



**Филиал**  
**муниципального общеобразовательного учреждения**  
**«Средняя общеобразовательная школа № 14 города Пугачёва**  
**Саратовской области имени П.А.Столыпина» -**  
**основная общеобразовательная школа п. Тургеневский**

<p>«Согласовано» Заместитель директора МОУ «СОШ №14 города Пугачёва имени П.А. Столыпина»-ООШ п.Тургеневский, куратор Центра «Точка роста»  Л.П.Сверчкова «29» августа 2024 года</p>	<p>«Утверждено» Директор МОУ «СОШ №14 города Пугачёва имени П.А. Столыпина» И.В. Саленко Приказ № 135 «30» августа 2024 года</p> 
---	---

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА**

технической направленности  
«3D-моделирование»

Реализуемая в Центре образования естественно-научной направленности и  
технической направленности «Точка роста»

Возраст учащихся: 8-13 лет  
Срок реализации программы: 9 месяцев

Автор составитель:  
педагог дополнительного образования  
Коршунова Лариса Александровна

2024 год

РАЗДЕЛ I

## РАЗДЕЛ I

### КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

#### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Объемное моделирование 3D ручкой» имеет техническую направленность.

**Уровень освоения программы** базовый

#### **Актуальность программы**

Актуальность данного курса заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков. Данный курс посвящен изучению простейших методов 3D-моделирования с помощью 3D ручки.

#### **Новизна**

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что рисование 3D 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.

#### **Отличительные особенности**

Отличительной особенностью программы является то, что она даёт возможность каждому обучающемуся участвовать в реальных исследованиях, и предлагать собственные методы для решения проблем. Рисование 3D приучает мыслить не в плоскости, а пространственно. Пробуждает интерес к анализу рисунка и тем самым подготавливает к освоению программ трёхмерной графики и анимации.

#### **Педагогическая целесообразность**

Программа обусловлена развитием творческих способностей детей через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству. Работая над созданием собственной модели учащиеся обучатся основам исследовательской и проектной деятельности.

**Адресат программы:** обучающиеся 8 -13 лет.

#### **Возрастные особенности детей**

Для детей данного возраста характерны: любознательность, эмоциональность, активность. Школьники отличаются остротой и свежестью восприятия, своего рода созерцательной любознательностью. Они с живым любопытством воспринимают окружающую среду, которая с каждым днём раскрывает перед ним всё новые и новые стороны. Значительно лучше в младшем школьном возрасте развито непроизвольное внимание. Всё новое, неожиданное, яркое, интересное само собой привлекает внимание учеников, без всяких усилий с их стороны. В связи с возрастным относительным преобладанием деятельности первой сигнальной системы у детей данного возраста более развита наглядно-образная память, чем словесно-логическая. Они лучше, быстрее запоминают и прочнее сохраняют в памяти конкретные сведения, события, лица, предметы, факты, чем определения, описания, объяснения.

**Срок реализации программы:** 1 год. Общее количество часов – 102 часа.

**Количество учащихся в группе** – 12-15 человек.

**Режим занятий:** 3 раза в неделю

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 (полилактид) – 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,

**Цели и задачи.**

**ЦЕЛЬ:**

Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Освоить элементы основных навыков по трехмерному моделированию.

**ЗАДАЧИ:**

**Образовательные:**

- ориентироваться в трехмерном пространстве;
- модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трехмерные модели.

**Развивающие:**

- развивать логическое мышление и мелкую моторику;

- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, составлять план действий и применять его для решения практических задач ;
- развитие умения творчески подходить к решению задач;
- развить умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

### **Воспитательные:**

- научить действовать сплоченно в составе команды;
- воспитать волевые качества, такие как собранность, терпение, настойчивость;
- выработать стремление к достижению поставленной цели.

## **Планируемые результаты**

### **1. Личностные результаты:**

Готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.

### **2. Метапредметные результаты:**

#### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### **Познавательные универсальные учебные действия:**

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

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

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

### **3. Предметные результаты:**

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

По итогам реализации программы обучаемые будут:

*Знать:*

Основы технологии 3D печати;

Способы соединения и крепежа деталей;

Физические и химические свойства пластика;

Способы и приемы моделирования;

Закономерности симметрии и равновесия.

Сорта пластиков для прутков и их основные свойства.

*Уметь:*

Создавать из пластика изделия различной сложности и композиции;

Выполнять полностью цикл создания трёхмерного моделирования 3D ручкой на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей

Создавать рисунки с помощью 3D ручки;

*Обладать:*

Способностью подготовить создаваемые модели к конкурсу.

*Усовершенствуют:*

Образное пространственное мышление;

мелкую моторику; художественный эстетический вкус.

### Содержание программы Учебный план

№	Наименование тем	Количество часов			вид контроля/ форма контроля
		всего	теория	Практика	
1	«Вводное занятие»	2	1,5	0,5	Анкетирование/ Тестирование
2	Раздел 1. Волшебный мир 3-D ручки	15	5,5	9,5	Практическая работа, рефлексия эмоционального состояния, обсуждение.
3	Раздел 2. Простое моделирование. Плоские фигуры.	22	3	19	Практическая работа, рефлексия эмоционального состояния, организация выставки
4	Раздел 3. Создание сложных 3D моделей.	29	6	23	Практическая работа, рефлексия эмоционального состояния, обсуждение.
5	Раздел 4. Свободная творческая деятельность.	34	7	27	Творческая работа, рефлексия деятельности
		102	23	79	

Содержание программы

Оз

накомление с тематическими разделами программы и планом работы объединения на год. Инструктаж по технике безопасности. Организационные вопросы. История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой .

#### Раздел 1. Волшебный мир 3-D ручки.

Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой. Устройство 3-D ручки. Приемы работы с ней. Виды пластика (ABS и PLA). Инструменты, приспособления, материалы. Свойства материалов. Нанесение рисунка на

шаблон. Отработка линий. Последовательность выполнения практической работы. Изучение инструкционной карты. Выбор цветовой гаммы. Нанесение деталей рисунка. Отработка техники рисования на трафаретах. Значение чертежа-1ч.

## **Раздел 2. Простое моделирование. Плоские фигуры.**

Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение линий разных видов. Практическая работа «Узоры». Способы заполнения межлинейного пространства «Волшебство цветка жизни». Создание плоской фигуры по трафарету «Насекомые»  
 Практическая работа «Бабочка». Создание плоской фигуры по трафарету «Цветок». Создание плоской фигуры по трафарету «Ожерелье и браслет Герой популярного мультфильма – Миньон».

Раздел 3. Создание сложных 3D моделей.

Создание объемной игрушки. Герой популярного мультфильма . Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые» для декора картин. Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Женские украшения». Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Новогодние украшения». Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Оправа для очков». Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Цветы». Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Шкатулка». Создание витражной картины в формате А4. Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Ажурная маска на праздник».

Раздел 4. Свободная творческая деятельность.

Подготовка лучших работ к выставке, к конкурсам:

Просмотр творческих работ обучающихся, сделанных в течение года.

Устранение дефектов: исправления, замаскировка, доделывание в работах. Ремонт сломанных 3D изделий – действие по принципу «дефект в эффект».

Оформление работ. Этикетки.

Выставка. Итоговое занятие – Подведение итогов.

№ п/п	Наименование раздела и темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Комплектование группы. Знакомство с составом объединения, выбор актива	1	1	0
2	Входная диагностика. История создания 3D технологии	1	0,5	0,5
	Раздел 1. Волшебный мир 3-D ручки			
3	Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой	1	0,5	0,5
4-5	Устройство 3-D ручки. Приемы работы с ней. Виды пластика (ABS и PLA).	2	1	1
5-7	Инструменты, приспособления, материалы. Свойства материалов.	3	1	2
8-10	Нанесение рисунка на шаблон. Отработка линий.	3	1	2
11-13	Последовательность выполнения практической работы. Изучение инструкционной карты.	3	1	2

14-16	Выбор цветовой гаммы. Нанесение деталей рисунка.	3	1	2
	Раздел 2. Простое моделирование. Плоские фигуры.			
17-18	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме.	2	0	2
19-21	Тренировка рисования ручкой на плоскости. Выполнение линий разных видов	3	1	2
22-24	Практическая работа «Узоры»	3	0	3
25-28	Способы заполнения межлинейного пространства «Волшебство цветка жизни»	4	1	3
29-31	Создание плоской фигуры по трафарету «Насекомые» Практическая работа «Бабочка»	3	0	3
32-34	Создание плоской фигуры по трафарету «Цветок».	3	0	3
35-38	Создание плоской фигуры по трафарету «Ожерелье и браслет Герой популярного мультфильма – Миньон»	4	1	3
	Раздел 3. Создание сложных 3D моделей.			
39-41	Создание объемной игрушки. Герой популярного мультфильма.	3	1	2
42-44	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые» для декора картин	3	1	2
45-47	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Женские украшения»	3	1	2
48-50	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Новогодние украшения»	3	0	3
51-53	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Оправа для очков»	3	0	3
54-56	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Цветы»	3	0	3
57-60	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Шкатулка»	4	1	3
61-63	Создание витражной картины в формате А4	3	1	2
64-67	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Ажурная маска на праздник»	4	1	3
	Раздел 4. Свободная творческая деятельность.			
68-70	Самостоятельный выбор модели, создание эскизов и шаблонов.	3	1	2
71-75	В мире сказок	5	1	4
76-79	За синими морями, за высокими горами.	4	1	3
80-83	Строим башню.	4	1	3
84-	Создание объемной фигуры, состоящей из плоских	5	1	4

88	деталей «Чехол для телефона»			
89-91	Декоративное дерево	3	1	2
92-94	Рисование на свободную тему по выбору обучающегося.	3	0	3
95-99	Творческая мастерская. Подготовка лучших работ к выставке, к конкурсу. Устранение дефектов, доделывание в работах. Подпись этикетки	5	1	4
100-101	Выставка.	2	0	2
102	Итоговое занятие			

## РАЗДЕЛ II

### КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

#### Методическое обеспечение

Занятия детского объединения «3-D ручка» проводятся в мастерской. Несмотря на то, что наполнители из пластика изготовлены по современной, безопасной технологии и не представляют опасности при правильной эксплуатации, помещение должно хорошо проветриваться.

Формы организации работы: индивидуально-групповая и групповая. Дети могут изменять сложность задания, но не отходить от тематического плана. Каждое занятие состоит из теоретической и практической части. Большое внимание уделяется самостоятельной работе ребенка.

#### **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.

#### **Материально-техническое обеспечение**

##### **Для реализации программы необходимы:**

- 3D-ручки;
- пластик PLA различных цветов;
- доска магнитно-меловая;
- резиновые, силиконовые наперстки, чтобы не обжечь пальцы при работе;
- бумага, шаблоны для нанесения пластика и дальнейшего конструирования из получившихся деталей;
- карандаши, ластик, краски акриловые;
- ножницы для обработки изделий от производственного мусора;
- стеллажи для демонстрации работ;
- компьютер, принтер;

##### **Дидактическое обеспечение:**

- учебно-методический комплекс: тематические подборки наглядных материалов (статичные и динамичные игрушки и модели, иллюстрации техники, приспособлений, инструментов, схемы, шаблоны, развертки и др.); подборка литературно-художественного материала (загадки, рассказы); занимательный материал (викторины, ребусы), тесты;
- разработки теоретических и практических занятий, раздаточный материал - рекомендации по разработке проектов, инструкции (чертежи) для конструирования.

## Интернет-ресурсы:

Сайт министерства образования и науки Российской Федерации- <http://mon.gov.ru>.

Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>.

Дидактический сайт Страна Мастеров - <http://strana-masterov.ru>.

-Колесо обозрения;

- Снежинка 3-D ручкой и др.

Сайт «Социальная сеть работников образования nsportal.ru», мой мини-сайт Чаплыгина Екатерина Юрьевна

Образовательный сайт <https://infourok/>

-Использование 3-D ручки в образовании.

-Что такое 3-D ручка и ее возможности.

-Статьи на тему Три –D ручка и ее возможности.

-Презентации на тему «Три- D ручки в образовательном процессе» и др.

Образовательный сайт [mgk.olimpiada.ru](http://mgk.olimpiada.ru):Наглядная геометрия с 3-D ручкой

Международный школьный научный вестник [school-herald.ru](http://school-herald.ru) Статьи о 3-D ручке и работе с ней.

Учительский портал. Моделирование с помощью 3-D ручки.

## 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!

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.

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).

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.

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.

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.

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 дольше.
--	---	--

**Совет для старта:** на начальном этапе использования 3D ручки лучше использовать ABS пластик, а при дальнейшем усложнении рисовании 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.

## 1. 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/>

## 6.3. Интернет ресурсы для обучающихся

[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/>





