# 

МБОУ «Краснолипьевская школа»

Репьевский муниципальный район

Воронежская область

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «Рассмотрено»  на заседании ШМО | «Согласовано»  Заместитель директора по УВР | «Утверждаю» |
| Протокол №  от « » 2020г. | \_\_\_\_\_\_\_\_ | Директор школы  \_\_\_\_\_\_\_\_  Приказ №  от « » 2020г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по элективному курсу**

**«3D-моделирование»**

**в 7-8 классах**

**на 2020-2021 учебный год**

Составители: учитель математики

Кретинина Марина Анатольевна

**с. Краснолипье**

**2020 год**

# Пояснительная записка

Примерная рабочая программа разработана для обучения школьников 7 - 8 классов, которые используют учебные пособия «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ» 1 уровня автора **Копосова Д. Г.** Общее количество часов – 34 часа в год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 1 часу (45 минут).

**Цель программы -** развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

## Обучающие задачи

* Познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав компьютерной системы;
* Познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования;
* Научить основным приемам и методам работы в 3D-системе;
* Научить создавать базовые детали и модели;
* Научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;
* Научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.

## Развивающие задачи

* Формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
* Развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;
* Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
* Развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
* Формирование технологической грамотности;
* Развитие стратегического мышления;
* Получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

## Воспитательные задачи

* Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
* Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
* Сформировать навыки командной работы над проектом;
* Сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности;
* Научить работать с информационными объектами и различными источниками информации;
* Приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.

# Ожидаемые результаты

*Предметные:*

* Освоят элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
* приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
* освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
* овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования:
* овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования:
* научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

*Метапредметные:*

* смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью:
* освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
* усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
* будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
* освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
* освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования.

*Личностные:*

* Смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
* Смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
* Смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся.
* будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта.
* Смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
* Смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей;

# 7 класс. Учебно-тематическое планирование (34 часа)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № Раздела  /урока | Содержание | Количество  часов |
| РАЗДЕЛ I | ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ | **3** |
| Урок 1 | **Тема: Основные технологии 3-D печати**  *Теория:* Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати.  *Практика:* Подготовить рассказ об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации.  Выполнить задания 3, 4 и 5 из учебника. | 1 |
| Урок 2 | **Тема: Первая модель в OpenSCAD**  *Теория:* Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления.  *Практика:* Выполнить задание 6 – установить программы OpenSCAD и задание 7 – выполнить настройки программы. Самостоятельно провести исследование по управлению мышью и клавиатурой. | 1 |
| Урок 3 | **Тема: Печать модели на 3D принтере**  *Теория:* Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели.  *Практика:* Подготовка к печати и печать 3D модели с использованием разных программ. | 1 |
| РАЗДЕЛ II | КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ | **21** |
| Урок 4 | **Тема: Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид**  *Теория:* Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3D печати. Перемещение объектов.  *Практика:* Разработка и создание моделей «Противотанковый  «еж», «Пирамида», «Пятерка», «3D», выполнив задания в учебнике 11-15. | 1 |
| Урок 5 | **Тема: Шар и многогранник**  *Теория:* Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл.  *Практика:* Создать шар радиусом 20 мм. Исследовать, как генерирует программа OpenSCAD шар при различных значениях параметра, выполнив задание 16.  Создайте простую версию массажёра для рук и шарик- антистресс, выполнив задания 17, 18 и 19. Подготовить к печати и выполнить печать на 3D принтере. | 1 |
| Урок 6 | **Тема: Цилиндр, призма, пирамида**  *Теория:* Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. Команда cylinder.  *Практика:* Выполнить задания 21, 22. Создать модели капли и пешки по заданиям 22-25, применив творческие навыки. | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Урок 7 | **Тема: Поворот тел в пространстве**  *Теория:* Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки. Комментарии к выполнению заданий.  *Практика:* Создание моделей «Вертушка» и «Птица», по заданиям 26 и 27. | 1 |
| Урок 8 | **Тема: Поворот тел в пространстве**  *Теория:* Комментарии к выполнению заданий.  *Практика:* Создание моделей «Снеговик», «Собачка» и  «Звездочка» по заданиям 28-30. | 1 |
| Урок 9 | **Тема: Масштабирование тел**  *Теория:* Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования. Комментарии к выполнению заданий.  *Практика:* Создание моделей «Крючок» и «Сложная пешка» по заданиям 31-34. | 1 |
| Урок 10 | **Тема: Вычитание геометрических тел**  *Теория:* Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды.  Комментарии к выполнению задания.  *Практика:* Создание моделей «Ящичек» и «Кольцо» по материалам параграфа 7. | 1 |
| Урок 11 | **Тема: Вычитание геометрических тел**  *Теория:* Комментарии к выполнению заданий 37 и 39. *Практика:* Создать модели «Крючок» и «Колючка» по заданиям 37 и 39. Распечатать на 3D принтере. | 1 |
| Урок 12 | **Тема: Вычитание геометрических тел**  *Теория:* Комментарии к выполнению заданий 36 и 38. *Практика:* Создать модели «Ладья» и «Погремушка» по заданиям 36 и 38. Распечатать на 3D принтере. | 1 |
| Урок 13 | **Тема: Вычитание геометрических тел**  *Теория:* Комментарии к выполнению заданий 40, 41 и 42. *Практика:* Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок «Гитара» по заданиям 40, 41 и  42. Распечатать на 3D принтере. | 1 |
| Урок 14 | **Пересечение геометрических тел**  *Теория:* Булево пересечение. Различные пересечения  графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений. Комментарии к выполнению задания 46.  *Практика:* Создание моделей «Ухо» и «Шаблон головы». | 1 |
| Урок 15с | **Тема: Пересечение геометрических тел**  *Теория:* Комментарии к выполнению заданий 47 и 48. *Практика:* Самостоятельная работа. На базе шаблона (рис. 105) смоделируйте мультипликационного персонажа. Создание модели «Спиннер». | 1 |
| Урок 16 | **Тема: Моделирование сложных объектов**  *Теория:* Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика. Комментарии к выполнению задания 49.  *Практика:* Создание модели игрального кубика по заданию 49. | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Урок 17 | **Тема: Рендеринг**  *Теория:* Комментарии к информации в консоли после рендеринга в OpenSCAD . Особенности рендеринга.  Полигональная сетка. Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне.  *Практика:* Усовершенствование и доводка модели игрального кубика по заданию 50. Печать модели на принтере. | 1 |
| Урок 18 | **Тема: Объединение геометрических тел**  *Теория:* Булево объединение. Команда union. Особенности команды. Как эффективно использоваться данное действие. Комментарии к выполнению заданий 51 и 53 «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели»  *Практика:* Создание моделей «Елочная игрушка» и  «Магнитные держатели» по заданиям 51 и 53. | 1 |
| Урок 19 | **Тема: Объединение геометрических тел**  *Теория:* Комментарии к выполнению задания 54 «Ракета» *Практика:* Создать модель ракеты по заданию 54. Распечатать на 3D принтере. | 1 |
| Урок 20 | **Тема: Выпуклая оболочка**  *Теория:* Трансформация трёхмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка.  Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды hull на примерах. Комментарии к выполнению  заданий по созданию моделей «Кулон» и «Сердечко».  *Практика:* Создание моделей «Кулон» и «Сердечко». | 1 |
| Урок 21 | **Тема: Немного о векторах**  *Теория:* Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда.  *Практика:* Выполнение заданий тренировочных 55 и 56.. | 1 |
| Урок 22 | **Тема: Сумма Миньковского**  *Теория:* Сумма Минковского двух многоугольников. Сумма Минковского в OpenSCAD. Команда minkowski, ее особенности и использование.  *Практика:* Выполнение зачетного задания *-* создание модели  «Задняя крышка смартфона». | 1 |
| Урок 23 | **Тема: Творческий проект**  *Теория:* Комментарии к выполнению творческого проекта.  *Практика:* Выполнение творческого проекта по  твердотельному моделированию и трехмерной печати по согласованию с учителем. | 1 |
| РАЗДЕЛ 3 | ЭКСТРУЗИЯ | **10** |
| Урок 24 | **Тема: Двухмерные объекты**  *Теория:* Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили. Комментарии к выполнению задания.  *Практика:* Создание модели «Трафарет кошки» по заданию 60.. | 1 |
| Урок 25 | **Тема: Двухмерные объекты** | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Теория:* Комментарии к выполнению заданий 61-63.  *Практика:* Создание трафаретов: «Трафарет елки», трафарет формочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок». |  |
| Урок 26 | **Тема: Линейная экструзия. Работа с текстом**  *Теория:* Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами. Комментарии к выполнению  заданий 68, 69.  *Практика:* Создание моделей по заданиям 68, 69 с добавлением текста разными методами. | 1 |
| Урок 27 | **Тема: Линейная экструзия. Работа с фигурами.**  *Теория:* Как работать с фигурами. Команды twist и scale и их параметры. Комментарии к выполнению заданий 70, 71.  *Практика:* Создание модели с резьбой по заданиям 70 и 71. | 1 |
| Урок28 | **Тема: Линейная экструзия. Смещение**  *Теория:* Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда offset и ее параметры. Использование команды offset для изготовления разных моделей. Комментарии к выполнению задания 72.  *Практика:* Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная ваза» по заданию 72 и 73 | 1 |
| Урок 29 | **Тема: Экструзия вращением**  *Теория:* Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда rotate\_extrude. Особенности ее использования. Комментарии к выполнению заданий.  *Практика:* Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза». | 1 |
| Урок 30 | **Тема: Экструзия вращением. Работа с текстом**  *Теория:* Работа с фигурами. Использование команды difference. Комментарии к выполнению задания 76--80.  *Практика:* создание модели двухкомпонентной елки. Создание моделей «Тарелка» и «Бабочка». | 1 |
| Урок 31 | **Тема: Экструзия контуров**  *Теория:* Программы двухмерного черчения. Линейная экструзия контуров. Быстрое создание контуров в LibreCAD. Параметры и настройки. Комментарии к созданию модели по заданию 83.  *Практика:* Создание модели «Шахматный конь». | 1 |
| 32 | **Тема: Экструзия контуров**  *Теория:* DXF-файл. Конвертация изображений в DXF. Комментарии к выполнению заданий 85, 86. Анализ возможных ошибок.  *Практика:* Создание моделей «Миньон» и «Крош», «Дерево» и  «Шашка». | 1 |
| Урок 33 | **Тема: Повторение и обобщение материала**  *Практика:* Выполнить творческую работу по заданию учителя | 1 |
| РАЗДЕЛ 4 | КОНТРОЛЬНЫЕ И ИТОГОВЫЕ РАБОТЫ | **1** |
| Урок 34 | **Тема: Подведение итогов.**  *Практика:* Контрольная работа | 1 |

**Обеспечение программы**

## Организационное

Необходимо разделить класс на две группы, в каждой из которых должно быть 15-16 чел.

## Учебно-методическое

* Конспекты занятий по предмету «Твердотельное моделирование и 3D-печать»»;
* Инструкции и презентации к занятиям;
* проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов,
* диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием;
* раздаточные материалы (к каждому занятию);
* положения о конкурсах и соревнованиях.

## Материально-техническое

1. Компьютерный класс не менее чем на 12 рабочих мест,
2. Локальная сеть,
3. Выход в интернет с каждого рабочего места,
4. Сканер, принтер черно-белый и цветной,
5. Акустическая система (колонки, наушники, микрофон),
6. Интерактивная доска или экран,
7. Программное обеспечение
   * офисные программы – пакет MSOffice;
   * графические редакторы – векторной и растровой графики;
   * Программа OpenSCAD.

*Рабочее место обучаемого включает:*

* Компьютер (системный блок + монитор);
* Наушники и микрофон.

*Рабочее место педагога:*

* Компьютер (системный блок + монитор);
* Колонки и наушники + микрофон;
* Принтеры: цветной и черно белый;
* 3D принтер – 1 или 2.
* Сканер

# Литература

Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.