

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Оренбургской области  
отдел образования г. Медногорска**

**МБОУ " Средняя общеобразовательная школа №7 г. Медногорска "**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР

 О.А. Загоруйко

Протокол №1 от «09» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

 Токмаков И.А

Приказ № от «09» августа 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РАБОЧАЯ  
ПРОГРАММА**

**3D моделирование**

для обучающихся 7-9 классов

(с использованием оборудования «Точка Роста»)

Составитель: Новикова В.Г.  
учитель физики

Медногорск 2024

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1. Пояснительная записка.....                           | 3  |
| 2...Содержание программы кружка «3D моделирование»..... | 6  |
| 3. Планируемые результаты освоения .....                | 9  |
| 4. Тематическое планирование .....                      | 11 |
| 7 класс .....   | 11 |
| 8...класс.....  | 11 |
| 9...класс.....  | 12 |
| 5...Литература и электронные ресурсы.....               | 13 |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа внеурочной деятельности «Основы 3D-моделирования» разработана на основе:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Программа реализуется в рамках национального проекта «Образование» и входящих в него федеральных проектов «Современная школа» и «Успех каждого ребенка».

**Программа направлена** на развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определённые способности к 3D моделированию, на формирование у обучающихся ряда компетенций: информационных, общекультурных, учебно-познавательных, коммуникативных, социально- трудовых необходимых для дальнейшего формирования и развития компетентности в выбранной сфере информационных технологий, а также на возможность приобретения опыта при работе в графических средах. Данная программа представляет собой дополнительную, общеобразовательную программу инженерной направленности и предназначена для организации внеурочной деятельности учащихся 7-9 классов школы, ориентированных на проявление интересов и склонностей в области информатики, математики, физики, моделирования, компьютерной графики. В курсе решаются задачи по созданию и редактированию 3D моделей с помощью специализированного программного обеспечения.

Планируемые данной программой занятия проводятся в смешанных группах, состоящих из учащихся разных классов. Программа является модульной и состоит из 3 модулей (3 года обучение). Каждый из модулей предусматривает организацию определённого вида внеурочной деятельности подростков и направлен на решение определенных задач. Преобладающей формой текущего контроля выступают самостоятельные практические работы в виде проектов.

**Актуальность** курса обусловлена его направленностью на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики, которые повсеместно используются в различных сферах деятельности и становятся все более значимыми для полноценного развития личности. Данный курс развивает творческое воображение, конструкторские, изобретательские, научно-технические компетенции школьников и нацеливает на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

**Новизна** программы состоит в том, что создание и реализация в образовательных учреждениях программ дополнительного образования в области 3D моделирования обеспечивает современного российского школьника определенным уровнем владения компьютерными технологиями, а также социально-экономической потребностью в обучении. Дает

дополнительные возможности для профессиональной ориентации школьников и их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий. Занятия по 3D моделированию формируют знания в области технических наук, дают практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие и дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Полученные знания учащиеся могут применить при разработке мультимедийных презентаций в образовательном процессе. Трехмерное моделирование является основой для изучения систем виртуальной реальности.

В качестве программной среды для курса выбраны продукты, представляющие собой бесплатные и простые в использовании в области создания трехмерной графики программы TinkerCad, FreeCAD, и др.

**Цель:** Формирование базовых знаний в области трехмерной компьютерной графики и овладение навыками работы в различных программах.

#### **Задачи образовательной программы:**

##### **1. Образовательные:**

- дать учащимся представление о трехмерном моделировании, его назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- познакомить с основными инструментами и возможностями создания и обработки изображения в программе в TinkerCad, FreeCAD,
- научить ориентироваться в трехмерном пространстве сцены;
- научить эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- научить модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- научить объединять созданные объекты в функциональные группы;
- научить создавать простые трехмерные модели;

##### **2. Развивающие:**

- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования;
- развивать пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов;
- способствовать расширению кругозора в области знаний, связанных с компьютерными технологиями;
- способствовать развитию творческих способностей, фантазии и эстетического вкуса.

##### **3. Воспитательные:**

- способствовать формированию потребности к осознанному использованию компьютерных технологий при обучении в школе и в повседневной жизни;
- воспитывать готовность к саморазвитию в сфере информационных технологий;
- воспитание самостоятельной личности, умеющей ориентироваться в

новых социальных условиях;

- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека.

**Место в учебном плане:**

Программа рассчитана на реализацию в течение трех лет обучения в 7–9 классах при проведении занятий один раз в неделю объемом 1 час каждое.

Срок реализации: 01.09.2024-31.05.2028.

Содержание занятий отвечает требованию к организации внеурочной деятельности. Подбор заданий отражает реальную интеллектуальную подготовку детей, содержит полезную и любопытную информацию, способную дать простор воображению.

**Формы подведения итогов:**

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке. В конце курса каждый учащийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится защита проектов, на которой учащиеся представляют свои работы и обсуждают их.

**В результате обучения:**

*Учащиеся должны знать:*

- Термины 3D моделирования;
- Основы графической среды TinkerCad, reeCAD и структуру инструментальной оболочки данного графического редактора;
- Основные приемы построения 3D моделей.
- Способы и приемы редактирования моделей.

*Уметь:*

- ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трёхмерные модели реальных объектов.

## **2. Содержание программы кружка «3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

## **Знакомство с Tinkercad**

### **Инструктаж**

Теория: Ведение в программу. Правила техники безопасности при работе и др.

Правила поведения в учреждении, на занятиях, в кабинете и др.

### **О Tinkercad**

Теория: Tinkercad — это, возможно, один из самых удобных онлайнсервисов по 3D - моделированию для начинающих, своего рода дружелюбный предбанник в огромный мир программ автоматизированного проектирования. Чем так хорош Tinkercad (особенно для новичков и детей).

### **Регистрация учетной записи в Tinkercad**

Теория: Заходим на страницу Tinkercad и проходим регистрацию

Поэтапно выполняем регистрацию на сайте. Практика: Применение полученных знаний на практике.

### **Интерфейс Tinkercad**

Теория: После регистрации перед вами откроется окно для создания нового проекта. В окне пользователя представлены все созданные вами дизайны.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

### **Способы создания дизайнов в Tinkercad**

Теория: Создание проекта с нуля. Копирование дизайнов других пользователей Tinkercad. Импорт дизайнов. Создание 3D моделей из скетчей. Практика: Применение полученных знаний на практике.

### **Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad**

Теория: Открывая любой из ваших дизайнов из окна пользователя вы попадаете в среду 3D моделирования Tinkercad. Горячие клавиши Tinkercad.

Окно настроек рабочей сетки. Ортогональный вид модели (фронтальный). Практика: Применение полученных знаний на практике.

### **Работа в системе Tinkercad Фигуры**

Теория: Редактор фигур, Панель фигур. Шаг деления фигур. Отверстия/Holes Практика: Применение полученных знаний на практике.

### **Перемещение фигур на рабочей плоскости**

Теория: Выбор и удаление фигур, Перемещение фигур, Вращение фигур, масштабирование фигур.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

## **Копирование, группировка и сохранение многоцветности фигур**

Теория: Копирование фигур, Группировка фигур. Режим Разноцветный/Multicolor.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

## **Инструмент Рабочая плоскость/Workplane**

Теория: В Tinkercad есть две **Рабочие плоскости/Workplane**: первая — это рабочая сетка, на которой размещаются фигуры, вторая — это инструмент со своей иконкой.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

## **Инструмент Линейка/Ruler**

Теория: Инструмент **Линейка/Ruler** в Tinkercad состоит из двух перпендикулярных лучей со шкалой деления. С ее помощью вы можете точно располагать фигуры относительно друг друга.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

## **Инструмент Выровнять/Align**

Теория: Для выравнивания фигур относительно друг друга существует инструмент

**Выровнять/Align**.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

## **Инструмент Отразить/Flip**

Теория: Для того, чтобы перевернуть фигуру по осям X, Y, Z, применяется инструмент **Отразить/Flip**.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

## **Режимы Блоки/Blocks (для экспорта в Minecraft) и**

**Кирпичи/Bricks** Теория: В Tinkercad есть три режима просмотра ваших дизайнов.

Практика: Применение полученных знаний на практике .

## **Сохранение, экспорт, импорт**

Теория: Tinkercad автоматически сохраняет все изменения после каждого действия и при выходе из окна моделирования.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

## **-О FreeCAD**

*Введение. Основные понятия 3D графики в программе*

Инструктаж по технике безопасности.

Обзорное знакомство. Принципы построения и приемы работы с инструментами.

### ***Интерфейс. Текстовые меню. Панели инструментов***

Интерфейс FreeCAD. Текстовые меню: файл, редактирование, виды, камера, рисование, инструменты, окно, помощь.

Практическая работа: изучение текстового меню.

### ***Базовые инструменты рисования***

Выбор, линия, дуга, кривая, полилиния, окружность, многоугольник, от руки, ластик, палитра, группа, компонент.

Практическая работа: рисование объекта с помощью базовых инструментов.

### ***Инструменты модификаций***

Перемещение, вращение, масштабирование, тяни-толкай, следуй за мной, контур.

Практическая работа: рисование объекта с применением опций модификации.

### ***Инструменты камеры***

Стандартные виды, вращение, панорамирование, лупа, окно увеличения, показать все, предыдущий вид, следующий вид.

Практическая работа: использование инструментов камеры для навигации в сцене созданных объектов.

### ***Менеджер материалов***

Выбор, редактирование, текстура, непрозрачность.

Практическая работа: использование средств менеджера материалов для визуализации созданных объектов.

### ***Построение моделей***

#### ***Творческий проект***

Выполнение творческого задания в виде мини-проекта по созданию 3D моделей в редакторе трехмерной графики FreeCAD.

Архитектура 3D-принтера «Anycubic».

Знакомство с моделью 3D принтера «Anycubic». Изучение архитектуры принтера.

### ***Практический блок***

Создание и печать 3D-моделей по определенной тематике.

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные результаты:*

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному

уровню развития науки и общественной практики;

- осознание ценности пространственного моделирования;
- осознание ценности инженерного образования;
- формирование сознательного отношения к выбору будущей профессии;
- формирование информационной культуры как составляющей общей культуры современного человека;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

*Метапредметные результаты:*

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

*Предметные результаты:*

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- приобрести навыки работы в среде 3D-моделирования и освоить основные приемы выполнения проектов трехмерного моделирования;
- освоить элементы технологии проектирования в 3D-системах и применять их при реализации исследовательских и творческих проектов.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации.

## 4. Тематическое планирование

### 7 класс

| №                        | Тема  | Всего | Теория | Практика |
|--------------------------|---|-------|--------|----------|
| Работа в среде TinkerCad |   |       |        |          |
| 1                        | Введение. Техника безопасности                              | 1     | 1      |          |
| 2                        | Понятие моделирования и модели                              | 1     | 1      |          |
| 3                        | Объемные фигуры, трехмерная система координат               | 1     | 1      |          |
| 4                        | 3D-моделирование в программе TinkerCad. Интерфейс программы | 3     | 1      | 2        |
| 5                        | Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы            | 2     | 1      | 1        |
| 6                        | Отверстия Проект: "Стакан для карандашей"                   | 3     | 1      | 2        |
| 7                        | Изменение модели, группировка модели                        | 1     | 1      |          |
| 8                        | Использование вспомогательной плоскости. Проект: "Домик"    | 3     | 1      | 2        |
| 9                        | Самостоятельная работа по теме «Геометрические объекты»     | 1     |        | 1        |
| 10                       | Горячие клавиши. Проект: "Лодка"                            | 3     |        | 3        |
| 11                       | Шестерни. Проект: "Простой механизм"                        | 4     | 1      | 3        |
| 12                       | Проект: "Простой механизм"                                  | 2     |        | 2        |
| 13                       | Самостоятельная работа по теме «Простые модели»             | 2     |        | 2        |
| 14                       | Редактирование детали                                       | 2     |        | 2        |
| 15                       | Операции «импорт» и «конвертирование»                       | 2     | 1      | 1        |
| 16                       | Операция «Удаление части объекта»                           | 2     | 1      | 1        |
|                          | ИТОГО   | 34    |        |          |

### 8 класс

| №                      | Тема   | Всего | Теория | Практика |
|------------------------|--|-------|--------|----------|
| Работа в среде FreeCAD |  |       |        |          |
| 1                      | Введение. Техника безопасности   | 1     | 1      |          |
| 2                      | Самостоятельная работа по теме «Простые модели» в интерактивной среде TinkerCad. | 5     |        | 5        |
| 3                      | Введение. Основные принципы моделирования в FreeCAD                              | 2     | 2      |          |
| 4                      | Интерфейс. Текстовые меню. Панели инструментов                                   | 2     | 1      | 1        |
| 5                      | Базовые инструменты рисования  | 4     | 1      | 3        |

|    |   |    |   |   |
|----|---|----|---|---|
| 6  | Инструменты модификаций                         | 3  | 1 | 2 |
| 7  | Инструменты камеры и прогулки                   | 2  | 1 | 1 |
| 8  | Менеджер материалов                             | 3  | 1 | 2 |
| 9  | Построение моделей различных объектов           | 10 | 2 | 8 |
| 10 | Творческий проект                               | 2  |   | 2 |
| 12 | Самостоятельная работа по теме «Простые модели» | 2  |   | 2 |
|    | ИТОГО   | 34 |   |   |

### 9 класс

| №                 | Тема  | Все го | Теор ия | Практика |
|-------------------|---|--------|---------|----------|
| Трехмерная печать |   |        |         |          |
| 1                 | Знакомство с программой «Cura»                        | 5      | 2       | 3        |
| 2                 | Интерфейс программы                                   | 2      | 1       | 1        |
| 3                 | Ознакомление с библиотекой программы                  | 3      | 1       | 2        |
| 4                 | Вставка 3d моделей                                    | 3      | 1       | 2        |
| 5                 | Знакомство с моделью 3D принтера «Anycubic»           | 8      | 4       | 4        |
| 6                 | Архитектура 3D принтера «Anycubic»                    | 2      | 1       | 1        |
| 7                 | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов | 11     |         | 11       |
|                   | ИТОГО   | 34     |         |          |

## ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор [Текст] : пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – М. : Просвещение, 2010. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).

### Интернет-ресурсы

1. FreeCAD уроки 3d моделирование и подготовка к 3d печати. URL: <https://3dradar.ru/post/47784/>
2. Дистанционные уроки FreeCad. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLu-qluOLK4or13-FK-bbfjOd5aMntqj79>
3. Моделирование для проектирования продукта. URL: [https://wiki.freecadweb.org/Manual:Modeling\\_for\\_product\\_design/ru](https://wiki.freecadweb.org/Manual:Modeling_for_product_design/ru)
4. Основы работы в 3D редакторе FreeCAD. Часть 1. URL: <https://goo.su/NF6Y>
5. Основы работы в 3D редакторе FreeCAD. Части 1-4. URL: <https://goo.su/Xvxxvi>
6. Создание wiffle ball. URL: [https://wiki.freecadweb.org/Whiffle\\_Ball\\_tutorial/ru](https://wiki.freecadweb.org/Whiffle_Ball_tutorial/ru)
7. Создание простой детали в PartDesign. URL: [https://wiki.freecadweb.org/Creating\\_a\\_simple\\_part\\_with\\_PartDesign/ru](https://wiki.freecadweb.org/Creating_a_simple_part_with_PartDesign/ru)
8. Руководство базового моделирования. URL: [https://wiki.freecadweb.org/Basic\\_modeling\\_tutorial/ru](https://wiki.freecadweb.org/Basic_modeling_tutorial/ru)
9. Руководство по созданию простой Детали. URL: [https://wiki.freecadweb.org/Basic\\_Part\\_Design\\_Tutorial/ru](https://wiki.freecadweb.org/Basic_Part_Design_Tutorial/ru)
10. Традиционное моделирование методом КБГ. URL: [https://wiki.freecadweb.org/Manual:Traditional\\_modeling\\_the\\_CSG\\_way/ru](https://wiki.freecadweb.org/Manual:Traditional_modeling_the_CSG_way/ru)
11. Учебник резьбы винта URL: [https://wiki.freecadweb.org/Thread\\_for\\_Screw\\_Tutorial/ru](https://wiki.freecadweb.org/Thread_for_Screw_Tutorial/ru)
12. Горьков Д. Tinkercad для начинающих. Подробное руководство поначалу работы в Tinkercad: [Электронный ресурс]. – М., 2015. URL: – <https://mplast.by/biblioteka/tinkerercad-dlya-nachinayushhih-dmitriy-gorkov-2015/> (Дата обращения: 06.04.2020).
13. Обучение Tinkercad для чайников. От новичка до про. Часть 1: [Электронный ресурс]. – М., 2019. URL: – <https://www.qbed.space/knowledge/blog/tinkercad-for-beginners-part-1>.
14. Обучение Tinkercad для чайников. От новичка до про. Часть 2: [Электронный ресурс]. – М., 2019. URL: – <https://www.qbed.space/knowledge/blog/tinkercad-for-beginners-part-2>.
15. Обучение Tinkercad для чайников. От новичка до про. Часть 3. Создаем панду: [Электронный ресурс]. – М., 2019. URL: – <https://www.qbed.space/knowledge/blog/tinkercad-for-beginners-part-3>.
16. Урок 1 Tinkercad Введение: [Электронный ресурс] //сайт YouTube. URL: <https://yandex.ru/video/preview/?filmId=14111697920160279010&text=%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8%20tinkercad%20%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C%20%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE&path=wizard&parent-reqid=1586353583948588-644257279565493955702636-prestable-app-host-sas-web-yp-170&redircnt=1586358637.1>
17. Урок 2 Tinkercad: Основные инструменты работы: [Электронный ресурс]

//сайт YouTube.

URL:

<https://yandex.ru/video/preview/?filmId=15418109264176795711&text=%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8%20tinkercad%20%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C%20%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE&path=wizard&parent-reqid=1586353583948588-644257279565493955702636-prestable-app-host-sas-web-yp-170&redircnt=1586358852.1>

18. Урок 3 Tinkercad: Дополнительные инструменты построения более точного проектирования: [Электронный ресурс] //сайт YouTube. URL:

<https://yandex.ru/video/preview/?filmId=739794610698861881&text=%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8%20tinkercad%20%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C%20%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE&path=wizard&parent-reqid=1586353583948588-644257279565493955702636-prestable-app-host-sas-web-yp-170&redircnt=1586358979.1>

19. Урок 4 Tinkercad: Создание цветной модели и другие варианты экспорта: [Электронный ресурс] //сайт YouTube. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=Ta8D06XsEeM&feature=emb\\_rel\\_pause](https://www.youtube.com/watch?v=Ta8D06XsEeM&feature=emb_rel_pause).

20. Урок 6 Tinkercad: Правильная компоновка элементов при моделировании более сложных структур: [Электронный ресурс] //сайт YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=LramJ-5HVdY>.

21. Урок 8 Tinkercad: Генератор форм и как программировать свои примитивы:

[Электронный ресурс] //сайт YouTube. URL:

<https://yandex.ru/video/preview/?filmId=12234704123841482858&parent-reqid=1586353583948588-644257279565493955702636-prestable-app-host-sas-web-yp-170&path=wizard&text=%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE+%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8+tinkercad+%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C+%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE>.

22. Уроки по Tinkercad online. 2. Основные функции: [Электронный ресурс] //сайт YouTube. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=tiaBzBOTb-Y&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=tiaBzBOTb-Y&feature=emb_title).

23. Уроки по Tinkercad online. 5. Моделирование стола: [Электронный ресурс]

//сайт YouTube.

URL: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_ZX4md0STcQ](https://www.youtube.com/watch?v=_ZX4md0STcQ).

24. Уроки по Tinkercad online. 7. Группировка объектов. Моделирование чашки: [Электронный ресурс] //сайт YouTube.

URL:

<https://yandex.ru/video/preview/?filmId=2119173875772579425&text=%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE+%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8+tinkercad+%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C+%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE&path=wizard&parent-reqid=1586353583948588-644257279565493955702636-prestable-app-host-sas-web-yp-170&redircnt=1586358459.1>

25. Уроки по 3D-моделированию. Учимся работать с текстом в Tinkercad: [Электронный ресурс] //сайт YouTube.