

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
УГУТСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА**

ПРИНЯТО на заседании  
педагогического совета  
от 30.08.2022 г.  
протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ «Угутская  
СОШ»  
\_\_\_\_\_Е.В.Титоренко  
Приказ № 631от 31.08.2022г.

**Дополнительная  
общеразвивающая общеобразовательная  
программа  
«3DArT»**

Направленность:  
Возраст детей: 7-17 лет  
Срок реализации: 1 год

с.п.Угут

### Паспорт программы

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Название программы           | «3DArT»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Направленность программы     | техническая                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Классификация программы      | модифицированная, модульная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ф.И.О. составителя программы | Самойлов Александр Александрович, педагог дополнительного образования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Год разработки               | 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Территория                   | ХМАО-Югра, Сургутский район, с.Угут                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Юридический адрес учреждения | Российская Федерация, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, 628458, Сургутский район, с.Угут.,ул.Львовская 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Контакты                     | Телефон: 8(3462)737-847<br>e-mail: <a href="mailto:Ugut.best@rambler.ru">Ugut.best@rambler.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Цель                         | развития и совершенствования у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей с помощью 3D ручки и оригами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Задачи                       | <p><b>обучающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ выявление интересов, увлечений, конструкторских способностей, творческого потенциала обучающегося;</li> <li>➤ формирование навыков поисковой творческой деятельности, умения работать осознанно и целеустремленно;</li> <li>➤ ознакомление детей с основами создания простых трехмерных моделей с помощью 3D ручки и оригами;</li> <li>➤ обучение детей приемам создания и объединения созданных объектов в функциональные группы и уметь ориентироваться в трехмерном пространстве;</li> <li>➤ обучение элементам модифицирования, изменения объекта или его отдельных элементов.</li> </ul> <p><b>развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ развитие смекалки, изобретательности обучающегося и устойчивого интереса к поисковой, творческой деятельности;</li> <li>➤ развитие интереса к изучению и практическому освоению 3D моделирования с помощью 3D-ручки и оригами;</li> <li>➤ развитие творческие способности, настойчивость, гибкость мышления.</li> </ul> <p><b>воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ понимание значения результатов своего творчества;</li> <li>➤ осуществление профориентации, ознакомление с профессиями;</li> <li>➤ воспитание трудолюбия, ответственности и дисциплинированности, предприимчивости, чувства коллективизма, человечности, ответственности и порядочности, культуры поведения и бесконфликтного общения;</li> <li>➤ воспитание уважения к народным традициям и обычаям;</li> <li>➤ воспитание общей культуры личности ребенка, способной адаптироваться в современном обществе;</li> <li>➤ воспитание трудолюбие, позитивное отношение к собственному интеллектуальному развитию;</li> </ul> |

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          | ➤ создание ситуации успеха, атмосферы радости детского творчества, сотрудничества.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Документы, послужившие основанием для разработки проекта                                 | <p>1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>2. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;</p> <p>4. Постановление 21.03.2022 г. № 9 «О внесении изменений СанПиН 3.1/2.4.3598-20 (Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей)».</p> <p>5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);</p> <p>Устав муниципального бюджетное образовательное учреждения Угутская СОШ</p> |
| Срок реализации программы                                                                | 1года (34 часа )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Возраст обучающихся                                                                      | 12-17 лет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Формы занятий                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебное занятие (групповое, индивидуальное, коллективное)</li> <li>• Открытое занятие</li> <li>• Творческая мастерская</li> <li>• Репетиция</li> <li>• Соревнование</li> <li>• Игра</li> <li>• Конкурс - фестиваль</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.) | <p>Кабинет оснащён оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 25 ученических мест с выходом в Интернет; наглядные пособия (по темам программы); учебная мебель (доска, столы, стульями, стеллажи, шкафы).</p> <p><u>Оборудование:</u> компьютер, проектор, интерактивная доска, принтер, сканер.</p> <p><u>Предустановленное программное обеспечение:</u><br/>операционная система Windows (7, 8, 10), Microsoft Office 2007, 2010 (MS Word, MS Power Point), CorelDRAW®.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Если вы будете работать для настоящего, то  
Ваша работа выйдет ничтожной;  
надо работать, имея в виду только будущее.  
А.П. Чехов

## 2. Пояснительная записка

3D-моделирование – прогрессивная отрасль, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта на основе чертежей, рисунков. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3DArT» (далее - программа) имеет

техническую **направленность**. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию проектно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Данная программа разработана на основании законодательных и нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
4. Постановление 21.03.2022 г. № 9 «О внесении изменений СанПиН 3.1/2.4.3598-20 (Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей)».
5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
6. Устав муниципального бюджетного образовательного учреждения Угутская СОШ

| Программа состоит из модуля: |                                                |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I модуль                     | «Техническое моделирование и конструирование», | <i>Образовательная задача модуля:</i><br>мотивация подростков к техническому образованию через создание пространственных моделей, освоение элементов основных навыков по трёхмерному моделированию с помощью 3D ручки. |

В основу данной программы положена дополнительная общеобразовательная программа «3D-моделирование» научно-технической направленности Т.П. Егошиной, г.Уфа-2017. В указанную программу внесены изменения и дополнения в учебно-тематическом плане, содержании, режиме занятий.

**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. 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 простейших методов 3Dмоделирования с помощью 3D ручки и модульного оригами.

**Новизна** состоит в том, что в учебном процессе обучающиеся овладевают навыками 3D моделирования с помощью 3D ручки и модульного оригами, и это дает возможность увидеть объекты проектирования, в том виде, какими они являются в действительности, что помогает экономить время.

**Педагогическая целесообразность** заключается в выявлении интереса обучающихся к знаниям и оказании помощи в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью аддитивных технологий. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что будет способствовать развитию пространственного мышления, воображения. Данная программа призвана оказывать помощь обучающимся в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-

ручки и оригами. 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 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, свойства того или иного материала. В процессе реализации программы каждый обучающийся изготавливает свои собственные 3D модели, что способствует формированию большей заинтересованности в дальнейшей работе.

**Цель обучения:** развития и совершенствования у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей с помощью 3D ручки и оригами.

**Задачи обучения:**

**обучающие:**

- выявление интересов, увлечений, конструкторских способностей, творческого потенциала обучающегося;
- формирование навыков поисковой творческой деятельности, умения работать осознанно и целеустремленно;
- ознакомление детей с основами создания простых трехмерных моделей с помощью 3D ручки и оригами;
- обучение детей приемам создания и объединения созданных объектов в функциональные группы и уметь ориентироваться в трехмерном пространстве;
- обучение элементам модифицирования, изменения объекта или его отдельных элементов.

**развивающие:**

- развитие смекалки, изобретательности обучающегося и устойчивого интереса к поисковой, творческой деятельности;
- развитие интереса к изучению и практическому освоению 3D моделирования с помощью 3D-ручки и оригами;
- развитие творческие способности, настойчивость, гибкость мышления.

**воспитательные:**

- понимание значения результатов своего творчества;
- осуществление профориентации, ознакомление с профессиями;
- воспитание трудолюбия, ответственности и дисциплинированности, предприимчивости, чувства коллективизма, человечности, ответственности и порядочности, культуры поведения и бесконфликтного общения;
- воспитание уважения к народным традициям и обычаям;
- воспитание общей культуры личности ребенка, способной адаптироваться в современном обществе;
- воспитание трудолюбие, позитивное отношение к собственному интеллектуальному развитию;

создание ситуации успеха, атмосферы радости детского творчества, сотрудничества.

**Возраст детей:** 12 – 17 лет, **наполняемость групп:** 10 обучающихся в одной группе.

**Сроки реализации программы:** 1 год.

**Формы занятий:** В процессе обучения используются следующие формы занятий: учебное занятие, занятие – игра, занятие – путешествие, занятие – соревнование, экскурсия.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 1 занятию продолжительностью 40 минут (для обучающихся 12-17 лет).

**Практическая значимость:** данная программа с одной стороны призвана развить умения в использовании трехмерных графических представлений информации в процессе обучения, а с другой – для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной деятельности; ориентирована на систематизацию знаний и умений 3D моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала в данной программе, готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с построением геометрических объектов.

**Отличительной особенностью программы:** является создание трехмерных изображений, связанных с Югорским культурным наследием (орнаментов, изображений, постройками, предметами быта народа ханты и др.). Программа личностно ориентирована и составлена с учетом возможности самостоятельного выбора, обучающимся наиболее интересного объекта работы, приемлемого для него.

Образовательный процесс основывается на следующих принципах: систематичности; доступности учебного материала; наглядности; сознательности и активности; закрепления навыков; индивидуализации; партнерского общения, толерантности.

### **Формы и методы обучения**

Программа предусматривает сочетание как групповых, так и индивидуальных форм занятий. Изучение программы начинается с несложных заданий, затем программный материал расширяется, совершенствуется и обогащается. Основной формой образовательного процесса является занятие, которое включает в себя часы теории и практики.

Формы проведения занятий подбираются с учётом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы и возраста: рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, мозговой штурм, и др. Выполнение образовательной программы предполагает активное участие в олимпиадах, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

**Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:** 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 (10– 12 человек), 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 проекты в конце обучения.

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

**Метод визуального воздействия.** Демонстрация визуализированных 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.

- метод проектов (позволяет развить исследовательские и творческие способности учащегося
- монологический, диалогический, показательный:
- преподавания: объяснительный, информационно-сообщающий, иллюстративный.
- учения: частично-поисковый, исполнительский
- воспитания: убеждения, упражнения, личный пример.

При реализации программы создаются максимально комфортные условия, способствующие творческой самореализации личности: доброжелательная атмосфера на занятиях, применение индивидуальных, групповых форм обучения, обсуждение творческого воображения обучающихся в практической и творческой деятельности.

В проведении занятий используются формы коллективного творчества и индивидуальный подход к каждому ребенку. Теоретическая часть урока дается форме бесед с просмотром иллюстративного материала и подкрепляется практическим усвоением темы.

С целью проверки усвоения терминов, понятий и в качестве психологической разгрузки применяют игры, специально составленные кроссворды и тесты, загадки. Программный материал построен так, чтобы поддерживался постоянный интерес к занятиям у всех детей.

Основной формой является занятие. Отчет о работе проходит в форме открытых занятий, конкурсов, мастер-классов. Способы определения результативности – тестирование, творческие задания и результаты конкурсов. В зависимости от конкретных условий, возрастных особенностей, интересов, обучающихся педагог может вносить в программу изменения: сокращать количество часов по одной теме, увеличивать по другой, вносить новые темы.

### **Ожидаемые результаты программы**

| Стартовый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Базовый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I модуль «Техническое моделирование и конструирование»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>1).Личностные</b><br/> <b>У обучающихся будут сформированы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации.</li> <li>- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики</li> </ul> <p><b>2) Предметные</b><br/> <b>Обучающийся должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной работы с 3 D ручкой;</li> <li>- этапы создания простых моделей реальных объектов.</li> </ul> <p><b>Обучающийся должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-создавать и редактировать модели;</li> </ul> <p><b>3) Метапредметные</b><br/> <b>Регулятивные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>- умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;</li> <li>- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения</li> </ul> <p><b>Познавательные:</b><br/>         строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям,</p> <p><b>Коммуникативные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение объяснить свой выбор;</li> <li>- умение задавать вопросы;</li> <li>- участвовать в диалоге на занятии;</li> <li>- отвечать на вопросы педагога, товарища по объединению;</li> </ul> | <p><b>1).Личностные</b><br/> <b>У обучающихся будут сформированы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов.</li> </ul> <p>Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.</p> <p><b>2) Предметные</b><br/> <b>Обучающийся должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы 3D ручки;</li> <li>- выделять в сложных объектах простые (примитивы);</li> <li>- планировать работу по конструированию сложных объектов из простых;</li> <li>- определять инструменты для выполнения базовых операций по созданию моделей;</li> </ul> <p><b>Обучающийся должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-создавать сложные объекты с повторяющимися и/или преобразованными фрагментами;</li> <li>- создавать проект;</li> <li>- осуществлять взаимодействие посредством электронной почты, чата, форума;</li> <li>-проявлять избирательность в работе с информацией, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.</li> </ul> <p><b>3) Метапредметные</b><br/> <b>Регулятивные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;</li> <li>• формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- участвовать в паре, группе, коллективе;</li> <li>- ориентироваться на позицию других людей, отличную от собственной позиции, уважать иную точку зрения.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.</li> </ul> <p><b>Познавательные:</b><br/>строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.</p> <p><b>Коммуникативные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в поделках;</li> <li>- слушать и понимать речь других;</li> <li>- совместно договариваться о правилах общения и поведения и следовать им;</li> <li>- задавать вопросы, с помощью вопросов получить необходимые сведения об изделии;</li> <li>- формулировать собственное мнение и позицию;</li> <li>- уважение к окружающим - умение слушать и слышать партнера, признавать право на собственное мнение и принимать решение с учетом позиции всех участников, эмоционально-позитивное отношение к процессу сотрудничества.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **. Условия реализации**

*Материально-техническое оснащение процесса обучения:*

1. Компьютер – 1 шт.
2. Стол компьютерный -1 шт.
3. Стул компьютерный
4. Принтер – 1 шт.
5. Сканер – 1 шт.
6. Интерактивная доска – 1 шт.
7. Проектор – 1 шт.
8. Стол ученический – (1 шт. на одного учащегося).
9. Стул ученический - (1 шт. на одного учащегося).

*Программное обеспечение:*

1. Операционная система Windows (XP, 7, 8,10);
2. Microsoft Office 2007, 2010 (MS Word, MS Power Point);

**Должностные обязанности** в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе:

- реализация дополнительной программы;
- разработка и внедрение в образовательный процесс новых дидактических разработок;
- побуждение обучающихся к самостоятельной работе, творческой деятельности;
- информационное сопровождение обучающихся при выполнении и защите творческих проектов.

### Учебный план

| №<br>п/п            | Перечень модулей, разделов,<br>тем                       | Количество часов |            |              | Формы аттестации,<br>контроля                                                                                                 |
|---------------------|----------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                          | Всего<br>часов   | Теор<br>ия | Практи<br>ка |                                                                                                                               |
| <b>I<br/>модуль</b> | <b>«Техническое моделирование<br/>и конструирование»</b> | <b>34</b>        | <b>10</b>  | <b>24</b>    | Опрос, наблюдение<br>открытые и итоговые<br>занятия,<br>тестирование,<br>конкурсы, защита<br>проекта, выставки,<br>олимпиады. |
|                     | <b>ИТОГО</b>                                             | <b>34</b>        | <b>10</b>  | <b>24</b>    |                                                                                                                               |

### Содержание программы

#### Дифференциация программы по уровням

| Уровни           | I модуль<br><b>«Техническое моделирование и конструирование»</b>                                                                                                               |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Стартовый</b> | Обучающиеся знакомятся с технологией 3D моделирования, ее историей, технологией изготовления изделий при помощи 3D ручки. Осваивают правила работы с 3D ручкой и виды изделий. |
| <b>Базовый</b>   | Обучающиеся знакомятся технологией изготовления авторских работ по фотографиям, образцам; с правилами выполнения, технологией изготовления авторских работ.                    |
|                  |                                                                                                                                                                                |

**Способы определения результативности программы.** Педагогическое наблюдение, выполнение обучающимися тестовых заданий, участие обучающихся в конкурсах, выставках, соревнованиях, олимпиадах.

**Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы:** опрос, тестирование, практические задания, защита творческого проекта, выставки (Приложение).

**Методы и приемы образовательной деятельности:** репродуктивный, словесный (объяснение, 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, создание моделей), игры (на развитие внимания, памяти, глазомера, воображения, игра-путешествие, ролевые игры (конструкторы, соревнования, викторины), наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература), создание творческих работ для выставки, разработка сценариев праздников, игр. На занятиях объединения создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. 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, практическая работа.

*Виды занятий:* работа с литературой, чертежами, схемами; практическая работа; виртуальная экскурсия; выставка; конкурс; творческий проект; соревнования; праздник; игра.

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

- Теоретическая подготовка в форме бесед, викторин, демонстрации наглядных пособий моделей, видеоматериала.
- Практическая работа.
- Виртуальные экскурсии в музеи по текущей теме, для восприятия изготавливаемой модели в сопутствующей инфраструктуре.
- Итоговый этап в виде презентации полученной модели.

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 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 (двигательные упражнения, упражнения для глазных мышц).

*Формы подведения итогов реализации программы: участие в выставках; конкурсах; защите творческих работ.*

Наиболее плодотворным фактором, в оценочной работе итогов обучения, является выставка работ обучающихся. В одном месте могут сравниваться различные модели, макеты, различные направления творчества. Выставка позволяет обменяться опытом, технологией, развить эклектику направления, оказывает неоценимое 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 (Приложение)

***Материально - техническое оснащение занятий:***

| № | Материалы, инструменты и оборудования                                                   | % времени реализации программы | Количество |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|
| 1 | 3D ручка                                                                                | 75                             | 8          |
| 2 | Клей-карандаш, клей-ПВА                                                                 | 20                             | 12         |
| 3 | Бумага для творчества (цветная)                                                         | 75                             | 2          |
| 4 | Ножницы                                                                                 | 20                             | 13         |
| 5 | Канцелярские принадлежности: ручки гелевые/шариковые, простой карандаш, линейка, ластик | 50                             | 8          |
| 6 | Нож канцелярский                                                                        | 50                             | 1          |
| 7 | Компьютер одноплатный                                                                   | 75                             | 1          |

**Список литературы**

1. Стефан Пабст 3D-рисование. Гиперреализм. Рисунки, которые оживают., -С-Пб., 2017 год
2. Линлей М. Рисовать. Легко! Как нарисовать все, что угодно.-Мю, 2014год.
3. Комарова Т.С. Дети в мире творчества. – М., 2015 год.
4. Иванова Л.А., Симакова А.Г. Педагогические требования к открытым урокам// Методист №6, 2015год.

***Интернет – ресурсы:***

1. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
2. [http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/](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-myrivell-rp-400a](http://www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myrivell-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://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek> (трафареты)
13. <https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/>
14. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>
15. <https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> (ромашка)
16. <http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
17. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
18. [http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/](http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/)
19. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
20. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
21. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
22. ed.gov.ru – Министерство образования Российской Федерации
23. informika.ru – Центр информатизации Министерства образования РФ
24. school.eddo.ru – "Российское школьное образование"
25. mediaeducation.ru – Медиаобразование в России
26. [www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myrivell-rp-400a](http://www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myrivell-rp-400a)
27. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>
28. <https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0>
29. <https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> (ромашка)
30. <http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
31. <http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek> (трафареты)
32. <https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/>
33. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
34. [http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/](http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/)
35. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
36. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
37. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
38. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>

## **I модуль «Техническое моделирование и конструирование»**

**Пояснительная записка.** Моделирование, конструирование помогает осознать значимость своего труда, воспитывает ответственность, повышает самооценку ребенка. Технические достижения все быстрее проникают во все сферы человеческой деятельности и вызывают возрастающий интерес детей к современной технике. Технические объекты осязаемо близко предстают перед ребенком повсюду в виде десятков окружающих его вещей и предметов: бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Дети познают и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить.

Модуль «Техническое моделирование и конструирование» имеет техническую направленность и призван решать проблему алгоритмического и творческого мышления, а также способствовать формированию у обучающихся потребности в получении дополнительных знаний в области технического конструирования.

Модуль создан на основе рабочей программы курса по выбору «Объёмное рисование», и авторской программы педагога изобразительного искусства Зверевой Г.В.

Актуальность модуля заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у детей 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. Не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования призвано способствовать приобретению соответствующих навыков. Данный модуль посвящен изучению простейших методов 3D-моделирования с помощью 3D ручки.

**Цель:** мотивация подростков к техническому образованию через создание пространственных моделей, освоение элементов основных навыков по трёхмерному моделированию с помощью 3D ручки.

### **Задачи:**

#### Обучающие:

- способствовать формированию умения обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
- способствовать реализации межпредметных связей по информатике, геометрии и рисованию.
- формировать понятие трёхмерного моделирования с помощью 3D ручки;
- учить ориентироваться в трёхмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы с помощью 3D ручки, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трёхмерные модели.

#### Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения;
  - развивать мелкую моторику, логическое мышление;
- развивать у обучающихся интеллектуальные и практические компетенции в области создания пространственных моделей.

#### Воспитательные:

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

Содержание и материал программы организованы по принципу дифференциации в соответствии со следующими уровнями сложности: стартовый, базовый.

### Учебно-тематический план.

| №<br>п/п            | Перечень модулей, разделов, тем                      | Количество часов |            |              |
|---------------------|------------------------------------------------------|------------------|------------|--------------|
|                     |                                                      | Всего<br>часов   | Теор<br>ия | Прак<br>тика |
| <b>I<br/>модуль</b> | <b>«Техническое моделирование и конструирование»</b> | <b>34</b>        | <b>10</b>  | <b>24</b>    |
| 1                   | Введение в образовательную программу                 | 2                | 1          | 1            |
| 2                   | Основы работы с 3D ручкой                            | 6                | 2          | 4            |
| 3                   | Простое моделирование                                | 6                | 2          | 4            |
| 4                   | Создание трёхмерных объектов.                        | 20               | 5          | 15           |

| Стартовый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Базовый                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I модуль «Техническое моделирование и конструирование»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>1) Личностные</b><br/> <b>У обучающихся будут сформированы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации.</li> <li>- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики</li> </ul> <p><b>2) Предметные</b><br/> <b>Обучающийся должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила безопасной работы с 3 D ручкой;</li> <li>- этапы создания простых моделей реальных объектов.</li> </ul> <p><b>Обучающийся должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать и редактировать модели;</li> </ul> <p><b>3) Метапредметные</b><br/> <b>Регулятивные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>- умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;</li> <li>- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения</li> </ul> <p><b>Познавательные:</b><br/>         строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям,</p> <p><b>Коммуникативные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение объяснить свой выбор;</li> <li>- умение задавать вопросы;</li> <li>- участвовать в диалоге на занятии;</li> <li>- отвечать на вопросы педагога, товарища по объединению;</li> <li>- участвовать в паре, группе, коллективе;</li> <li>- ориентироваться на позицию других людей,</li> </ul> | <p><b>1) Личностные</b><br/> <b>У обучающихся будут сформированы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов.</li> </ul> <p>Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.</p> <p><b>2) Предметные</b><br/> <b>Обучающийся должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы 3D ручки;</li> <li>- выделять в сложных объектах простые (примитивы);</li> <li>- планировать работу по конструированию сложных объектов из простых;</li> <li>- определять инструменты для выполнения базовых операций по созданию моделей;</li> </ul> <p><b>Обучающийся должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать сложные объекты с повторяющимися и/или преобразованными фрагментами;</li> <li>- создавать проект;</li> <li>- осуществлять взаимодействие посредством электронной почты, чата, форума;</li> <li>- проявлять избирательность в работе с информацией, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.</li> </ul> <p><b>3) Метапредметные</b><br/> <b>Регулятивные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;</li> <li>• формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;</li> <li>• оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным</li> </ul> |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>отличную от собственной позиции, уважать иную точку зрения.</p> | <p>замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.</p> <p><b>Познавательные:</b><br/>строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.</p> <p><b>Коммуникативные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в поделках;</li> <li>- слушать и понимать речь других;</li> <li>- совместно договариваться о правилах общения и поведения и следовать им;</li> <li>- задавать вопросы, с помощью вопросов получить необходимые сведения об изделии;</li> <li>- формулировать собственное мнение и позицию;</li> <li>- уважение к окружающим - умение слушать и слышать партнера, признавать право на собственное мнение и принимать решение с учетом позиции всех участников, эмоционально-позитивное отношение к процессу сотрудничества.</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Результатом обучения** являются знания, умения и навыки, которые дети приобретут к концу изучения модуля:

- знания об устройстве 3D ручки и технике безопасности при работе с 3D ручкой;
- о возможностях 3D ручки;
- об общих понятиях и представлениях о форм;
- о геометрической основе строения формы предметов.

**Образовательные результаты модуля:**

- учащиеся понимают принцип работы 3D ручки;
- анализируют методы работы с 3D ручкой;
- у учащихся появляется системный подход в работе;
- у учащихся формируется потребность к получению новых знаний в области 3D рисования;
- учащиеся получают возможность развития деятельностных способностей при работе в графическом редакторе;
- учащиеся получают возможность развития художественного вкуса.

**Интернет ресурсы:**

[www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a](http://www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a)  
<http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>  
<https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0>  
<https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>  
<https://www.youtube.com/watch?v=oRTmDoenKM> (ромашка)  
<http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>  
<http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek> (трафареты)  
<https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/>

**МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ:**

1. 3D Ручка MyRiwell Stereo (RP-100B) с дисплеем, рисует ABS, PLA пластика.
2. Набор PLA пластика 7 цветов

3. Набор ABS пластика 9 цветов
4. Трафареты для рисования
5. Коврики для рисования
6. Объемные предметы для рисования (ваза, кувшин, бутылка и др.)
7. Лопатка для пластика
8. Ножницы для пластика
9. Информационные интернет-ресурсы, разработки и конспекты занятий.

**Результатом обучения** являются знания, умения и навыки, которые дети приобретут к концу изучения модуля:

- умеют выполнять соединение и крепеж деталей;
- умеют правильно ориентироваться в трехмерном пространстве;
- модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трехмерные модели.

**Образовательные результаты модуля:**

- Обучающиеся знают, что такое модульное оригами;
- основные геометрические понятия и базовые формы оригами и условные обозначения к схемам;
- названия и назначение ручных инструментов и приспособлений, правил работы ими;
- технологическую последовательность изготовления некоторых изделий: разметка, резание, сборка, отделка;
- имеют представление о наиболее распространенных в своем регионе традиционных народных промыслах и ремеслах, современных профессиях (в том числе профессиях своих родителей) и описывать их особенности.

**Список учебной литературы для педагога:**

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:**

[www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a](http://www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a)  
<http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>  
<https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0>  
<https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>  
<https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> (ромашка)  
<http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>  
<http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek> (трафареты)  
<https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/>

**МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ:**

10. 3D Ручка MyRiwell Stereo (RP-100B) с дисплеем, рисует ABS, PLA пластика.
11. Набор PLA пластика 7 цветов
12. Набор ABS пластика 9 цветов
13. Трафареты для рисования
14. Коврики для рисования
15. Объемные предметы для рисования (ваза, кувшин, бутылка и др.)
16. Лопатка для пластика
17. Ножницы для пластика
18. Информационные интернет-ресурсы, разработки и конспекты занятий.



**Контроль над уровнем усвоения знаний по программе «3DArt»**

| Вид контроля             | Сроки                                 | Характеристика контроля                                                                                                                                                                    | Форма контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формы представления результатов контроля                           |
|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Вводный контроль         | В начале изучения I модуля (сентябрь) | Определение стартовых возможностей обучающихся и выявление исходного уровня подготовки                                                                                                     | Детям дается импровизационное задание, на котором в результате наблюдения педагог делает вывод о подготовке обучающихся (педагогическое наблюдение)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Творческая книжка обучающегося                                     |
| Текущий контроль         | В конце изучения каждой крупной темы. | Выявляет степень усвоения учебного материала, уровень подготовки к занятиям, заинтересованность обучающихся                                                                                | Итоговое занятие проводится в игровой форме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Творческая книжка обучающегося                                     |
| Промежуточная аттестация | После изучения I модуля.              | Проходит с целью проверки теоретических и практических знаний обучающихся в результате обучения по модулю                                                                                  | Проверка теоретических знаний проводится в форме теста, практических навыков - в форме выставки. Оценка по теории и практике проводится по 3-х балльной системе: 1 балл – низкий уровень; 2 балла – средний уровень; 3 балла – высокий уровень усвоения знаний, умений и навыков. Вычисляется средний балл. Затем результаты итоговой аттестации фиксируются в «Протоколе итоговой аттестации обучающихся детского объединения», который является одним из отчетных документов и хранится в МБОУ Угутская СОШ | Протокол промежуточной аттестации обучающихся детского объединения |
| Итоговая аттестация      | В конце обучения по 1 модулю (июнь).  | Итоговая аттестация анализирует успешность освоения программы. При успешном усвоении программы выпускнику вручается свидетельство об окончании полного курса обучения по программе «3DArt» |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Протокол итоговой аттестации обучающихся детского объединения      |

**«Бальное» оценивание по программе**

| Механизм оценивания образовательных результатов | Низкий | Средний | Высокий |
|-------------------------------------------------|--------|---------|---------|
|-------------------------------------------------|--------|---------|---------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 балл                                                                                                                          | 2 балла                                                                                                    | 3 балла                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Уровень теоретических знаний</i>                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                 |                                                                                                            |                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами. | Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.      | Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. |
| <i>Уровень практических навыков и умений</i>                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                 |                                                                                                            |                                                                                                                           |
| Работа с материалом и оборудованием, техника безопасности                                                                                                                                                                                                           | Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.                                           | Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.                                   | Четко и безопасно работает с оборудованием.                                                                               |
| Способность изготовления модели по образцу                                                                                                                                                                                                                          | Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.                                                                      | Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.                                                 | Способен изготовить модель по образцу.                                                                                    |
| Степень самостоятельности изготовления модели                                                                                                                                                                                                                       | Требуется постоянные пояснения педагога при изготовлении модели.                                                                | Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям. | Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.                                                                |
| <b>Критерии оценки выполнения проекта</b><br>Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол чтобы можно было определить отнесенность обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий. |                                                                                                                                 |                                                                                                            |                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                     | Задание выполнено частично (имеются существенные недостатки).                                                                   | Задание выполнено полностью (имеются незначительные погрешности).                                          | Задание выполнено полностью.                                                                                              |
| <i>Качество выполнения проектной работы</i>                                                                                                                                                                                                                         | Модель в целом получена, но требует серьезной доработки. Защита проекта выполнена слабо.                                        | Модель требует незначительной корректировки. Защита проекта в целом удовлетворительная.                    | Модель не требует исправлений. Защита проекта яркая, творческая, с пояснениями деталей выполнения                         |



## Ключевые понятия

**3D ручка** – это инструмент, способный рисовать в воздухе. На сегодняшний день различают 2 вида ручек: холодные и горячие. Первые печатают быстро затвердевающими смолами – фотополимерами. «Горячие» ручки используют различные полимерные сплавы в форме катушек с пластиковой нитью.

**Модель** – это целевой образ объекта оригинала, отражающий наиболее важные свойства для достижения поставленной цели.

**Моделирование** – исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя. (Википедия).

### Полезные советы для рисования 3D ручкой

**3D ручка** – это компактный и многофункциональный инструмент, который открывает новые грани воображения, мечтаний, творческих навыков, а также отличное подспорье для трехмерного проектирования.

На что обращают внимание? Всё просто 6 вопросов и ответов!

#### 1). Это просто?

Да! Идея по созданию трехмерных объектов своими руками, при помощи простой ручки или портативного прибора, еще «вчера» казалась несбыточной мечтой. И вот ее сделали (**3D ручку**), это оказалась настолько просто и практично, что использовать 3D ручку может кто угодно, от мала до велика.

**ABS и PLA пластики** – 2 материала, которыми рисует **3D ручка**, представляет собой нить, диаметром 1,75 мм. Нить заправляем в ручку, нажимаем на кнопку и чудо начинается. Разогретый пластик выливается, следует и повторяет движение ваших рук и создает то, что Вы хотите.

#### 2). Это удобно?

Конечно! Легкость и удобство использования делают этот прибор похожим на обыкновенную шариковую **ручку**. Нужно иметь компьютер? нет! Нужно обладать знаниями графических программ? нет! Этому нужно долго учиться? нет! Для творчества с **3D ручкой** нужно: желание, решимость, свободное время и хороший запас **расходных материалов** конечно же.

На подготовку 3D ручки нужно буквально несколько мгновений, а само создание изделия рождается на Ваших глазах. Вы сами руководите процессом, сразу же можно использовать нарисованный элемент творчества - подарить, разместить на видное место, ну или переделать то, что не получилось с первого раза).

#### 3). Это интересно?

Естественно! Вам не помешает даже ваша фантазия. Не важно, умеете или просто любите Вы рисовать, или это Ваш первый опыт. Можете взять за основу трафареты, а можете создавать Ваш рисунок прямо «в воздухе» из головы. Конечно, имея навык рисования, результаты будут красивее и интересней. Если нет — **3D ручка** Вас научит.

#### 4). Это функционально?

Разумеется! При имеющимся таланте или его развитии, имея художественную натуру и практику, у Вас есть возможность при помощи **3D ручки** зарабатывать деньги. Рисуйте эксклюзивные и оригинальные поделки, фигуры, точные изделия, подарки, аксессуары — в общем, различные поделки, за которые люди готовы будут платить.

И ещё, **3D ручка** станет нужным инструментом для ремонта или усовершенствования других объектов, например сделанных из пластика и других материалов. Ручная работа позволяет исправить имеющиеся недостатки, добавить сложные и важные элементы к изделию, разнообразить его дизайн и добавить элементы которые под силу только человеческой руке.

#### 5). Это отличный подарок?

Ещё бы! Подарить игрушку, которая может не только чинить игрушки, но и создавать их - это же мечта детства для ребенка и не только. **3D ручку** назвать игрушкой сложно, но можно. Во-первых, техника объёмной печати не такая лёгкая, как может показаться на первый взгляд; во-вторых для эксплуатации нужно: время, тщательность, аккуратность и много усидчивости. Толк от 3D ручки для ребенка (и не только): желание творить, бережное отношение к своему труду, развитие воображения, 3D мышления и многое другое.

Детское удивление и восторг вызывают краски, разноцветные карандаши, гуашь. А теперь представьте, на то, что «нарисованное» теперь можно взять в руку, поиграть с тем, что нарисовал,

или создать свою коллекцию поделок (тем более цветов пластика великое множество и даже светящийся в темноте). И основное условие **3D ручкой** может рисовать и ребёнок от 8 лет. 6). **Это дешево?**

Правда. **3D ручка** обойдётся на порядок (в 10 раз) дешевле самого доступного 3D принтера. Вы станете обладателем миниатюрного 3D-устройства, которое будет Вас радовать долгое время. Что касается пластика (расходной материал), — его цена вполне приемлема. Цена 1-го килограмма ABS-пластика в среднем составляет 1200 - 2000 рублей и его хватает для украшения своей квартиры или украшения кабинета сотнями миниатюрных и неминиатюрных изделий.

#### **Сравнение свойств ABS и PLA пластики**

| <b>Пластик</b>                         | <b>ABS</b>                                                                                                                                                         | <b>PLA</b>                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Из чего изготовлен:</b>             | На основе нефти                                                                                                                                                    | На основе растительного материала (кукурузных хлопьев, сои и других)                                                                                                                                         |
| <b>Распространенность:</b>             | Популярный пластик, поэтому его легко можно приобрести                                                                                                             | Не так сильно, распространен, но среди пластиков на биологической основе является самым распространенным и популярным                                                                                        |
| <b>Запах:</b>                          | Некоторые статьи сообщают, о неприятном запахе от ABS пластика (но это не совсем верное утверждение, т.к. даже 3D принтеры, менее вредны, чем перманентный маркер) | PLA пластик имеет хорошую репутацию, а его запах напоминает запах поп-корна                                                                                                                                  |
| <b>Прочность:</b>                      | Твердый, ударопрочный и жесткий, также обладает хорошей гибкостью                                                                                                  | Твердый, но более хрупкий по сравнению с ABS пластиком. Больше подходит для рисования завитушек, спиралей и т.п.                                                                                             |
| <b>Термостабилизация:</b>              | 225-250С зависит от типа                                                                                                                                           | 190-240С зависит от типа                                                                                                                                                                                     |
| <b>Уязвимость:</b>                     | Подвержены деградации, от повышенной влаги, прямых солнечных лучей, а так же перегрева во время рисования при этом этот пластик устойчив к воздействиям химикатов  | Подвержены деградации, от повышенной влаги, прямых солнечных лучей, а так же перегрева во время рисования, PLA пластик более склонен к перегреву, которое может привести к деградации и потери герметичности |
| <b>Липкость:</b>                       | У данного пластика низкая липкость, этим пластиком можно работать с таким материалом как бумага, при этом он может иногда отходить с кусочками бумаги              | Более липок, по сравнению с ABS пластиком, PLA пластик меньше подходит для работы с бумагой, т.к. он к ней хорошо пристает, за исключением может быть только полуглянцевая бумага                            |
| <b>Внешний вид:</b>                    | После рисования объекты выглядят глянцевыми                                                                                                                        | Изделия из этого пластика могут быть, полупрозрачными и люминесцентными                                                                                                                                      |
| <b>Окружающая среда и переработка:</b> | У этого пластика класс переработки №7, а это означает, что он может быть переработан в другие пластмассовые пиломатериалы                                          | Т.к. PLA пластик, производится из биологических материалов (соя, кукуруза и т.д.), его не надо утилизировать, при этом данный пластик при соединениях с другими материалами разлагается чуть                 |

**Совет для старта:** на начальном этапе использования 3D ручки лучше использовать ABS пластик, а при дальнейшем усложнении рисования фигур и накопленном опыте можно начинать использовать PLA пластик.

**Общее заключение:** лучше использовать два варианта, т.к. каждый из них имеет свои особенности, описанные выше, при помощи ABS и PLA пластиков, можно делать удивительные поделки, а в будущем сфера применения 3D ручки увеличится, за счет появления новых направлений рисования в пространстве.

| Задача                                           | Для каких целей используется                                                | ABS | PLA |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Рисовать острые углы, края                       | Для рисования углов <90                                                     |     | +   |
| Рисовать вертикально вверх                       | Для рисования в воздухе прямо либо спирально                                | +   |     |
| Создавать конструкции                            | Для рисования от руки, соединения частей пластика друг с другом             | +   | +   |
| Создавать гибкие конструкции                     | Для придания гибкости рисунку                                               | +   |     |
| Рисовать на бумаге, а затем легко открепить      | Для создания великолепных 3D рисунков по шаблону                            | +   |     |
| Рисовать на бумаге, чтобы вышел объемный рисунок | Для приклеивания 3D рисунка к бумаге                                        |     | +   |
| Рисовать в разных поверхностях                   | Для рисования стеклянных, металлических, керамических и других поверхностях |     | +   |
| Создавать прозрачные конструкции                 | Для создания просвечивающих 3D рисунков                                     | +   | +   |

#### Общее заключение:

**ABS пластиком** можно рисовать вертикальные линии, он идеально подходит для рисования по трафаретам и создания гибких конструкций.

**PLA пластик** требует больше времени для затвердевания, ввиду чего рисование в воздухе затруднительно. PLA хорошо подходит для декорирования, рисования на различных поверхностях

#### КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ 3D-РУЧКОЙ: ИНСТРУКЦИЯ

**Рисование 3D ручкой** – увлекательный процесс, не требующий серьезных профессиональных навыков, поэтому даже дети и начинающие художники могут быстро научиться пользоваться этим устройством. Главное, что нужно для получения эстетически красивых и правильных фигурок – сноровка и опыт.

#### ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед тем, как работать с 3D-ручкой, следует внимательно изучить инструкцию к изделию, приобрести в достаточном количестве нужные расходные материалы и приготовить рабочее место. Лучше, если это будет поверхность стола, **ничем лишним не заполненная**. При моделировании трехмерной фигуры потребуются пространство над столом, поэтому крайне важно свободное движение рук и беспрепятственное соединение концов пластиковых нитей в воздухе. Неловкие движения могут искривить или деформировать линию в процессе застывания пластика.

**Современные 3D-ручки** достаточно удобно ложатся в руку, рисование ими напоминает работу обычной ручкой. На 3D-ручке обычно есть дисплей, где показывается температура нагрева и скорость подачи пластика.



#### ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА 3D-РУЧКЕ:

**Кнопка подачи пластика (кнопка вперед)** на нагревательный элемент располагается с левого бока ручки: для правой – прямо под большим пальцем, для левой, соответственно, под

указательным. Эта кнопка – основная при работе с 3D-ручкой, именно она «выдавливает» пластик из ручки.

**Кнопка назад** (рядом с кнопкой подачи) – достает пластиковую нить из ручки. Срабатывает только после удержания ее в течение нескольких секунд, чтобы избежать случайных нажатий.

С правой стороны ручки располагаются **кнопки переключения скорости подачи пластика**. 3D-ручка от АНРО технолоджи поддерживает до 6-ти скоростей подачи пластика. Совместно с настройкой регулировки температуры различные скорости позволяют осуществить любой замысел: от мелких деталей до широких штрихов.



**Кнопки регулировки температуры** располагаются сверху около дисплея. Знак плюс – увеличение температуры, знак минус – снижение. Если одновременно нажать на кнопки регулировки температуры – ручка перейдет в режим выбора типа пластика: ABS или PLA (для разных типов пластика требуется разная температура нагрева).

**Дисплей.** На нем выводятся данные о текущей скорости, типе пластика, текущей температуре и заданной температуре. Все показатели можно

контролировать и менять в реальном режиме времени.

Если не пользоваться ручкой в течение 2-х минут, то она уйдет в режим ожидания, чтобы возобновить работу, достаточно нажать любую из кнопок.

### НАЧАЛО РАБОТЫ С 3D-РУЧКОЙ

- Сначала визуально проверьте ручку, чтобы на ней не было явных повреждений.
- Подключите адаптер питания в обычную розетку и в саму 3D-ручку. Разъем для подключения питания находится в самой толстой части корпуса 3D-ручки. Там же находится отверстие для пластиковой нити. После подключения питания ручка будет в режиме ожидания команд.
- Перед началом работы установите требуемую температуру нагрева путем нажатия на кнопки «плюс»-«минус» (если зажать кнопку, можно быстро менять значения температур). Для PLA-пластика температура работы от 160°C до 200°C, для ABS – от 200°C до 240°C.
- Чтобы начать работу, нажмите кнопку подачи температуры (кнопку «вперед»). Начнется нагревание хот-энда ручки. На дисплее будет указана температура через дробь: например, 88/160 °C. Первое число обозначает текущую температуру, второе – заданную. Нагрев происходит менее чем за минуту.
- После нагрева можно вставлять пластиковую нить. Желательно кончик нити подрезать, чтобы он был ровным, а также немного выпрямить нить, чтобы она легче вставлялась в ручку. Вставив нить в отверстие, нужно нажать кнопку «вперед» для подачи пластика, и придерживать нить, пока из сопла не начнет выходить пластик.
- Теперь можно приступать к рисованию. После окончания работы лучше доставать пластик из ручки.



### ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С 3D-РУЧКОЙ

До того, как использовать 3D-ручку в работе, ее следует нагреть до нужной температуры. **Выбор оптимального температурного режима, а также скорости** – дело опыта, тренировок и сноровки. К каждому отдельному инструменту приходится индивидуально принарабливаться. Это происходит только в процессе практических операций по использованию. Скорость нагрева зависит от окружающей среды.

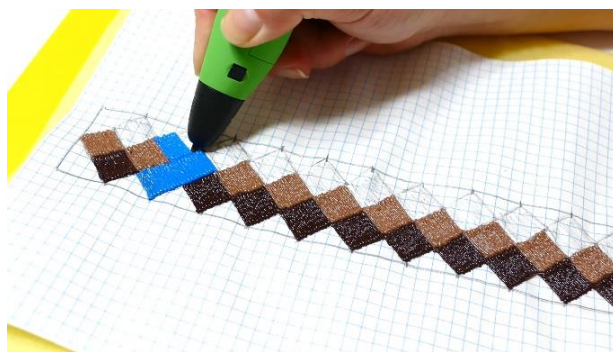
**Выход пластика из сопла** начинается через несколько секунд после нажатия на кнопку подачи пластика. При средних скоростях подачи пластик остывает очень быстро. При этом еще какое-то время он остается пластичным и его можно укладывать пальцами, не рискуя обжечься. При высокой температуре и скорости подачи пластик может не успевать быстро застывать при рисовании в воздухе, однако, на него можно просто подуть и застывать он будет гораздо быстрее. Практикуясь в рисовании 3D-ручкой можно привыкнуть и выбрать для себя оптимальные настройки и соотношение температуры и скорости.

Пластик к обычной офисной бумаге не прилипает или легко отстает (может прилипнуть к мелованной). Чтобы пластик лучше прилипал к стеклу или металлу, то поверхность лучше заранее обезжирить, протереть, а еще лучше – сделать шероховатой.

Помните, что ни в коем случае **не нужно прикасаться к горячему соплу (хот-энду) ручки по время работы!** При длительной работе кончик ручки становится достаточно горячим, чтобы обжечься! Рабочие кнопки и место где находится рука никак не нагреваются. В режиме энергосбережения ручка остывает достаточно быстро – минут 5-10.

### **ПРАКТИКУЕМСЯ НА ОДНОМЕРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ**

До того, как рисовать объемные фигуры 3D ручкой, целесообразно потренироваться в создании одномерных рисунков на горизонтальной плоскости. Для этого следует положить на горизонтальную поверхность стола лист ватмана, продумать сюжет рисунка (можно для первого опыта нанести на ватман карандашный контур) и воплотить его в реальность. Проводя по линиям кончиком сопла с нужной скоростью, вы создадите контурный объект из пластика, который можно взять в руки, повесить на стенку, повернуть в любую сторону. Таким способом, например, можно изготовить:



- причудливые пластиковые снежинки для украшения елки,
- кулоны и серьги,
- мелкие игрушки,
- декоративные детали интерьера и многое другое.

Используя эту технологию, можно оформить ажурным кружевом настольное зеркало или фоторамку, выбрав нужный цвет.

### **ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ – РИСУЕМ ТРЕХМЕРНЫЕ**

#### **ОБЪЕКТЫ**

Когда рука уже набита на одномерных объектах, можно **попробовать изготовить стереометрическую фигуру**, например, контурную объемную призму или пирамиду. Для этого на бумаге рисуется равносторонний треугольник, от вершин которого пластиковыми нитями формируются вертикальные или наклонные ребра. Три наклонных ребра, соединенные в верхней точке вертикальной оси, образуют тело пирамиды. Для призмы рисуются вертикальные ребра, которые соединяются на торце и образуют верхнюю грань в форме такого же равностороннего треугольника, как в основании.

Плоские квадраты и треугольники и навык их быстрого рисования потребуются в дальнейшем, если будет нужно создать, к примеру, трехмерную модель дома, коттеджа, беседки, бани. При помощи 3D ручки такие архитектурные образцы (макеты) создаются легко и просто.

Перед тем, как рисовать 3D ручкой в воздухе, желательно потренироваться с **основами разного вида**. Удобным вариантом в этом случае станет, например, контейнер из-под «Киндер-сюрприза»

или перегоревшая электрическая лампочка. Покрывая пластиковыми линиями, миксами или кольцами такую основу, можно делать простейшие игрушки для детей или сувениры (например, пингвина, собачку, зайца, снеговика). Из лампочки может получиться стилизованная груша или ананас. «Воздушные» детали (лапы, уши, хвосты, листья и черешки) наращиваются уже на основу. Комбинируя рисование на плоскости и в воздухе, можно делать ажурные пластиковые сумочки девочкам или мыльницы.



**Научиться рисовать 3D-ручкой можно**, однако, это требует определенной практики работы с ней. 3D-ручка безопасна для работы детьми младшего школьного возраста. Во время работы с 3D-ручкой развивается координация, пространственное мышление и мелкая моторика рук, что делает этот инструмент незаменимым при организации комплексного развития ребенка. Современным детям просто лепить из пластилина уже не интересно, 3D-ручка может стать великолепной альтернативой на развивающих занятиях с детьми, как инструмент, дающий огромные возможности в рисовании и конструировании объемных фигур.

### 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                    |                                                                                                            |
| Вопрос                                                | Ответ                                                                                                      |
| 1.Что такое 3D ручка?                                 | 3D ручка—это инструмент для рисования пластиком, позволяющий создавать трехмерные объекты.                 |
| 2.Назовите виды 3D ручек                              | «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?              | Нажать кнопку изъятия пластика и выгрузить пластиковую нить.5.Назовите функции кнопок управления 3D ручки  |
| 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?                                                           | В основе ABS полимера – соединения, получаемые из нефти. Материал не подвержен разложению и обладает высокой прочностью                                                                                                          |
| 2. На основе чего получен PLA пластик?                                                           | PLA пластик – органический, биоразлагаемый полилактид, произведенный на основе сахарного тростника или кукурузы.                                                                                                                 |
| 3. При какой температуре плавится PLA пластик?                                                   | 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                                                 | 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. |
| <b>Практическое задание</b><br>Продемонстрировать и провести анализ итоговой выставочной работы. |                                                                                                                                                                                                                                  |