

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Большеврудская средняя общеобразовательная школа»

Приложение
к образовательной программе
основного общего образования

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D Моделирование»**

Возраст детей: 8-15 лет
Срок реализации: 2023-2024 год
Автор: Тихомирова А.В.
учитель технологии

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.
2. Учебно-тематический план.
3. Содержание программы.
4. Методическое обеспечение.
5. Календарно-тематический план.
6. Условия реализации программы.
 - 6.1. Материально-технические средства и оборудование, необходимые для занятия в объединении.
7. Информационное обеспечение.
 - 7.1. Список рекомендуемой и используемой литературы для педагога
 - 7.2. Интернет-ресурсы
 - 7.3. Интернет-ресурсы для обучающихся
8. Приложение

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «3D Моделирование» научно-технической направленности разработана на основе нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (04.07.2014г.№41);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013г. №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Положение о дополнительной общеразвивающей программе ГБПОУ СО «ИПЛ»

Указанные нормативные основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей обучающихся.

Направленность дополнительной программы «3D-моделирование»

Данная программа реализуется в научно-технической направленности с учётом реализации федерального государственного образца стандартов. «3D Моделирование»- это прогрессивная отрасль, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта на основе чертежей, рисунков.

Срок реализации: программы – 1 год.

Рисование 3Д ручкой – новейшая технология творчества, в которой для создания объёмных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывающие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, таким образом, становится возможным рисовать в пространстве. Пластик PLA (полиактид) – это термопластический, биоразлагаемый, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. Сырьём для производства служат кукуруза и сахарный тростник.

Процесс познания объективной реальности во многом зависит от степени развития зрительного аппарата, от способности человека анализировать и синтезировать получаемые зрительные впечатления.

За это время обучающиеся овладевают техникой рисования 3d ручкой, осваивают приёмы и способы конструирования целых объектов из частей, получают начальные навыки цветоведения, понятие о форме и композиции, начинают создавать творческие индивидуальные смысловые работы и сложные многофункциональные изделия.

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. На ознакомление и получение

практических навыков обучающихся в среде 3D-моделирования с помощью 3D ручки для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством 3D модели призвано данная программа.

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

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

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

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

Цель: формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Освоение элементов основных навыков по трехмерному моделированию.

Задачи:

Образовательные:

- дать обучающимся представление о трехмерном моделировании, назначении, перспективах развития;
- обучить обоснованию целесообразности моделей при создании проектов;
- ориентироваться в трехмерном пространстве;
- модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трехмерные модели;
- оценивать реальность получения результата в обозримое время.

Развивающие:

- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D моделированию с помощью 3D-ручки;
- способствовать развитию творческих способностей;
- способствовать стремлению к непрерывному самосовершенствованию, саморазвитию;

- способствовать развитию настойчивости, гибкости; стиля мышления, адекватного требованиям современного информационного общества – структурного и алгоритмического.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию потребности в творческом труде, трудолюбия как высокой ценности в жизни;

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

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе.

Контингент обучающихся: возраст детей от 8-15 лет. Состав группы 20 человек. Набор обучающихся в объединение – свободный. Наличие какой-либо специальной подготовки не требуется.

Режим занятий: срок реализации программы – 1 год. Группа 1–го года обучения занимается 1 раз в неделю по 2 часа, всего 8 часов в месяц в соответствии с требованиями Сан Пин 2.4.4.3172-14.

На реализацию программы отводится 68 часов.

Формы проведения занятий. Основной формой образовательного процесса является занятие, которое включает в себя часы теории и практики.

Программа предусматривает сочетание как групповых, так и индивидуальных форм занятий.

Отличительные особенности: программа личностно ориентирована и составлена с учетом возможности самостоятельного выбора обучающимся наиболее интересного объекта работы, приемлемого для него.

Ожидаемые результаты по ФГОС. В результате освоения данной общеразвивающей программы ожидается, что у обучающихся будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия (УУД).

Познавательные УУД

Обучающиеся будут знать:

- основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта;

- принципы работы с 3D-ручкой;

- способы соединения и крепежа деталей;

- способы и приемы моделирования;

- закономерности симметрии и равновесия.

Обучающиеся будут уметь:

- создавать трехмерные изделия реального объекта различной сложности и композиции из пластика.

Обучающиеся усваивают:

-образное пространственное мышление;

- мелкую моторику;
- художественный вкус.

Личностные УУД

- Формирование адекватной самооценки и самопринятия.
- Развитие познавательных интересов и творческих способностей.

Регулятивные УУД

- Вносить коррективы в действия и проявлять инициативу.
- Выделение и осознание обучающимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.
- Способность к волевому усилию и преодолению препятствий.
- Организовать свое рабочее место под руководством педагога.
- Адекватно воспринимать оценку педагога.
- Различать способ и результат действия.
- Соотносить выполненное задание с образцом, предложенным педагогом.
- Использовать при выполнении заданий различные средства: справочную и прочую литературу, ИКТ и пр.

Коммуникативные УУД

- Участвовать в диалоге на занятии.
- Задавать вопросы, с помощью вопросов получить необходимые сведения от партнера о деятельности с учетом разных мнений.
- Отвечать на вопросы педагога, товарища по объединению.
- Участвовать в паре, группе, коллективе.
- Формулировать собственное мнение и позицию.
- 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.
- Ориентироваться на позицию других людей, отличную от собственной позиции, уважать иную точку зрения.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: участие в выставках, конкурсах.

2. Учебно-тематический план

№	Наименование тем	Количество часов		
		Общее	Теория	Практика
1	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности Основы работы с 3D ручкой.	2	2	-
2	Простое моделирование	10	2	8
3	Создание сложных 3D моделей	48	8	40
4	Творческая мастерская (оформление работ). Подготовка к выставке	4	-	4
5	Выставка	2	-	2
6	Итоговое занятие	2	-	2
ВСЕГО:		68	12	56

Примерный перечень массовых мероприятий

Воспитательные мероприятия для детей:

- День учителя (октябрь)
- Новогодний рисунки и поделки для своего дома (декабрь)

Воспитательные мероприятия для детей и родителей:

- Поздравление с 23 февраля (февраль)
- Поздравление с 8 марта (март).
- Итоговое мероприятие и выставка(май).

3. Содержание программы

Содержание программы 1-го года обучения

1. Вводное занятие. Комплектование группы. – (2ч).

-Ознакомление с тематическими разделами программы и планом работы объединения на год. Инструктаж по технике безопасности. Организационные вопросы - 1ч.

- История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой – 1ч.

2. Простое моделирование - (10 ч).

-Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме –1ч.

-Отработка техники рисования на трафаретах. Значение чертежа-1ч.

Практическая работа:

1). Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение линий разных видов – 2ч.

2). Способы заполнения межлинейного пространства **«Волшебство цветка жизни»** - 2ч.

3). Создание плоской фигуры по трафарету **«Брелочки, магнитики»** - 4ч.

3. Создание сложных 3D моделей – (48 ч).

1). Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Насекомые»** для декора картин (*стрекозы, бабочки, божья коровка, паучок*)- 2ч.

2). Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Женские украшения»** (*браслеты, колье, кулон*) - 1ч.

3). Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Новогодние украшения»** (*игрушки-подвески на елку, декор окон снежинками*) - 1ч.

4). Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Оправа для очков»** - 1ч.

5). Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Цветы»** - 1ч.

6). Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Шкатулка»** - 1ч.

7). Создание витражной картины в формате А4 – 1ч.

8). Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Ажурная маска на праздник»** -2ч.

9). Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Чехол для телефона»** - 2ч.

Создание трёхмерных объектов.

Практическая работа: по выбору обучающихся.

1). «Велосипед» - 2ч.

2). «Ажурный зонтик» - 2ч.

3). Игрушка «Морской еж» - 2ч.

4). Создание объёмной игрушки, состоящей из развертки – ч.

5). «Качели» - 2ч.

6). «Эйфелева башня» - 2 ч.

7). «Домики» - 2ч.

- 8). «Стрекоза» - 2ч.
- 9). «Хрустальный шарик» - 2ч.
- 10). «Дед Мороз» - 2ч.
- 11). «Елочка с игрушками» - 2ч.
- 12). «Самолет» - 2ч.
- 13). «Декоративное дерево» - 2 ч.
- 14). «Конфетница, карандашница, тарелка, салфетница своими руками» - 2ч.
- 15). «Кукольная мебель» - 2ч.
- 16). «Герои популярной игры и мультфильма Angry Birds» - 2ч.
- 17). «Герой популярного мультфильма - Миньон» - 2ч.
- 18). Рисование трехмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося – 2ч.

4. Творческая мастерская- (4ч.)

Подготовка лучших работ к выставке, к конкурсам:

1. Просмотр творческих работ обучающихся, сделанных в течение года.
2. Устранение дефектов: исправления, замаскировка, доделывание в работах.
Ремонт сломанных 3D изделий – действие по принципу «дефект в эффект».
3. Оформление работ. Этикетки.

5. Выставка – (2ч).

6. Итоговое занятие – (2ч.)

Подведение итогов.

Практическая работа:

Изготовление и презентация авторской работы.

4. Методическое обеспечение программы

Методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеобразовательной развивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Приемы и методы организация образовательного процесса:

- инструктажи, беседы, разъяснения;
- наглядный (фото и видеоматериалы по 3D-моделированию);
- практическая работа 3D-ручкой;
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- познавательные задачи, дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.;

- метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, выставка работ).

Основной **формой занятия** является учебно-практическая деятельность. А также следующие формы работы с обучающимися:

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;

- выставки работ, конкурсы как местные, так и выездные;

- мастер-классы.

Достижение поставленных целей и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. На различных стадиях обучения ведущими становятся те или иные из них. Традиционные методы организации учебного процесса можно подразделить на: словесные, наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частично-поисковые, проблемные, исследовательские.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся 6-7 лет

- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся, формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья);

- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Методические рекомендации

Дополнительная общеразвивающая программа может быть вариативной, так как педагог может сам менять соотношение пропорций разделов как для всего коллектива, так и для каждого обучающегося, учитывая их возраст, развитие, навыки, знания, интереса к конкретному разделу занятий, степени его усвоения.

В программе рекомендуется коллективная деятельность как продуктивное общение, в котором осуществляются следующие функции:

- информационная – обмен чувственной и познавательной информацией;

- контактная – готовность к приему и передаче информации;

- координационная – согласование действий и организация взаимодействия;

- перцептивная – восприятие и понимание друг друга;

- развивающая – изменение личностных качеств участников деятельности.

Процесс обучения строится по принципу «от простого к сложному».

Итоги работ (промежуточные, итоговые) обучающихся подводятся ежегодно. Лучшие работы обучающихся выставляются в выставках всеобщего

обозрения, на длительный срок на постоянно действующих выставках, и принимают участие в различных конкурсах.

4.1. Календарно-тематический план

№ урока	Дата	Форма занятий	Кол- во часов	Раздел и тема занятий	Место проведения
1	05.09 2023	очная	2	1. Вводное занятие. Комплектование группы. Знакомство с составом объединения, выбор актива. Инструктаж по технике безопасности. Основы безопасной жизнедеятельности. История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой	Кабинет Точка Роста
2	12.09 2023	очная	2	2. Простое моделирование. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме.	Кабинет Точка Роста
3	19.09 2023	очная	2	Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение линий разных видов	Кабинет Точка Роста
4	26.09 2023	очная	2	Способы заполнения межлинейного пространства «Волшебство цветка жизни»	Кабинет Точка Роста
5	03.10. 2023	очная	2	Создание плоской фигуры по трафарету «Брелочки»	Кабинет Точка Роста
6	10.10 2023	очная	2	Создание плоской фигуры по трафарету «Магнитик»	Кабинет Точка Роста
7	17.10 2023	очная	2	3. Создание сложных 3D моделей. Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые» для декора картин	Кабинет Точка Роста
8	24.10 2023	очная	1	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Женские украшения»	Кабинет Точка Роста
8	24.10 2023	очная	1	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Новогодние украшения»	Кабинет Точка Роста
9	7.11 2023	очная	1	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Оправа для очков»	Кабинет Точка Роста
9	7.11 2023	очная	1	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Цветы»	Кабинет Точка Роста
10	14.11 2023	очная	1	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Шкатулка»	Кабинет Точка Роста
10	14.11 2023	очная	1	Создание витражной картины в формате А4	Кабинет Точка Роста
11	21.11 2023	очная	2	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Ажурная маска на праздник»	Кабинет Точка Роста
12	28.11 2023	очная	2	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Чехол для телефона»	Кабинет Точка Роста

13	05.12 2023	очная	2	Создание сложных 3D моделей по выбору обучающихся Велосипед	Кабинет Точка Роста
14- 29	12.12 2023	очная	2	Игрушка «Морской еж»	Кабинет Точка Роста
	19.12 2023	очная	2	Создание объемной игрушки, состоящей из развертки	Кабинет Точка Роста
	28.12 2023	очная	2	Качели	Кабинет Точка Роста
	09.01 2024	очная	2	Эйфелева башня	Кабинет Точка Роста
	16.01 2024	очная	2	Домики	Кабинет Точка Роста
	23.01 2024	очная	2	Стрекоза	Кабинет Точка Роста
	30.01 2024	очная	2	Хрустальный шарик	Кабинет Точка Роста
	06.02 2024	очная	2	Дед Мороз	Кабинет Точка Роста
	13.02 2024	очная	2	Елочка с игрушками	Кабинет Точка Роста
	20.02 2024	очная	2	Самолет	Кабинет Точка Роста
	27.02 2024	очная	2	Декоративное дерево	Кабинет Точка Роста
	05.03 2024	очная	2	Декоративное дерево	Кабинет Точка Роста
	12.03 2024	очная	0,5	Конфетница	Кабинет Точка Роста
	12.03 2024	очная	0,5	Карандашница	Кабинет Точка Роста
	12.03 2024	очная	0,5	Тарелка	Кабинет Точка Роста
	12.03 2024	очная	0,5	Салфетница	Кабинет Точка Роста
	19.03 2024	очная	2	Кукольная мебель	Кабинет Точка Роста
	09.04 2024	очная	2	«Герои популярной игры и мультфильма Angry Birds»	Кабинет Точка Роста
16.04 2024	очная	2	Герой популярного мультфильма – Миньон	Кабинет Точка Роста	
30	23.04 2024	очная	2	Рисование трехмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося	Кабинет Точка Роста
31-32	07.05 2024	очная	4	4.Творческая мастерская. Подготовка лучших работ к выставке, к конкурсу. Устранение	Кабинет Точка Роста

				дефектов, доделывание в работах. Подпись этикетки	
33	14.05 2024	очная	2	Выставка	Кабинет Точка Роста
34	21.05 2024	очная	2	Итоговое занятие	Кабинет Точка Роста
ИТОГО					Всего: 68 часов

5. Условия реализации программы

Помещение, в котором проводится учебные занятия - проветриваемое и хорошо освещенное. Столы и стулья соответствуют возрасту обучающихся.

Предоставляются необходимые для занятий в объединении материально-технические средства и инструменты, а также дидактические и методические материалы - видеофильмы, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи.

В наличии имеются инструкции по технике безопасности, шкафы, коробки для хранения материала.

Существует место для выставочных стендов для постоянно действующей выставки работ обучающихся, педагогов. Изготавливаются образцы, экспонаты традиционных изделий (размещение и оформление экспонатов соответствует традициям их бытования).

5.1. Материально-технические средства и оборудование, необходимые для занятия в объединении

№	Материалы, инструменты и оборудования	Количество
1	3D ручка	8
2	Материалы пластик PLA, ABS	-
3	Трафареты (шаблоны), развертки	-
4	Клей карандаш	12
5	Мягкая бумажная салфетка	2 упаковки
6	Ножницы	12
7	Коврики для рисования	8

9	Простой карандаш	8
10	Лопатка для пластика	8
11	«Третья рука» держатель	4
12	Компьютер с интернетом	1

1. Информационное обеспечение
2. Список рекомендуемой и используемой литературы для педагога

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" (04.07.2014 г. №41);
3. "Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 № 1008 « Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Положение о дополнительной общеразвивающей программе ГБПОУ СО «ИПЛ».

5. 6.2. Интернет ресурсы

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/>

6.3. Интернет ресурсы для обучающихся

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)

Приложение

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 имеющемся 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.

б). 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

<i>Пластик</i>	<i>ABS</i>	<i>PLA</i>
<i>Из чего изготовлен:</i>	На основе нефти	На основе растительного материала (кукурузных хлопьев, сои и других)
<i>Распространенность:</i>	Популярный пластик, поэтому его легко можно приобрести	Не так сильно, распространен, но среди пластиков на биологической основе является самым распространенным и популярным

Запах:	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
Прочность:	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.
Термостабилизация:	225-250С зависит от типа	190-240С зависит от типа
Уязвимость:	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
Липкость:	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
Внешний вид:	После рисования	Изделия из этого

	объекты выглядят глянцевыми	пластика могут быть, полупрозрачными и люминесцентными
Окружающая среда и переработка:	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 дольше.

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