**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа №15»**

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ**

**Создание технологических карт моделей для 3D принтера**

Автор проектной работы:

Лазарева Ольга Валерьевна 9Б

Руководитель проектной работы:

Садырина Анна Михайловна

**го Рефтинский**

**2021 - 2022 учебный год**

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ ……………………………………………………………….…..…3

Глава 1. **Что такое 3D принтер, 3D печать и где это используется?**...................................................................................................5

1.1. Что такое 3D принтер и 3D печать

1.2. Где используется

1.3. История

Глава 2. **Создание технологических карт моделей для 3D принтера**……………………………………………………………………….9

2.1. Исследование.

2.3 Выбор программы.

2.3. Выбор 3 моделей разной сложности.

2.4. Создание моделей в программе.

2.5. Составление технологических карт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……………………………………………………………..…..13

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ РЕСУРСОВ……………………………..…14

# ВВЕДЕНИЕ

**Тема *«Создание технологических карт по изготовлению моделей для 3D принтера»***

Мне всегда нравилось создавать различные предметы. В прошлом году в моей школе появился 3D принтер, и на уроках технологии мы учились создавать 3D модели, а так как это задание оказалось не таким лёгким, как это может показаться, я решила создать технологические карты, которые помогут начинающим в этом непростом деле.

**Цель проекта:**

Создать простые, понятые и полезные технологические карты по изготовлению моделей, с помощью 3D принтера.

**Актуальность:**

Прогресс не стоит на месте и 3D принтером сейчас мало кого можно удивит. Но как им пользоваться знают далеко не многие. Для того чтобы напечатать что-либо на 3D принтере необходимо сначала создать электронную модель изделия в специальных программах. Именно про создание этих моделей и будет мой проект.

**Задачи:**

1. Изучить литературу и Интернет-ресурсы по теме работы

2. Выбрать наиболее подходящую программу для создания 3D моделей (с простым и понятным интерфейсом, наличием нужных функций, доступную для большинства устройств).

3. Выбрать 3 модели разного уровня сложности.

4. Создать в выбранной программе модели, сделать снимки экрана для технологических карт.

5. Оформить технологические карты в электронном виде.

**Этапы работы над проектом:**

1. Я просмотрела несколько сайтов с теоретической информацией о 3D печати.
2. Провела исследование на тему 3D моделирования.
3. Нашла несколько подходящих мне программ для создания 3D моделей.
4. Выбрала из них лучшую для меня.
5. Нашла 3 идеи для моделей (подставка для канцелярских принадлежностей, фигурка снеговика, копилка).
6. Создала 3 выбранных модели в TinkerCAD и сделала снимки экрана.
7. Оформила технологические карты в Word-е

**ГЛАВА 1**. **Что такое 3D принтер, 3D печать и где это используется?**

**1.1** **3D-принтер** — станок с числовым программным управлением, реализующий только аддитивные операции, то есть только добавляющий порции материала к заготовке. Обычно использует метод послойной печати детали.

3D-печать может осуществляться разными способами и с использованием различных материалов, но в основе любого из них лежит принцип послойного создания («выращивания») твёрдого объекта.

**1.2** 3D моделирование используется в разных сферах, например:

### **В строительстве зданий**

В Университете Южной Калифорнии прошли первые испытания гигантского 3D-принтера, который способен напечатать дом с общей площадью 250 м² за сутки.

В феврале 2017 года первый дом, полностью напечатанный на 3D-принтере, создали в России, в подмосковном Ступине. Он был целиком напечатан на стройплощадке, а не собран из деталей, созданных в заводских условиях.

Американская компания Apis Cor сумела построить дом с помощью 3D-принтера. Площадь — 38 м² и построен дом всего за сутки. По словам компании, материал, использованный при строительстве, сможет простоять минимум 175 лет. Дом оснащён всеми коммуникациями, в нём есть коридор, гостиная, ванная комната и компактная кухня. Цена такого дома составила $10 134 доллара США (1 114 066 р, по текущему курсу).

1. **В медицине**

* **Протезирование**

Методом 3D-печати изготавливаются протезы и имплантаты.

* **Органы для пересадки**

В 2018 году на 3D-принтере напечатали уменьшенные сердца из человеческих клеток с целью проверить метод, пересадив такие

сердца животным.  
В 2019 году опубликован отчёт об успешном изготовлении

роговицы глаза. Успешно прошли трансплантации людям

напечатанных на 3D-принтере ушных раковин и мочевого пузыря

1. **В мелкосерийном производстве**

3D печать используют для изготовления эксклюзивных изделий, например предметов искусства, фигурок персонажей для участников ролевых интернет-игр, прототипов и концептуальных моделей будущих потребительских товаров или их конструктивных деталей. Такие модели используются как в экспериментальных целях, так и для презентаций новых товаров.

**4) Функциональное тестирование**

Использование 3D принтеров для функционального тестирования – это один из современных методов инновационных разработок. В большинстве случаев требуется протестировать новый механизм в сборе, но изготовить отдельные компоненты в одном экземпляре слишком долго, дорого и весьма проблематично. На помощь приходят 3D принтеры с различной степенью детализации моделей.

1. **Домашнее использование**

Для некоторых 3D печать становиться любимым хобби. Люди

приобретают 3D принтер себе домой и печатают различные

поделки для себя или других.

**1.3. История 3D печати**

Первый 3d принтер был изобретен американцем Чарльзом Халом (Charles Hull), патент на технологию был оформлен в 1986 г. Принтер представлял из себя довольно габаритную промышленную установку. Установка "выращивала" трехмерную модель посредством нанесения фотополимеризующегося материала на подвижную платформу. Основой служил заранее смоделированный на компьютере цифровой макет (3д модель). Данный 3d принтер создавал трехмерные объекты, поднимаясь на 0,1-0,2 мм - высоту слоя. Несмотря на то, что первый аппарат обладал множеством минусов, технология получила свое применение. Чарльз Халл так же является со-основателем компании 3dsystems, одного из лидеров мирового производства промышленных 3д принтеров.

Чарльз Халл был не единственным, кто экспериментировал с технологией трехмерной печати, так в 1986 году Карл Декарт (Carl Deckard) изобрел метод селективного лазерного спекания. Лазерный луч спекает порошок (пластик, металл и т.д.), масса порошка при этом подогревается в рабочей камере до температуры, близкой с температурой плавления. Основой так же служит заранее смоделированная на компьютере 3д модель. После прохождения лазером горизонтального слоя, камера опускается на высоту слоя (как правило 0.1-0.2 мм), масса порошка выравнивается специальным устройством и наноситься новый слой.

Однако самым известным и распространенным на сегодняшний день методом 3д печати является послойное направление. Идея технологии принадлежит Скотту Крампу (Scott Crump), патент датируется 1988 годом. Из нагретого сопла печатающей головки при помощи шагового двигателя подается материал (как правило пластик), печатающая головка перемещается на линейных направляющих по 1 или двум осям, так же по 1 или 2 осям двигается платформа. Основой движения так же служит 3д модель. Расплавленный пластик укладывается на платформу по установленному контуру, после чего головка или платформа перемещаются и поверх старого накладывается новый слой. Скотт Крамп является одним из основателей компании Stratasys, так же являющейся одним из лидеров в производстве промышленных 3д принтеров.

Все описанные выше устройства относились к классу промышленных аппаратов и стоили довольно дорого - от 50 до 220 тысяч долларов США (в зависимости от модели и комплектации) и до самого недавнего времени о данных устройствах было известно лишь узкому кругу заинтересованных специалистов.

Все начало меняться с 2006 года, когда был основан проект RepRap, имеющий своей целью создание само-копирующего устройства, которым являлся 3д принтер, работающий по технологии послойного наплавления. Только в отличие от дорогостоящих промышленных аппаратов он был похож на неказистое изобретение из подручных средств. Рамой служат металлические валы, они же служат направляющими для печатающей головки. Которой управляют простые шаговые двигатели. Программное обеспечение имеет открытый код. Почти все соединяющие детали печатаются из пластика на самом 3д принтере. Данная идея зародилась в среде Английский ученых и ставила своей целью распространение этих технологий, чтобы пользователи могли, скачивая 3д модели в сети интернет, создавать необходимые изделия, максимально сокращая таким образом производственную цепочку. Оставив в стороне идеологическую составляющую, сообществу (существующему и развивающемуся по сей день) удалось создать доступный "обычному человеку" 3d принтер. И пусть эти устройства выглядели неказисто и существенно уступали по качеству промышленным аналогам, все это дало невероятный толчок для развития технологии 3д печати.

**ГЛАВА 2**. **Технологические карты создания моделей для 3D принтера**

**2.1 Исследование**

Для начала я решила провести исследование на тему 3D моделирования и создать опрос, чтобы понять востребована ли моя тема среди знакомых. На сайте Гугл формы я создала новую анкету на нужную тему, включив в неё следующие вопросы:

1. Ваш возраст
2. С какими программами для 3D моделирования Вы знакомы?
3. Какую Вы бы хотели сделать 3D модель?
4. Есть ли у Вас доступ к 3 D принтеру дома, в школе, на работе и т.д?

Потом я отправила этот опрос друзьям и знакомым и получила следующие результаты:

1. Большая часть опрошенных состоят в возрастной категории от 14 до 18 лет.
2. Большинство знакомы с программой TinkerCAD, либо не знакомы с такими программами вовсе.
3. Большая часть опрошенных хотели бы создать модель персонажа с помощью 3D принтера.
4. У большинства опрошенных есть доступ к 3D принтеру.

**2.2** Выбор программы для создания 3D моделей.

На запрос о программах для создания 3D моделей Google выдаёт следующие программы:

* TinkerCAD — лучшая бесплатная программа для начинающих.
* 3D Slash — простая бесплатная программа для начинающих.
* SketchUp — программа для 3D дизайна и архитектурного проектирования.

Я воспользовалась этими программами и выявила их плюсы и минусы.

1 программа – TinkerCAD. С ней я уже была знакома с уроков технологии.

Плюсы:

1) TinkerCAD является веб-приложением, а это означает, что для её использования не нужно ничего скачивать, надо просто зарегистрироваться и можно сразу создавать проекты.

2) В начале использования есть обучение, которое показывает основные функции сайта.

3) Большое количество готовых фигур, возможность легко создавать свои новые фигуры.

4) Простой и понятный интерфейс.

5) Наличие всех нужных для новичка функций.

6) Сайт почти полностью на русском языке.

Минусы:

1. Обучение в начале на английском языке (Но всё можно понять по картинкам).

2 программа - 3D Slash. Если в первой программе ты создаёшь свою модель с нуля, то эта основана на принципе «резки по камню», то есть из начальной фигуры (куба) «вырезается» модель, за счёт удаления пикселей.

Плюсы:

1. Создавать отверстия гораздо проще (по сравнению с первой программой).
2. Есть много полезных функций (которых я не нашла в первой программе), таких как рисование на готовой модели, наличие трафаретов, по которым можно вырезать отверстия.
3. Создавать модели можно прямо на сайте.
4. Довольно простой и понятный интерфейс.

Минусы:

1. Для создания более детальных работ нужно скачивать программу на свой компьютер (доступно только для ПК).
2. Вся программа и сайт полностью на английском языке.
3. Маленькая детализация моделей (если не скачивать программу).

3 программа - SketchUp. Более сложная в освоении программа, больше подойдёт для профессионалов, а не новичков.

1. Огромное количество различных функций.
2. Можно работать прямо на сайте.

Минусы:

1. Весьма сложная в освоении из-за изобилия функций.
2. Полностью на английском языке.

Сравнив данные программы, я выбрала TinkerCAD.

**2.3** Выбор 3 моделей разной сложности.

1. Первая модель должна быть совсем простой, чтобы её мог повторить каждый. Например, подставка для канцелярских принадлежностей.
2. Вторая модель должна быть более сложной. Я выбрала простую фигурку снеговика.
3. Третья модель самая сложная. Небольшая свинка копилка.

**2.4** Создание моделей в программе TinkerCAD.

Я начала создавать первую модель в программе TinkerCAD. После каждого шага делая снимок экрана для будущих технологических карт. Так я создала все три модели.

**2.5** Составление технологических карт.

В программе Word создала новый документ. Написала заголовок с названием первой модели. Начала добавлять ранее сделанные снимки экрана и описывала действия на каждом из них. Таким же образом составила оставшиеся карты. Сохранила получившиеся работы в отдельные папки.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Я думаю, что у меня получилось выполнить поставленную задачу – создать простые и понятные схемы по созданию моделей для 3D печати. У меня получилось выполнить все поставленные задачи, и я получила результат, который мне очень нравится.

**Источники**

Электронные ресурсы

Сайт для создания 3D моделей TinkerCAD- <https://www.tinkercad.com/>

Определение 3D принтера и применение 3D печати- https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0

Применение 3D печати - https://ucvt.org/blog/oblasti-primeneniya-3d-tehnologij-v-sovremennom-mire

Идеи для 3D моделей - https://cvetmir3d.ru/blog/primenenie/chto-mozhno-sdelat-na-3d-printere-top-25-idey/

История 3D принтера - https://3dmf.ru/wiki/istoriya-3d-pechati.html