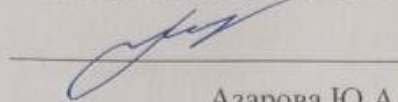


Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №12»  
Центр цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

СОГЛАСОВАНО

Председатель  
Методического совета



Азарова Ю.А.

Протокол №1  
от «28» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор  
МКОУ СОШ №12



Дугова И.И.

Приказ №50  
от «28» августа 2024 г.



Дополнительная образовательная (общеразвивающая) программа  
технической направленности  
«3D – моделирование (3D ручка)»

Уровень программы: базовый

Возрастная категория: 9-10 лет

Срок реализации: 1 год

ID-номер программы в Навигаторе:

Автор-составитель:

Чаплыгина Юлия Александровна

Педагог дополнительного образования

С. Красногвардейское 2024 год

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы</b>	
1.1.	Пояснительная записка
1.2.	Цель и задачи
1.3.	Учебный план
1.4.	Содержание учебного плана
1.5.	Планируемые результаты
<b>Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий</b>	
2.1.	Календарный учебный график
2.2.	Условия реализации программы
2.3.	Формы аттестации, контроля
2.4.	Методическое обеспечение программы
	Список литературы
	<b>Приложение 1.</b> Календарные учебные графики
	<b>Приложение 2.</b> Оценочные материалы к промежуточной и итоговой аттестации

# РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3Д-ручки» имеет социально – педагогическую направленность. 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. За время реализации программы обучающиеся овладевают техникой рисования 3Д-ручкой, освоят приёмы и способы конструирования целых объектов из частей, получают начальные навыки цветоведения, понятие о форме и композиции, начнут создавать творческие индивидуальные смысловые работы и сложные многофункциональные изделия.

Программа разработана в соответствии с государственными нормативными правовыми актами в области дополнительного образования детей:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями).
2. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»
3. Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 г. № 1490 «О лицензировании образовательной деятельности».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей».
6. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
7. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
8. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
9. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

10. Письмо ГБУ ДО «КЦЭТК» от 28 сентября 2021 г. № 639 «Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ».

**Актуальность программы** 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** 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.

**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.

Данная программа **педагогически целесообразна**, 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**

Возраст учащихся в объединении предлагается от 9 до 10 лет.

#### **Объем и срок реализации программы**

Срок реализации программы – 1 год  
1 год обучения - количество часов на учебный год 108 часов

### **Режим занятий**

Продолжительность одного академического часа – 40 минут. Перерыв между занятиями составляет 10 мин. Общее количество часов в неделю 3 часа. Режим занятий соответствует СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

### **Формы обучения: очная**

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Целью программы** является 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.

### 1.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы работы с 3D ручкой	6	2	4	тест
2	Простое моделирование	36	18	18	презентация, выставка
3	Моделирование. Создание трёхмерных объектов.	40	10	30	презентация, выставка
4	Понятие о композиции	16	3	13	презентация, выставка
5	Проектирование	10		10	презентация, выставка
	Всего	108	33	75	

### 1.4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

#### 1. Основы работы с 3D ручкой (6ч).

1. Техника безопасности при работе с 3д ручкой. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки.
2. История создания 3Д технологии, виды 3Д ручек, виды 3Д пластика.
3. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой.
4. Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов.
5. Выполнение линий разных видов.
6. Способы заполнения межлинейного пространства.

#### 2. Простое моделирование (36ч).

1. Значение чертежа.
2. Техника рисования на плоскости
3. Техника рисования в пространстве
4. Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»
5. Практическая работа «Бабочка»
6. Практическая работа «Цветок»
7. Практическая работа «Ромашка»
8. Практическая работа «Роза»
9. Практическая работа «Узоры»
10. Практическая работа «Шкатулка»
11. Практическая работа «Очки»

12. Практическая работа «Кольцо»
13. Практическая работа «Белка»
14. Практическая работа «Котик»
15. Практическая работа «Елка»
16. Практическая работа «Домик»
17. Практическая работа «Птица»
18. Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Украшение для мамы»

### **3. Моделирование (40 ч). Создание трёхмерных объектов.**

1. Практическая работа «Велосипед».
2. Практическая работа «Ажурный зонтик».
3. Практическая работа «Качели»
4. Практическая работа «Самолет».
5. Практическая работа «Подставка для ручек»
6. Практическая работа «Автомобиль»
7. Практическая работа «Октаэдр»
8. Практическая работа «Пирамида»
9. Практическая работа «Додекаэдр»
10. Практическая работа «Экосаэдр»

### **4. Понятие о композиции (16 ч)**

1. Композиции в инженерных проектах
2. Практическая работа «Здания»
3. Практическая работа «Лестница»
4. Практическая работа «Летающие объекты»
5. Практическая работа «Композиции в архитектуре»
6. Практическая работа «Композиции в автоделе»
7. Практическая работа «Композиции в механике»
8. Практическая работа «Композиции в легкой промышленности»

### **5. Проектирование (10ч). Создание и защита проекта. «В мире сказок».**

1. Сказочный персонаж
2. Сцена сказки
3. Сказочные атрибуты
4. Видеоролик в движении

## 1.5. 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



## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Продолжительность учебного года	Режим работы
Начало учебного года: 1 сентября	Режим работы объединения (по расписанию)
Окончание учебного года: 31 мая	Продолжительность занятия: 40 минут
36 недель (для групп 1-го года обучения 34 недели)	Продолжительность перемены: 10 минут

### 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### Материально - техническое обеспечение.

Для проведения теоретических занятий требуется учебный кабинет, соответствующий санитарно- гигиеническим нормам и требованиям.

#### МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ:

1. 3D Ручка SPIDER PEN SMART
2. Набор PLA пластика 7 цветов
3. Трафареты для рисования
4. Коврики для рисования
5. Объемные предметы для рисования (ваза, кувшин, бутылка и др.)
6. Лопатка для пластика
7. Ножницы для пластика
8. Информационные интернет-ресурсы, разработки и конспекты занятий.

#### Кадровое обеспечение

Реализация данной программы осуществляется педагогом дополнительного образования

### 2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Выставка, наблюдение, анализ, оценка и взаимооценка, опрос, защита проектов.

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

Входная диагностика результатов обучения проводится с помощью собеседования, определяющего уровень развития интеллектуальных способностей ребенка, его мотивацию и склонность к техническому творчеству.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется в процессе систематического наблюдением педагога за практической, творческой и поисковой работой обучающихся.

Итоговая диагностика результатов происходит через организацию мониторинга образовательной деятельности по дополнительной общеобразовательной программе «3D-ручки», выражающейся в количественных и качественных показателях. В процессе мониторинга образовательной деятельности происходит фиксация предметных результатов и анализ их динамики (или её отсутствия). Выявляется высокий, средний или низкий уровень освоения программы обучающимися. Контроль за освоением учебного материала осуществляется после прохождения раздела программы, где отслеживается степень овладения определенным способом конструирования и программирования.

Знания проверяются через беседу, опрос, викторину, тест. Практические результаты оцениваются через просмотр и анализ работ, при этом обсуждаются: отношение к процессу и результату практической работы, творческий замысел авторов, самостоятельность в практической работе, выбор оригинальных средств выразительности. Результаты работы обучающихся (демонстрация моделей, готовых изделий, композиций) представляются на выставках и конкурсах различного уровня в виде готовых моделей, либо их фотографий.

**Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:**

**Предметные:** тестирование, опрос.

**Метапредметные:** беседы, публичные выступления.

**Личностные:** участие в конкурсах, беседа.

## **2.4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Авторские мультимедийные презентации (созданные с помощью программ Power Point, Paint, Fotoshop, Microsoft Word, «Конструктор мультфильмов», «3D анимированных картинок для Веб-страниц и презентаций»): «Знакомимся с компьютером», «Сохраняем зрение», «Гимнастика для глаз (обведи контур)», «Успокаивающие заставки», «Дидактическая игра «Правильно – неправильно»», «Дидактическая игра «Загадки про компьютер»», «Шуточный тест», видеоклип «Веселая зарядка»

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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:

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

**Календарный учебный график**  
**по дополнительной общеобразовательной программе «3D-моделирование (3D-ручка)»**  
**на 2023-2024 учебный год, 1 год обучения (68 часов). Возраст (9 -10 лет)**  
**Дни занятий: Понедельник, пятница**

№	Месяц	Число	Время проведения	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				Техника безопасности при работе с 3д ручкой. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки.	1	Теоретическая	МКОУ СОШ №12	Беседа
2.				История создания 3Д технологии, виды 3Д ручек, виды 3Д пластика.	1	Теоретическая	МКОУ СОШ №12	Беседа
3.				Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой.	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
4.				Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов.	1	Теоретическая	МКОУ СОШ №12	Беседа

5.				Выполнение линий разных видов.	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
6.				Способы заполнения межлинейного пространства	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
7.				Значение чертежа.	2	Теоретическая	МКОУ СОШ №12	Беседа
8.				Техника рисования на плоскости	2	Теоретическая	МКОУ СОШ №12	Беседа
9.				Техника рисования в пространстве	2	Теоретическая	МКОУ СОШ №12	Беседа
10.				Практическая работа « Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
11.				Практическая работа «Бабочка»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
12.				Практическая работа «Цветок»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
13.				Практическая работа «Ромашка»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
14.				Практическая работа «Роза»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
15.				Практическая работа «Узоры»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
16.				Практическая работа «Шкатулка»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие

17.			Практическая работа «Очки»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
18.			Практическая работа «Кольцо»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
19.			Практическая работа «Белка»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
20.			Практическая работа «Котик»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
21.			Практическая работа «Елка»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
22.			Практическая работа «Домик»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
23.			Практическая работа «Птица»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
24.			Практическая работа « Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Украшение для мамы»	2	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
25.			Практическая работа «Велосипед».	5	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
26.			Практическая работа «Ажурный зонтик».	4	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
27.			Практическая работа «Качели»	6	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
28.			Практическая	5	Практическая	МКОУ	Практическое

				работа «Самолет».			СОШ №12	занятие
29.				Практическая работа «Подставка для ручек»	3	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
30.				Практическая работа «Автомобиль»	4	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
31.				Практическая работа «Октаэдр»	3	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
32.				Практическая работа «Пирамида»	4	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
33.				Практическая работа «Додекаэдр»	3	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
34.				Практическая работа «Экосаэдр»	3	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
35.				Композиции в инженерных проектах	1	Теоретическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
36.				Практическая работа «Здания»	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
37.				Практическая работа «Лестница»	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
38.				Практическая работа «Летающие объекты»	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
39.				Практическая работа «Композиции в архитектуре»	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
40.				Практическая работа «Композиции в автоделе»	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
41.				Практическая работа	1	Практическая	МКОУ	Практическое

				«Композиции в механике»			СОШ №12	занятие
42.				Практическая работа «Композиции в легкой промышленности»	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
43.				Сказочный персонаж	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
44.				Сцена сказки	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
45.				Сказочные атрибуты	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие
46.				Видеоролик в движении	1	Практическая	МКОУ СОШ №12	Практическое занятие



## Тестовые задания для промежуточной аттестации обучающихся

1. Верно ли, что обучающимся разрешается самостоятельно, без помощи взрослых включать или выключать 3D ручку из электрической сети?
  - a) Неверно
  - b) Верно
2. Верно ли утверждение, что средняя температура плавления ABS пластика составляет 180 градусов по Цельсию?
  - a) Неверно
  - b) Верно
3. Сырьем для производства какого пластика служат ежегодно возобновляемые ресурсы, такие как кукуруза и сахарный тростник?
  - a) NYLON
  - b) WOOD
  - c) PLA
  - d) HIPS
4. Какой расходный материал используется в качестве базового в биопринтинге?
  - a) Фотополимер
  - b) Тканевые сфероиды и гидрогель
  - c) Этиленгликоль
  - d) Вакуоль
5. Филамент — это
  - a) расходный материал, используемый при создании 3D-моделей при помощи 3D-принтера или 3D-ручки
  - b) способ заполнения модели при 3D-печати
  - c) инструмент для заполнения полигональных "дырок" при 3D-моделировании
6. Верно ли утверждение, что средняя температура плавления PLA пластика составляет 180 градусов по Цельсию?
  - a) Неверно
  - b) Верно
7. Какой тип пластика следует выбрать для рисования полупрозрачных деталей?
  - a) ABS
  - b) PLA
8. Для пластика ABS характерно следующее свойство:
  - a) Пластичный, легко склеить
  - b) Хрупкий, «похож на стекло», трудно склеить
  - c) Среднее между PLA и PET-G

9. Укажите название типа(ов) пластика(ов), который является биоразлагаемым
- a) FLEX
  - b) HIPS
  - c) PLA
  - d) ABS

10. Укажите все доступные в ПО Cura способы увеличения адгезии к печатному столу
- a) Ничего из перечисленного
  - b) Scirt
  - c) Brim
  - d) Raft

11. В зависимости от используемой системы координат, платформа 3D-принтера может быть
- a) Подвижной или статичной
  - b) С нагревательным элементом или без
  - c) Круглой или прямоугольной

12. Укажите элементы, которые обязательно присутствуют в конструкции экструдера

(Сопло, служащее для плавки нити и экструзии расплавленного материала)

13. Укажите правило, которым необходимо руководствоваться при выборе толщины стенок для печати
- a) Толщина стенок выбирается кратной диаметру сопла
  - b) Толщина стенок зависит от конструкции 3D-принтера
  - c) Толщина стенок выбирается в зависимости от типа пластика

14. Укажите два вида постобработки печатных деталей
- a) Механическая
  - b) Сольветная
  - c) Электрическая
  - d) Химическая
  - e) Электролитическая

В данном документе

Пронумеровано и скреплено

*Десятью (10) страниц*

Директор МКОУ СОШ №12



Дустова И.И.



