

Управление образования администрации
Рыбинского муниципального района

Муниципальное учреждение
дополнительного образования
центр творчества и развития «Город мастеров»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МУ ДО ЦТР «Город мастеров»
Т.В. Барбарич
От «10» августа 2020 г.



Принята
педагогическим советом
Протокол № 1
от «10» августа 2020 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Три D ручка»

Возраст детей: 10-16 лет
Срок реализации: 1 год

Порозов Александр Викторович,
педагог дополнительного образования

Рыбинский муниципальный район
2020 год

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
2. Цель и задачи.....	5
3. Содержание программы.....	6
3.1 Учебный план.....	6
3.2 Содержание учебного плана.....	7
4. Планируемые результаты.....	9
5. Календарный учебный график.....	10
6. Условия реализации программы.....	13
7. Оценочные материалы. Формы аттестации.....	14
8. Методические материалы.....	16
10. Список информационных источников.....	17

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Три D ручка» (далее - программа) технической направленности разработана на основании следующих нормативных документов:

- **ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»** от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- **Концепция развития дополнительного образования детей** (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
- **Сан -Пин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей** (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)
- **Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)** (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
- **Приказ Минпросвещения России** от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности дополнительных общеобразовательных программ»

3D-моделирование – прогрессивная отрасль, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта на основе чертежей, рисунков.

Актуальность данной программы определяется активным внедрением технологий 3D-моделирования во многие сферы деятельности (авиация, архитектура, машиностроение, и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий. Программа направлена на получение практических навыков обучающимися в среде 3D-моделирования с помощью 3D ручки и получения продуктов проектов посредством 3D-моделей.

Новизна состоит в том, что в учебном процессе обучающиеся овладевают навыками 3D-моделирования с помощью 3D ручки, 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, г.Уфа-2017. В указанную программу внесены изменения и дополнения в учебно-тематическом плане, содержании, 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.

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

Адресат программы: возраст детей от 10-16 лет. Набор обучающихся в объединение – свободный. Наличие какой-либо специальной подготовки не требуется.

Срок реализации программы – 1 год. Программа рассчитана на 72 часа в год, занятия проводятся 1 раз неделю по 2 часа (занятие длится 45 минут с 10 минутным перерывом).

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.

2. Цель и задачи программы

Цель: обучить детей основам трехмерного моделирования с помощью 3D ручки; формировать и развивать у обучающихся интеллектуальные и практические компетенции в области создания пространственных моделей с помощью 3D ручки.

Задачи:

Образовательные:

- выделение и определение понятия о трехмерном моделировании, назначении, перспективах развития;
- обучение созданию простых трехмерных моделей с помощью 3D-ручки;
- обучение ориентироваться в трехмерном пространстве;

Метапредметные:

- развитие интереса к изучению и практическому освоению 3D- моделированию с помощью 3D-ручки;
- формирование стремления к непрерывному самосовершенствованию, саморазвитию;
- развитие настойчивости, гибкости; стиля мышления, адекватного требованиям современного информационного общества – структурного и алгоритмического.

Личностные:

- воспитание потребности в творческом труде, трудолюбия как высокой ценности в жизни;
- формирование позитивного отношения обучающегося к собственному интеллектуальному развитию и воспитанию гражданской культуры личности;
- воспитание умения работать в коллективе.

3. Содержание программы

3.1 Учебный план

№	Наименование тем	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности	1	-	1
2	Основы работы с 3D ручкой	2	2	4
2.1	Простое моделирование	8	24	32
2.2	Сложное моделирование	8	26	34
3	Итоговое занятие	1	-	1
ВСЕГО:		20	52	72

3.2 Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. Комплектование группы, выбор актива

Ознакомление с тематическими разделами программы и планом работы объединения на год. Инструктаж по технике безопасности при работе с 3D ручкой. Организационные вопросы.

2. Основы работы с 3D ручкой

Теоретическая работа:

- История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки.
- Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме
- Отработка техники рисования на трафаретах. Значение чертежа.

Практическая работа (по выбору детей):

- Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение линий разных видов

2.1. Простое моделирование

- Способы заполнения межлинейного пространства **«Кубик»**
- Создание плоской фигуры по трафарету **«Брелочки, магнитики»**
- Создание плоской фигуры по трафарету **«Сова»**
- Создание плоской фигуры по трафарету **«Герой мультфильма»**
- Создание плоской фигуры по трафарету **«Брелок с именем»**
- Создание плоской фигуры по трафарету **«Герои компьютерных игр»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Насекомые»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Женские украшения»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Оправа для очков»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Ажурный зонтик»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Цветы»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Шкатулка»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Домик»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Елочка»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Новогодние украшения»** (игрушки-подвески на елку, декор окон снежинками)
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Ажурная маска на праздник»**

2.2 Сложное моделирование

- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Велосипед»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Самолет»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Сердечко валентинка»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Сувенир 23 февраля»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Сувенир 8 марта»**
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей **«Вертолет»**

- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей *«Автомобиль»*
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей *«Салфетница»*
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей *«Башня»*
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей *«Карусель»*
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей *«Сувенир к дню победы»*
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей *«Подставка для телефона»*
- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей *«Чехол для телефона»*
- Рисование трехмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося

3. Итоговое занятие

Подведение итогов.

Практическая работа:

Изготовление и презентация авторской работы.

4. Планируемые результаты

В результате освоения данной программы ожидается, что у обучающихся будут сформированы образовательные, метапредметные, личностные навыки.

Образовательные результаты:

- обучающиеся знают определение - трехмерное моделирование, его назначение и перспективы развития;
- умеют создавать трехмерные модели с помощью 3D ручки;
- умеют ориентироваться в трехмерном пространстве;

Метапредметные результаты:

- у обучающихся развит интерес к изучению и практическому освоению 3Д - моделированию с помощью 3 D ручки;
- сформировано чувство стремления к непрерывному самосовершенствованию, саморазвитию;

- развита настойчивость, гибкость; стиль мышления, адекватное требование современного информационного общества – структурного и алгоритмического.

Личностные результаты:

- воспитана потребность к творческому труду, трудолюбию как высокой ценности в жизни;
- у детей развиты творческие способности;
- сформировано позитивное отношение обучающихся к собственному интеллектуальному развитию и воспитанию гражданской культуры личности;
- умеют работать в коллективе;

5.Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	01.09.2020	31.05.2021	36 недель	72 часа	2 часа в неделю

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	04.09	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности. Основы работы с 3D ручкой	2	Беседа	Входн. контроль
2	11.09	Заполнение межлинейного пространства «Кубик»	2	Беседа	Оценка изделия
3	18.09	- Создание плоской фигуры по трафарету <i>«Брелочки, магнитики»</i>	2	ПР/Р	Оценка изделия
4	25.09	- Создание плоской фигуры по трафарету <i>«Сова»</i>	2	ПР/Р	Оценка изделия
5	02.10	- Создание плоской фигуры по трафарету <i>«Герой мультфильма»</i>	2	ПР/Р	Оценка изделия
6	09.10	- Создание плоской фигуры по трафарету <i>«Брелок с именем»</i>	2	ПР/Р	Оценка изделия
7	16.10	- Создание плоской фигуры по трафарету <i>«Герои компьютерных игр»</i>	2	ПР/Р	Оценка изделия
8	23.10	- Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей <i>«Насекомые. Стрекоза»</i>	2	ПР/Р	Оценка

					изделия
9	30.10	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Оправа для очков»	2	ПР/Р	Оценка изделия
10	06.11	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Ажурный зонтик»	2	ПР/Р	Оценка изделия
11	13.11	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Шкатулка»	2	ПР/Р	Оценка изделия
12	20.11	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Домик»	2	ПР/Р	Оценка изделия
13	27.11	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Подсвечник»	2	ПР/Р	Оценка изделия
14	04.12	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Елочка»	2	ПР/Р	Оценка изделия
15	11.12	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Новогодние украшения»	2	ПР/Р	Оценка изделия
16	18.12	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Шарик на ёлку»	2	ПР/Р	Оценка изделия
17	25.12	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Гном и олени»	2	ПР/Р	Оценка изделия
18	15.01	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Велосипед»	2	ПР/Р	Оценка изделия
19	22.01	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Самолет»	2	ПР/Р	Оценка изделия
20	29.01	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Вертолёт»	2	ПР/Р	Оценка изделия
21	05.02	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Автомобиль»	2	ПР/Р	Оценка изделия
22	12.02	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Валентинка»	2	ПР/Р	Оценка изделия
23	19.02	- Создание объемной фигуры, состоящей из	2	ПР/Р	Оценка

		плоских деталей « Сувенир 23 февраля »			изделия
24	26.02	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Сувенир 8 марта »	2	ПР/Р	Оценка изделия
25	05.03	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Салфетница »	2	ПР/Р	Оценка изделия
26	12.03	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Башня »	2	ПР/Р	Оценка изделия
27	19.03	-Продолжение создания объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Башня »	2	ПР/Р	Оценка изделия
28	26.03	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Карусель »	2	ПР/Р	Оценка изделия
29	02.04	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Подставка для телефона »	2	ПР/Р	Оценка изделия
30	09.04	Продолжение создания объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Подставка для телефона »	2	ПР/Р	Оценка изделия
31	16.04	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Чехол для телефона »	2	ПР/Р	Оценка изделия
32	23.04	Продолжение создания объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Чехол для телефона »	2	ПР/Р	Оценка изделия
33	30.04	- Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Сувенир к дню победы »	2	ПР/Р	Оценка изделия
34	07.05	-Продолжение создания объемной фигуры, состоящей из плоских деталей « Сувенир к дню победы »	2	ПР/Р	Оценка изделия
35	14.05	-Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей по выбору обучающихся	2	ПР/Р	Оценка изделия
36	21.05	- Итоговый контроль	2	ПР/Р	Выходной
		Всего	72		

6. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Помещение, в котором проводятся 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).

№	Материалы, инструменты и оборудования	Количество
1	3D ручка	13
2	Материалы пластик PLA, ABS	13
3	Трафареты (шаблоны), развертки	100
4	Ножницы	13
5	Простой карандаш	13
6	Удлинитель	6

7. Оценочные материалы. Форма аттестации

Для определения достижений обучающихся в данной программе используется в начале года и в конце обучения тест «Узоры».

Цель методики: выявить уровень навыка работы с 3D ручкой.

Материал: 3D ручка, лист с различными линиями, узорами, чертежами.

Инструкция: Детям предлагается сначала обвести по линиям, затем обвести узоры и выполнить простейшие объемные фигуры, затем более сложную.

Правила: линия должна быть тонкой; пластик должен лежать ровно по контуру, фигуры должны быть выполнены аккуратно, согласно размерам и не разваливаться.

Шкала баллов:

3 – ребенок выполнил все ровно, без ухода от контура, фигуры выполнены по чертежам, не имеют лишних деталей, аккуратно.

2- ребенок выполнил ровно, но местами заезжая за контур, фигуры имеют небольшую искаженную форму

1- ребенок не смог провести по линиям, фигура не получилась воедино.

Критерий оценивания: Приобретенные навыки положены в основу определения качества полученных знаний и являются основными критериями их оценки.

Критерий оценивания теоретических знаний:

- «отлично» - ученик демонстрирует полное знание темы, способность логически рассуждать без помощи преподавателя, свободное и осмысленное употребление терминов.

- «хорошо» - ученик при ответе упускает ряд сложных или существенных фактов, однако при наводящем вопросе преподавателя легко их излагает; он показывает умение построить ответ с достаточным обоснованием, демонстрирует владение необходимыми понятиями (допускаются затруднения в овладении специализированным языком, несколько снижающие уровень ответа).

- «удовлетворительно» - неполное знание основного и существенного материала, затруднения при дополнительных или наводящих вопросах; в ответе ученика присутствуют ошибки, сбои в рассуждениях; отмечается недостаточное знание понятий и затруднения в применении терминов.

- «неудовлетворительно» - ученик не способен логически построить ответ, не владеет понятийно-терминологическим аппаратом; у него отсутствуют система знаний и способность к припоминанию материала при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценивания практических работ:

«ОТЛИЧНО» ставится, если:

- ученик самостоятельно выполнил все этапы работы 3D ручкой или на ПК;
- работа выполнена полностью и получен верный чертеж, модель или иное требуемое представление результата работы.

«ХОРОШО» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с 3D ручкой или ПК в рамках поставленной задачи;
- правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %);
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если:

- работа выполнена не полностью, допущено более трех ошибок, но учащийся владеет основными навыками работы с 3D ручкой или ПК, требуемыми для решения поставленной задачи.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы с 3D ручкой или ПК или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.
- работа показала полное отсутствие у ученика обязательных знаний и навыков работы на ПК по проверяемой теме.

Форма аттестации данной программы: участие в выставках, конкурсах: грамоты, готовые работы, анкета от родителей о работе творческого объединения.

8. Методические материалы

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;

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.

Методические рекомендации

Программа «Три D ручка» 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».

Лучшие работы обучающихся выставляются в выставках всеобщего обозрения, на длительный срок на постоянно действующих выставках, и принимают участие в различных конкурсах.

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

Список информационных источников

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 муниципальной бюджетной организации дополнительного образования «Дом

пионеров и школьников» муниципального района Миякинский район Республики Башкортостан.

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/>

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)

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

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
<i>Запах:</i>	Некоторые статьи сообщают, о неприятном запахе от ABS пластика (но это не совсем верное утверждение, т.к. даже 3D принтеры, менее	PLA пластик имеет хорошую репутацию, а его запах напоминает запах поп-корна

	вредны, чем перманентный маркер)	
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 объекты выглядят глянцевыми	Изделия из этого пластика могут быть, полупрозрачными и люминесцентными
Окружающая среда и	У этого пластика класс	Т.к. PLA пластик,

переработка:	переработки №7, а это означает, что он может быть переработан в другие пластмассовые пиломатериалы	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