

н.п.КорзуновоПеченгского района Мурманской области  
(территориальный, административный округ (город, район, поселок))

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 7 имени Ю.А. Гагарина»  
(полное наименование образовательного учреждения)

«Рассмотрено»  
на заседании МС  
Председатель МС  
Соколова Н.В. \_\_\_\_\_  
Протокол № 6 от 06.05.2024 г

«Согласовано»  
Зам. директора по УВР  
\_\_\_\_\_  
«06» мая 2024\_г

«Утверждаю»  
Директор  
\_\_\_\_\_  
Приказ№ 140от06.05.2024

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3 D- ручка»  
Возраст обучающихся: 11-12 лет  
Срок реализации: 1 год**

Автор – составитель:  
Глуховцева В.В,  
учитель технологии

Год составления - 2024-2025 учебный год

### Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года «273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Приказ Министерства образования и науки Мурманской области, министерства культуры Мурманской области, министерства спорта Мурманской области от 25.07.2022 г. №№ 1248/202/453 «Об утверждении Плана мероприятий, I этап (2022 – 2024 годы), и целевых показателей по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Мурманской области».
- Уставом МБОУ СОШ № 7, локальными актами.

**Направленность:** техническая. Ориентирована на развитие технических и творческих способностей учащихся. 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.

**Педагогическая целесообразность** заключается в выявлении интереса обучающихся 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.

Программа разработана как для ребят проявляющих интерес и способностей 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 обучающиеся 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 спомощью 3D-ручки;
- побуждать интерес к устройству технических объектов, развивать стремление разобратся 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.

**Ожидаемые результаты программы**

*Должны знать:*

- основные правила создания трехмерной модели;
- устройство 3D 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

Обучающиеся получают *развитие* общеучебных умений и личностных качеств: 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.

Обучающиеся усваивают образное пространственное мышление, мелкую моторику, художественный вкус.

**Возраст обучающихся: 11-12 лет.** Могут быть приняты дети особой категории : «ТЖС», многодетные, «ОВЗ», «Дети- инвалиды». Состав группы 5 – 15 человек. Набор в объединение – свободный. Наличие какой-либо специальной подготовки не требуется.

**Режим занятий:** срок реализации программы – 1 год. Занятия проходят 1 раз в неделю: 2 занятия по 45 мин с перерывом в 10 минут. На реализацию программы отводится 36 недель, включая каникулярное время. Объем программы -72 часа.

**Форма обучения-** очная, групповая и индивидуальная.

#### **Формы подведения итогов реализации программы**

Текущий контроль - проводится по окончании 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.

### Учебный план

№	Наименование тем	Количество часов			Формы промежуточной аттестации
		Общее	Теория	Практика	
1	Основы работы с 3D ручкой	8	6	2	Устный опрос
2	Простое моделирование	28	3	25	Практические задания, устный опрос
3	3D Моделирование	30	2	28	Практические задания, наблюдение
4	Творческая мастерская	4	-	4	Практическая работа, наблюдение
5	Итоговая выставка	2	-	2	Просмотр работ, устный опрос
<b>ВСЕГО:</b>		<b>72</b>	<b>11</b>	<b>61</b>	

### Календарный учебный график.

МБОУ СОШ № 7 организует работу с обучающимися в течение всего календарного учебного года, включая каникулярное время.

#### Сроки реализации программы.

Данная программа рассчитана на 1 учебный год. Для обучающихся занятия начинаются с 01 сентября и заканчиваются в соответствии с дополнительной общеобразовательной программой-дополнительной общеразвивающей программой. По программам со сроком освоения менее 36 недель допускается начало учебных занятий в более поздние сроки, в том числе в летний период. Продолжительность учебного года - 36 недель.

#### Режим и место проведения занятий:

Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к учреждениям дополнительного образования детей (СанПиН 1.2.3685-21). Срок реализации программы – 1 год. Занятия проходят 1 раз в неделю: 2 занятия по 45 мин с перерывом в 10 минут. На реализацию программы отводится 36 недель, включая каникулярное время. Объем программы -72 часа.

**Возраст обучающихся: 11-12 лет.** Могут быть приняты дети особой категории: «ТЖС», многодетные, «ОВЗ», «Дети- инвалиды». Состав группы 5 – 15 человек. Набор в объединение – свободный. Наличие какой-либо специальной подготовки не требуется.

**Форма обучения-** очная, групповая и индивидуальная.

### Календарно- тематическое планирование

№	Тема занятия	Количество часов		
		теория	практика	всего
<b>1</b>	<b>Основы работы с 3D ручкой</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2		2
1.2	История создания 3D технологии. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки	2		2
1.3	Виды 3D ручек и пластика. Эскизная графика и шаблоны	1	1	2
1.4	Общие понятия и представления о форме	1	1	2
<b>2</b>	<b>Простое моделирование</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>28</b>
2.1	Техники рисования 3D ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. Значение чертежа	1	1	2
2.2	Линии различных видов. Способы заполнения межлинейного пространства	2	2	4

2.3	Создание плоской фигуры по шаблону		6	6
2.4	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»		4	4
2.5	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Многогранники»		4	4
2.6	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Новогодние украшения». Промежуточная аттестация		8	8
<b>3</b>	<b>3D Моделирование</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
3.1	Создание трёхмерных объектов	1	1	2
3.1.1	Практическая работа «Ажурный зонтик»		2	2

3.1.2	Практическая работа «Велосипед»		2	2
3.2	Создание объемной игрушки, состоящей из развертки	1	1	2
3.2.1	Практическая работа «Здания и сооружения»		8	8
3.2.2	Практическая работа «Летающие объекты»		6	6
3.2.3	Практическая работа «Водный транспорт»		4	4
3.2.4	Практическая работа «Наземные транспортные средства»		4	4
<b>4</b>	<b>Творческая мастерская</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Итоговая выставка</b> Промежуточная аттестация		<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>11</b>	<b>61</b>	<b>72</b>

### Содержание программы

#### **1. Основы работы с 3D ручкой (8 часов)**

##### **1.1 Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (2 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.

##### **1.2 История создания 3D технологии. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки (2 часа)**

Теория: История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой

##### **1.3 Виды 3D ручек и пластика. Эскизная графика и шаблоны (2 часа)**

Теория: Виды 3D ручек и 3D пластика. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой.

Практическая работа: Выполнение эскиза (сердечко, бабочка)

##### **1.4 Общие понятия и представления о форме (2 часа)**

Теория: Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Способы заполнения межлинейного пространства.

Практическая работа: Пробное выполнение линий разных видов.

#### **2. Простое моделирование (28 часов)**

##### **2.1 Техники рисования 3D ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. Значение чертежа (2 часа)**

Теория: Техники рисования 3D ручкой на плоскости по шаблонам, эскизам. Значение чертежа.

Практическая работа: Выполнение линий по шаблону.

## **2.2 Линии различных видов. Способы заполнения межлинейного пространства (4часа)**

Практическая работа: Выполнение линий разных видов. Тренировка рисования ручкой на плоскости.

### **Практическая работа:**

**2.3** Создание плоской фигуры по шаблону (6час) «Алфавит», «Брелочки, магнитики»

**2.4** Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»(8час) (стрекозы, бабочки, божья коровка, паучок)

**2.5** Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Многогранники» (4час) (тетраэдр, октаэдр, гексаэдр)

**2.6** Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Новогодние украшения» (4час) (игрушки-подвески на елку, декор окон снежинками).

Промежуточная аттестация

## **3. 3D Моделирование (30часов)**

### **3.1 Создание трёхмерных объектов (2часа)**

Теория: Создание трёхмерных объектов, использование форм, изготовление каркасов для получения объёмной формы

Практическая работа: изготовление каркаса для зонтика

### **Практическая работа:**

3.1.1 «Ажурный зонтик» (2часа)

3.1.2 «Велосипед» (2часа)

### **3.2 Создание объёмной игрушки, состоящей из развертки (2часа)**

Теория: Создание объёмной игрушки, состоящей из развертки

Практическая работа: изготовление развертки для домика

### **Практическая работа:**

3.2.1 «Здания и сооружения» (8час)

3.2.2 «Летающие объекты» (6часа)

3.2.3 «Водный транспорт» (4часа)

3.2.4 «Наземные транспортные средства» (4часа)

## **4. Творческая мастерская (4часа)**

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.

## **5. Итоговая выставка (2часа)**

Практическая работа: Просмотр и оценка работ, подведение итогов.

## **Методические материалы**

*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 объединенной общей идее. В процессе работы каждый ребенок 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 навык 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).

*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 неопределимое значение в эстетическом становлении личности ребенка. 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.

### **Техника безопасности**

Обучающиеся 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.

## 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

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.

***Перечень информационного и материально-технического обеспечения реализации программы***

Шкафы для демонстрацииработ, компьютер с выходом в интернет, принтер. Занятия проходят в учебном кабинете, который снабжен необходимой мебелью, инструментами, материалами и другим оборудованием, необходимым для реализации программы; обеспечено достаточным освещением в дневное и вечернее время в соответствии с нормами СанПиН. Большое внимание уделено обеспечению комфортных и безопасных условий труда учащихся, соблюдению всех требований техники безопасности и санитарно-гигиенических норм.

*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.)

*Инструменты:* 3D ручки; ножницы, линейки, треугольники, ластик, простые карандаши, шило, циркуль, наждачная бумага, плоскогубцы, напильник.

*Методическое и дидактическое обеспечение:* 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 автомоделей, здания и пр.), выполненные учащимися и педагогом.

## Список литературы для детей и педагогов.

### 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.
11. «3D-моделирование» Т.П. Егошиной, г.Уфа-2017г. , «3D ручки» Н.К. Яхиной , Москва -2017 г

### Интернет ресурсы

- <http://mfina.ru/что-такое-3d-ручка> - 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/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a](http://www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a) - расходные материалы
- <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc> видео: начало работы и мастер-класс – простой цветочек
- <http://3druchki24.ru/что-такое-3d-ручка>- всё о 3 D ручках, видео: готовые работы
- <https://www.youtube.com/watch?v=oRTmDoenKM> - ромашка
- <http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/> - 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> стрекоза
- <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](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

