Комитет образования администрации МО «Выборгский район»

Ленинградской области

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №1- школа отечественной культуры»

города Выборга

Утверждено Рассмотрена и принята на педагогическом совете

приказом по МБОУ СОШ№1 Протокол №1 от 30 августа 2019г.

г.Выборга

№234.1/01.10 от 30.08.19

Дополнительная общеразвивающая программа

общеинтеллектуальной направленности

**«Моделирование. Объемное моделирование 3D ручкой»**

Предназначена для детей среднего школьного возраста

Срок реализации программы- 68ч.

Автор- составитель: Герасимец Мария Богдановна,

педагог-организатор

г. Выборг 2019 год

**1.Пояснительная записка**

Одним из быстрых путей ознакомления с технологией 3D печати является использование 3D ручки. Печать на 3D 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.

3D ручка работает по принципу 3D принтера, только создана она для более мелких целей. Огромным преимуществом 3D ручки является совмещение печати с творчеством в процессе создания объектов .Первоначально 3D ручки использовались как устройство для развлечения и творчества, но практика доказала возможность применение ручек для серьезных дизайнерских задач, например, декорирования. Сегодня 3D ручку можно увидеть в руках не только детей, но профессиональных дизайнеров.

Уступая в точности 3D принтеру, 3D ручка имеют следующие преимущества:

1. Компактность и небольшой вес;

2. Мобильность, использование в любых местах (школе, дома, на природе и.д.);

3. Позволяет развивать творческое мышление и воображение при создании необычных фигурок.

4. Дешевизна устройства, особенно по сравнению с 3D принтером;

5.Безопасность эксплуатации при работе с рекомендуемыми сортами пластика.

***Актуальность*** данного курса заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. 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 в основной средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков. Данный курс посвящен изучению простейших методов 3D-моделирования с помощью3D ручки.

***Педагогическая целесообразность программы***. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала, готовят учеников к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и изобразительного искусства. Программа с одной стороны призвана развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения в образовательном учреждении общего среднего образования, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

**Основные принципы содержания программы:**

- принцип единства сознания и деятельности;

- принцип наглядности;

- принцип личностной ориентации;

- системности и целостности;

- принцип практической направленности.

Дополнительная общеразвивающая программа «Планета Почемучек» относится

**общеинтеллектуальной направленности.**

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «**Моделирование. Объемное моделирование 3D ручкой**» разработана на основе:

* Федерального Закона от 29 декабря 2012 года № 237-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
* Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р),
* Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,
* Устава МБОУ СОШ №1 города Выборга.

**Программа разработана для обучающихся 5-6 классов общеобразовательных школ**. Программа рассчитана на 4 года обучения. Форма обучения – очная. Обучение ведется на русском языке.

**Цель программы:**

Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей.

Освоить элементы основных навыков по трехмерному моделированию.

**Задачи:**

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи: сформировать:

• положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования; сформировать умения:

• ориентироваться в трехмерном пространстве;

• модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;

• объединять созданные объекты в функциональные группы;

• создавать простые трехмерные модели.

**Организационно-педагогические условия реализации программы**

**Формы проведения занятий**. Занятия проводятся в форме лекций, практических работ и обсуждения.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод.

**Метод строго регламентированного задания.** Задание должно быть понятно обучаемому, он должен иметь представление о конечной форме модели.

**Групповой метод** (мини-группы). Групповое задания предполагает организацию малой группы (2– 4 человека), выполняющую одно задание. При групповой схеме занятия предполагается определение ролей и ответственности в группе, 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.** Выявления наиболее качественной и оригинально выполненной работы в конце занятия и в проектов в конце обучения.

**Словесный метод.** Вербальное описания заданий и оценки результатов.

**Метод визуального воздействия.** Демонстрация визуализированых рисунков, примеров разработанных моделей.

**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, рисунков, моделей. Для работы необходимо иметь достаточное количество наглядного и учебного материала и ТСО.

Техническое оснащение должно включать достаточное количество горячих и холодных 3D ручек, 3D принтер, разноцветный пруток из PLA или ABS пластика, трафареты для создания рисунков или элементов модели, прозрачные подложки из стекла или пластика, устройство для снятия модели с подложки, кусачки-бокорезы для откусывания прутка.

**Личностные и метапредметные результаты:**

1. *Личностные результаты:* Готовность и способность 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 учѐбе и повседневной жизни.

2*. Метапредметные результаты*:

Регулятивные универсальные учебные действия:

• освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

• формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;

• оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

• строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

• формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

Предметные результаты:

Учебный курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Геометрия» и «Искусство». Учащийся получит углубленные знания о возможностях построения трехмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

**Объём и срок освоения программы. Режим занятия**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год обучения** | **Периодичность занятий в неделю** | **Продолжительность занятия** | **Кол-во часов в неделю** | **Кол-во часов в год** |
| 1 | 1 раз | 2 часа (2 занятия по 40 минут + 15 минутные перемены) | 2 часа | 68 |

Содержание программы ориентировано на добровольные одновозрастные группы детей.

Состав группы постоянный- 15 человек.

Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям дополнительного образования и предусматривает на занятиях: динамические паузы, смену видов деятельности, упражнения здоровьесберегающего характера.

**Содержание учебного курса.**

*Основы работы с 3D ручкой (20ч).*

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

Техника безопасности при работе с 3D ручкой.

Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой.

Общие понятия и представления о форме.

Геометрическая основа строения формы предметов.

Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

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

*Простое моделирование (12 ч).*

Значение чертежа.

Практическая работа « Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»

*Моделирование (20 ч).*

Создание трѐхмерных объектов.

Практическая работа «Велосипед».

Практическая работа «Ажурный зонтик».

*Проектирование (16ч).*

Создание и защита проекта. «В мире сказок».

**Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема занятия** | **Виды деятельности** |
| **Основы работы с 3D ручкой (20 часов)** | | |
| 1 | 3D ручка. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой | активная беседа во время восприятия и освоения нового материала. |
| 2 | Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. | активная беседа во время восприятия и освоения нового материала, изображение на плоскости |
| 3 | Геометрическая основа строения формы предметов. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства. | активная беседа во время восприятия и освоения нового материала, изображение на плоскости |
| 4 | Практическая работа « Создание плоской фигуры по трафарету» (алфавит) | изображение на плоскости и в объеме |
| 5 | Практическая работа « Создание плоской фигуры по трафарету» (алфавит) | изображение на плоскости и в объеме |
| **Простое моделирование (12 часов)** | | |
| 1 | Значение чертежа.  Выполнение эскиза объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые» | активная беседа во время восприятия и освоения нового материала  композиционные поиски, зарисовки,  объемно-пространственное моделирование |
| 2 | Практическая работа « Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые» | объемно-пространственное моделирование,  выполнение тематических композиций на плоскости и в объеме из реальных и абстрактных форм |
| 3 | Практическая работа « Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые» | объемно-пространственное моделирование,  выполнение тематических композиций на плоскости и в объеме из реальных и абстрактных форм |
| **Моделирование (20 часов)** | | |
| 1 | Создание трѐхмерных объектов. | активная беседа во время восприятия и освоения нового материала |
| 2 | Практическая работа «Велосипед» | моделирование и художественное конструирование |
| 3 | Практическая работа «Велосипед». | моделирование и художественное конструирование |
| 4 | Практическая работа «Ажурный зонтик». | моделирование и художественное конструирование |
| 5 | Практическая работа. «Ажурный зонтик». | моделирование и художественное конструирование |
| **Проектирование (16 часов)** | | |
| 1 | Создание проекта «В мире сказок». Разработка эскиза. | проектно-конструктивная деятельность |
| 2 | Создание проекта. «В мире сказок». | проектно-конструктивная деятельность |
| 3 | Создание проекта. «В мире сказок». | проектно-конструктивная деятельность |
| 4 | Защита проекта «В мире сказок». | коллективное рассматривание, обсуждение проектов |

**Календарно - тематическое планирование**

**5класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Дата** | **Тема занятия** | **Виды деятельности** | **Формируемые УУД** |
| **Основы работы с 3D ручкой (20 часов)** | | | | |
| 1 |  | 3D ручка. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой | активная беседа во время восприятия и освоения нового материала. | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;  ***Познавательные:***  формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |  | Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. | активная беседа во время восприятия и освоения нового материала, изображение на плоскости | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;  ***Познавательные:***  формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 6 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |  | Геометрическая основа строения формы предметов. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.  Т/Б | активная беседа во время восприятия и освоения нового материала, изображение на плоскости | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;  ***Познавательные:***  строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| 13 |  | Практическая работа « Создание плоской фигуры по трафарету» (алфавит)  Т/Б | изображение на плоскости и в объеме | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;  ***Познавательные:***  осуществление синтеза как составления целого из частей  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 14 |
| 15 |
| 16 |
| 17 |  | Практическая работа « Создание плоской фигуры по трафарету» (алфавит)  Т/Б | изображение на плоскости и в объеме | ***Личностные:***  способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности;  ***Регулятивные:***  определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий.  ***Познавательные:***  осуществление синтеза как составления целого из частей  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 18 |
| 19 |
| 20 |
| **Простое моделирование (12 часов)** | | | | |
| 1 |  | Значение чертежа.  Выполнение эскиза объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»  Т/Б | активная беседа во время восприятия и освоения нового материала  композиционные поиски, зарисовки,  объемно-пространственное моделирование | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно  ***Познавательные:***  Осуществлять **поиск** необходимой информации, строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте.  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |  | Практическая работа « Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»  Т/Б | объемно-пространственное моделирование,  выполнение тематических композиций на плоскости и в объеме из реальных и абстрактных форм | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий.  ***Познавательные:***  Анализобъектов с целью выделения признаков; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов.  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 6 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |  | Практическая работа « Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»  Т/Б | объемно-пространственное моделирование,  выполнение тематических композиций на плоскости и в объеме из реальных и абстрактных форм | ***Личностные:***  способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности;  ***Регулятивные:***  определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий.  ***Познавательные:***  осуществление синтеза как составления целого из частей  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| **Моделирование (20 часов)** | | | | |
| 1 |  | Создание трѐхмерных объектов.  Т/Б | активная беседа во время восприятия и освоения нового материала | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.  ***Познавательные:***  анализ объектов с целью выделения признаков; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов.  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |  | Практическая работа «Велосипед»  Т/Б | моделирование и художественное конструирование | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий.  ***Познавательные:***  Осуществлять **поиск** необходимой информации, строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте.  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 6 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |  | Практическая работа «Велосипед».  Т/Б | моделирование и художественное конструирование | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.  ***Познавательные:***  осуществление синтеза как составления целого из частей  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| 13 |  | Практическая работа «Ажурный зонтик».  Т/Б | моделирование и художественное конструирование | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий.  ***Познавательные:***  анализ объектов с целью выделения признаков; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов.  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 14 |
| 15 |
| 16 |
| 17 |  | Практическая работа. «Ажурный зонтик».  Т/Б | моделирование и художественное конструирование | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.  ***Познавательные:***  осуществление синтеза как составления целого из частей  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 18 |
| 19 |
| 20 |
| **Проектирование (16 часов)** | | | | |
| 1 |  | Создание проекта «В мире сказок». Разработка эскиза.  Т/Б | проектно-конструктивная деятельность | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий.  ***Познавательные:***  Анализ объектов с целью выделения признаков; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов.  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |  | Создание проекта. «В мире сказок».  Т/Б | проектно-конструктивная деятельность | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий.  ***Познавательные:***  Осуществлять **поиск** необходимой информации, строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте.  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 6 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |  | Создание проекта. «В мире сказок».  Т/Б | проектно-конструктивная деятельность | ***Личностные:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий.  ***Познавательные:***  осуществлять **поиск** необходимой информации, строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте.  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| 13 |  | Защита проекта «В мире сказок».  Т/Б | коллективное рассматривание, обсуждение проектов | ***Личностны:***  готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации  ***Регулятивные:***  выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.  ***Познавательные:***  осуществление синтеза как составления целого из частей  ***Коммуникативные:***  умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении. |
| 14 |
| 15 |
| 16 |

**Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.**

3D Ручка MyRiwell с LCD-дисплеем RP-100B 3D Ручка MyRiwell

**Информационное обеспечение программы**

**Интернет-ресурсы:**

1. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
2. <http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/>
3. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
4. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
5. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
6. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>
7. www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a
8. http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf
9. https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0
10. <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>
11. <https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> (ромашка)
12. http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/
13. <http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek> (трафареты)
14. <https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/>