространственное мышление; - развивать мелкую моторику; - развивать интерес к изучению и практическому освоению 3D моделирования с помощью 3D-ручки; -побуждать интерес к устройству технических объектов, развивать стремление разобраться в их конструкции; - развивать творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения. *Воспитательные:*

- способствовать формированию позитивного отношения обучающегося к собственному интеллектуальному развитию и воспитанию гражданской культуры личности;

- способствовать воспитанию умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели; - способствовать воспитанию настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Контингент учащихся: возраст детей с 8 лет. Состав группы 12 – 15 человек. Набор учащихся в объединение – свободный. Наличие какой-либо специальной подготовки не требуется.

Режим занятий: срок реализации программы – 1 год. Занятия проходят 2 раз в неделю по 2 часа с перерывом в 10 минут. На реализацию программы отводится 144 часа.

Формы подведения итогов реализации программы

Текущий контроль - проводится по окончанию изучения темы в виде устного опроса, практической работы, через просмотры работ, при этом оцениваются усвоение и качество выполнения изучаемых на занятиях приемов и операций, выявление ошибок и успехов в работе.

Промежуточная аттестация – проводится за каждое полугодие по пройденным темам, осуществляется при помощи практических заданий и устного опроса по теории. При оценке результатов также учитывается участие учащихся в выставках и конкурсах, качество выполненных работ, уровень творческой деятельности, найденные продуктивные технические и технологические решения, степень самостоятельности.

По окончании промежуточной аттестации заполняется протокол результативности освоения программы, в котором фиксируется уровень теоретической и практической подготовки по полугодиям. В конце года выводится общий итоговый уровень.

Мониторинг развития качеств личности учащихся проводится в конце учебного года по таким качествам личности как активность, организаторские способности; коммуникативные навыки, коллективизм; ответственность, самостоятельность, дисциплинированность; нравственность, гуманность; креативность, склонность к исследовательско-проектировочной деятельности. Результаты заносятся в диагностическую карту.

Техника безопасности

Учащиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает учащимся об основных правилах соблюдения техники безопасности.

2. Содержание программы «Начальное 3D моделирование»

I. Основы работы с 3D ручкой (16 часов)

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (3 часа)

Теория: Ознакомление с тематическими разделами программы и планом работы объединения на год. Организационные вопросы. Знакомство с составом объединения. Инструктаж по технике безопасности. Основы безопасной жизнедеятельности.

1. История создания 3D технологии. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки (3 часа) Теория: История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой

2. Виды 3D ручек и пластика. Эскизная графика и шаблоны (4 часа)

Теория: Виды 3D ручек и 3D пластика. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Практическая работа: Выполнение эскиза (сердечко, бабочка)

3. Общие понятия и представления о форме (6 часов)

Теория: Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Способы заполнения межлинейного пространства. Практическая работа: Пробное выполнение линий разных видов.

II. Простое моделирование (56 часов)

1. Техники рисования 3D ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. Значение чертежа (4 часа) Теория: Техники рисования 3D ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. Значение чертежа.

Практическая работа: Выполнение линий по шаблону.

2. Линии различных видов. Способы заполнения межлинейного пространства (8 часов) Практическая работа: Выполнение линий разных видов. Тренировка рисования ручкой на плоскости.

3. Практическая работа: Создание плоской фигуры по шаблону (12 часов) «Алфавит», «Брелочки, магнитики»

4. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые» (16 часов) (стрекозы, бабочки, божья коровка, паучок)

5. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Многогранники» (8 часов)

6. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Новогодние украшения» (8 часов) (игрушки-подвески на елку, декор окон снежинками). Промежуточная аттестация

III. 3D Моделирование (60 часов)

1. Создание трёхмерных объектов (4 часа) Теория: Создание трёхмерных объектов, использование форм, изготовление каркасов для получения объёмной формы

Практическая работа:

«Ажурный зонтик» (4 часа)

«Велосипед» (4 часа)

2. Создание объёмной игрушки, состоящей из развертки (4 часа) Теория: Создание объёмной игрушки, состоящей из развертки

Практическая работа: изготовление развёртки для домика

«Здания и сооружения» (16 часов)

«Летающие объекты» (12 часов)

«Водный транспорт» (8 часов)

«Наземные транспортные средства» (8 часов)

IV. Творческая мастерская (10 часов)

Изготовление работ по собственным идеям. Подготовка лучших работ к выставке, к конкурсам: просмотр творческих работ учащихся, сделанных в течение года; устранение дефектов: исправления, доделывание в работах; ремонт сломанных 3D изделий – действие по принципу «дефект в эффект»; оформление работ, этикетки.

V. Итоговая выставка (2 часа)

Практическая работа: Просмотр и оценка работ, подведение итогов. Промежуточная аттестация.

Ожидаемые результаты программы

Учащиеся 1 года обучения

Должны знать:

- основные правила создания трехмерной модели; -устройство3D ручки;
- принципы работы с 3D-ручкой;
- безопасные приемы работы с инструментами и материалами;
- способы соединения и крепежа деталей;
- способы и приемы моделирования;
- закономерности симметрии и равновесия;
- способы сбора информации.

Должны уметь:

- создавать простые трёхмерные модели
- работать 3D-ручкой
- использовать при выполнении заданий различные средства: справочную и прочую литературу, ИКТ и пр.
- сотрудничать друг с другом при создании коллективных работ в процессе работы над коллективным творческим проектом.

Учащиеся получают *развитие* общеучебные умения и личностные качества: умение организовывать и содержать в порядке рабочее место, трудолюбие, самостоятельность, взаимовыручка, доброта, любознательность, аккуратность, умение действовать согласованно, умение уступать, уверенность в своих силах, принимать конструктивную критику, способность к адекватной самооценке, умение радоваться своим успехам и успехам товарищей, упорство в достижении цели.

Учащиеся *усовершенствуют:* образное пространственное мышление; мелкую моторику; художественный вкус.

3. Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		общее	теория	практика	
1	Основные работы с 3Д ручкой	16	12	4	Устный опрос
2	Простое моделирование	56	6	50	Практические задания, устный опрос
3	3Д моделирование	60	4	56	Практические задания, наблюдения
4	Творческая мастерская	10	-	10	Практическая работа, наблюдения
5	Итоговая выставка	2	2	2	Просмотр работ, устный опрос
	ИТОГО	144	22	122	

4. Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов		
		теория	практика	всего
Модуль 1. Основы работы с 3Д ручкой				
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	4		4
1.2	История создания 3Д технологии. Демонстрация возможностей, устройство 3Д ручки.	4		4
1.3	Виды 3 Д ручек и пластика. Эскизная графика и шаблоны.	2	2	4
1.4	Общие понятия и представления о форме.	2	2	4
Итого по модулю		12	4	16
Модуль 2. Простое моделирование				
2.1	Техники рисования 3Д ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. Значение чертежа.	2	2	4
2.2	Линии различных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.	4	4	8
2.3	Создание плоской фигуры по шаблону.		12	12
2.4	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые».		8	8
2.5	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Многогранники».		8	8
2.6	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Новогодние украшения». Промежуточная аттестация.		16	16
Итого по модулю		6	50	56
Модуль 3. 3Д -моделирование				
3.1	Создание трёхмерных объектов.	2	2	4
3.2	Практическая работа «Ажурный зонтик».		4	4
3.3	Практическая работа «Велосипед».		4	4
3.4	Создание объёмной игрушки, состоящей из развёрстки.	2	2	4
3.5	Практическая работа «Здания и сооружения».		16	16
3.6	Практическая работа «Летающие объекты».		12	12
3.7	Практическая работа «Водный транспорт».		8	8
3.8	Практическая работа «Надземные транспортные средства».		8	8
Итого по модулю		4	56	60
Модуль 4. Творческая мастерская				
4.1	Изготовление работ по собственным идеям.		8	8
4.2	Оформление работ, этикетки.		2	2
Итого по модулю			10	10
Модуль 5. Итоговая выставка				
5.1	Практическая работа: Просмотр и оценка работ, подведение итогов. Промежуточная аттестация.		2	2
Итого по модулю			2	2
ИТОГО		22	122	144

Оценочные материалы

Система отслеживания результатов образовательной деятельности включает в себя оценивание по двум направлениям: теоретическая грамотность и практическая работа.

Оценка производится по трём уровням:

Теория:

Низкий уровень (н) правильные ответы до 50%

Средний уровень (с) правильные ответы 50-70 %

Высокий уровень (в) правильные ответы 70-100%

Практическая работа:

Низкий уровень – задание выполнено неаккуратно, допущено много ошибок

Средний уровень – задание выполнено аккуратно, допущены незначительные ошибки

Высокий уровень – задание выполнено качественно, без ошибок.

Промежуточный контроль практической работы по окончании изучения программы проводится в виде выставочной работы учащихся.

Работы оцениваются по таким критериям как: качество выполнения изучаемых на занятиях приемов, операций и работы в целом; уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения.

I полугодие Теоретические задания Устный опрос

1.Что такое 3D ручка?

Ответ: 3D ручка — это инструмент для рисования пластиком, позволяющий создавать трехмерные объекты.

2.Назовите виды 3D ручек

Ответ: «Горячие» 3D ручки; «Холодные» 3D ручки.

3.Назовите расходные материалы для «Горячих» 3D ручек

Ответ: Основными материалами, используемыми в работе 3D ручек нагревательного типа, являются ABS и с PLA пластик.

4.Что нужно сделать по окончании работы?

Ответ: Нажать кнопку изъятия пластика и выгрузить пластиковую нить

5.Назовите функции кнопок управления 3D ручки

Ответ:



Практические задания

- 1.Продемонстрировать линии различных видов.
2. Создать плоскую фигуру по шаблону.

II полугодие Теоретические задания Устный опрос

1.На основе чего получен ABS пластик?

Ответ: В основе ABS полимера – соединения, получаемые из нефти. Материал не подвержен разложению и обладает высокой прочностью,

2.На основе чего получен PLA пластик?

Ответ: PLA пластик – органический, биоразлагаемый полилактид, произведенный на основе сахарного тростника или кукурузы.

3.При какой температуре плавится PLA пластик?

Ответ: PLA пластик плавится при температуре 160 – 190 градусов.

4.Какого диаметра бывают пластиковые нити?

Для целей использования в работе 3D-ручек и 3D-принтеров пластик производится в формате нитей толщиной 1,75 мм или 3 мм.

5.Назовите основные элементы «горячей» 3D ручки

Ответ: сопло, механизм подачи пластиковой нити, нагревательный элемент, вентилятор для охлаждения верхней части сопла и ручки в целом, микроконтроллер для управления работой вентилятора, механизма подачи и нагревательного элемента.

Практическое задание

Продемонстрировать и провести анализ итоговой выставочной работы.

Методическое обеспечение и условия реализации программы

Методы и приемы образовательной деятельности: репродуктивный, словесный (объяснение, инструкции, беседа, диалог, консультация), графические работы (работа со схемами, чертежами и их составление), метод проблемного обучения (постановка проблемных вопросов и самостоятельный поиск ответа), проектно-конструкторские методы (конструирование из бумаги вспомогательных фигур для создания 3D моделей), игры (на развитие внимания, памяти, глазомера, воображения, игра-путешествие, ролевые игры (конструкторы, соревнования, викторины), наглядный (рисунки, чертежи, фотографии, схемы, модели, видеоматериалы по 3D-моделированию), выполнение практического задания, самостоятельная работа, проектирование, создание творческих работ для выставки, разработка сценариев праздников, игр.

На занятиях объединения создаются все необходимые условия для творческого развития учащихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Типы занятий: комплексное, занятия-беседы, экскурсии, самостоятельная работа.

Виды занятий: работа с шаблонами, чертежами, схемами; практическая работа; выставка; конкурс; творческий проект; соревнования; праздник; игра.

Типовые занятия по программе предполагают обязательное включение разнообразия различных видов деятельности:

1. Теоретическая подготовка в форме бесед, демонстрации наглядных пособий моделей, видеоматериала.
2. Практическая работа.
3. Виртуальные экскурсии по текущей теме, для восприятия изготавливаемой модели в сопутствующей инфраструктуре.
4. Итоговый этап в виде выставки моделей.

Коллективная творческая работа позволяет адаптироваться к будущей профессиональной деятельности, когда ребенок участвует в работе коллектива, созданного для выполнения законченного решения (от начала конца) к объединенного общей идеей. В процессе работы каждый ребёнок может принять участие в реализации общей идеи на своем участке, выполняя отдельный элемент общей работы, становясь соучастником совместного творческого результата. В коллективной работе ребенок, не обладая навыками творчества, становится соучастником в создании законченного объекта; получает навыка коммуникабельности, воспитание ответственности, внимательности и подготовку к успешной адаптации в профессиональной деятельности.

При проведении занятия выполняются санитарно – гигиенические нормы. На каждом занятии проводятся физкультминутки (дыхательные упражнения, упражнения для глазных мышц).

Условия реализации программы

Учебно-методические

- трафареты (шаблоны)
- развертки
- видеоматериалы и мастер-классы по 3D моделированию
- видеоматериалы по истории судостроения, развитию авиации, космонавтики и автомобилестроения
- набор шаблонов для изготовления различных моделей
- образцы и фото моделей (судо-, авиа-, ракето- и автомодели, здания и пр.), выполненные учащимися и педагогом.

Материально-техническая база «Точка Роста»

№	Наименование
1	Столы ученические
2	Стулья ученические
3	Ноутбук
4	Проектор
5	Мультимедийный экран
6	Инструменты: 3Д ручки Ножницы Линейки Треугольники Ластик Простые карандаши Шило Циркуль Наждачная бумага Плоскогубцы Напильник
7	Материалы: пластик PLA и ABS альбомная бумага цветная бумага картон, калька клей ПВА клей-карандаш проволока разного диаметра скотч объемные предметы для рисования (ваза, кувшин, бутылка и др.)

--

Формы подведения итогов реализации программы: участие в выставках; конкурсах; защите творческих работ; участие в итоговом творческом отчете.

Наиболее плодотворным фактором, в оценочной работе итогов обучения, является выставка работ учащихся. В одном месте могут сравниваться различные модели, макеты, различные направления творчества. Выставка позволяет обменяться опытом, технологией изготовления, оказывает неоценимое значение в эстетическом становлении личности ребёнка. Однако выставка требует большей организационной работы и определенных затрат, проводится один-два раза в учебный год. Творческая же работа ребенка постоянно требует поощрения в стремлениях.

Список литературы

Используемая литература

1. Богоявленская Д.Б. Пути к творчеству. – М., 2013 г.
2. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – СПб.: СОЮЗ, 1997.
3. Выготский Л.С. Лекции по психологии. – СПб.: СОЮЗ, 2007.
4. Заверотов В.А. От модели до идеи. – М.: Просвещение, 2008.
5. Комарова Т.С. Дети в мире творчества. – М., 2015 год.
6. Копцев В. П. Учим детей чувствовать и создавать прекрасное: Основы объемного конструирования. – Ярославль: Академия развития, Академия Холдинг, 2011.
7. Кружки начального технического моделирования // Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ: Техническое творчество. – М.: Просвещение, 1999. – С. 8-19.
8. Кружок «Умелые руки». – СПб: Кристалл, Валерии СПб, 2012.
9. Падалко А.Е. Букварь изобретателя. – М.: Рольф, 2013. – (Внимание: дети!).
10. Программы для внешкольных учебных учреждений. Техническое творчество учащихся. – М.: Просвещение, 2012.

Интернет ресурсы

<http://mfina.ru/chto-takoe-3d-ruchka> - история изобретения 3D ручки

<http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf> инструкция по использованию 3 D ручки, техника безопасности

<https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0> –видео инструкция по работе с 3 D ручкой

www.losprinters.ru/articles/instruksiya-dlya-3d-ruchki-murivell-gr-400a - расходные материалы

<https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc> видео: начало работы и мастер-класс – простой цветочек

<http://3druchki24.ru/chto-takoe-3d-ruchka>- всё о 3 D ручках, видео: готовые работы

<https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> - ромашка

<http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/> - виды 3 D ручек, фото работ

<https://3d4u.com.ua/master-klassy/328-besplatnyj-master-klass-3d-ruchkoj-korablik.html> –кораблик, видео МК

<https://3druchka.com/trafarety/> -трафареты , украшения

<http://masterplaster.ru/shablony> трафареты на Новый год

<https://yandex.ru/video/search?filmId=16593317291280891520&text=%D0%BD%D0%B0%20%D0%BA%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D1%8C%20%D0%B4%20%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BA%D0%BE%D0%B9&noreask=1&path=wizard> ступенчатая

<http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek> - трафареты

<https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/> - шаблоны

<http://the3doodler.com/wp-content/uploads/2015/06/90s3DGlasses1.pdf> -очки

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%BA - правильный многогранник

