

# ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА К УЧЕБНОМУ ПОСОБИЮ

## «ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D-ПЕЧАТЬ»

### 8 КЛАСС

#### Пояснительная записка

Примерная рабочая программа по робототехнике разработана для обучения школьников 8 классов, которые используют учебное пособие «ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D-ПЕЧАТЬ» автора **Копосова Д. Г.** Общее количество часов – 34 часа. Режим занятий – 1 раз в неделю по 1 часу (45 минут).

**Цель программы** – усовершенствование методов и технологии конструирования в системах 3D-моделирования, развитие управляемого воображения, интереса к познанию окружающего мира и его законов через реализацию исследовательских и творческих проектов.

**Задачи:**

#### **Обучающие**

- Обобщить сведения о технологии проектирования в 3D-системах и научить использовать правила, методы и приемы для реализации 3D-проектов;
- Систематизировать приемы и навыки решения изобретательских задач и научить решать простейшие инженерные проблемы;
- Усовершенствовать технологии построения базовых моделей, разработки чертежей и сборки 3D-моделей;
- Усовершенствовать технологии проектирования и научить использовать знания и умения для реализации исследовательских и творческих проектов.

#### **Развивающие**

- Продолжить развивать логическое мышление через выполнение индивидуальных и коллективных 3D проектов;
- Продолжить формирование конструкторских навыков при создании и обработке 3D моделей;
- Самостоятельно и/или с помощью учителя разрабатывать критерии оценки трехмерных моделей и участвовать в оценивании работ, как собственных, так и проектов своих товарищей;
- Инициировать творческий подход, развитие фантазии в процессе решения проблем, проектов и задач;
- Продолжить формирование информационной культуры при выполнении проектов;
- Создавать условия для самообучения учащихся и обучения через выполнение различных проектов с использованием системы трехмерного моделирования.

#### **Воспитательные задачи:**

- Создавать условия для понимания обучающимися значимости общечеловеческих нравственных ценностей;
- Продолжить формирование внимательного и уважительного отношения к истории своего Отечества и родного города через выполнение проектов социальной направленности;
- Воспитывать ответственность, доброжелательность, уважение к мнению других людей;
- Приобщать учащихся к уборке своего рабочего места и поощрять их усилия по оказанию помощи другим членам коллектива;

- Воспитывать интерес и поддерживать инициативу учащихся по оказанию помощи другим членам коллектива при выполнении проектов и заданий.

### ***Ожидаемые результаты***

#### ***Предметные:***

- *Учащиеся освоят* элементы технологии проектирования в 3D-системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
- приобретут навыки работы в среде твердотельного 3D-моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
- овладеют основными методами исследования и научатся использовать их при реализации исследовательских проектов;

#### ***Метапредметные:***

- *Учащиеся 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;
- смогут применить конструкторские навыки при решении простейших инженерных задач и проблем;
- усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- научатся технически грамотно оформлять проекты, описывать и представлять результаты и использовать творческий подход при реализации 3D-проектов;
- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта.

#### ***Личностные:***

- *Учащиеся смогут* обосновать ценность проекта и практическую пользу от его внедрения;
- работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей;
- без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся.

### Учебно-тематическое планирование (34 часа)

| № Раздела /урока | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Количество часов |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| РАЗДЕЛ I         | ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>         |
| Урок 1           | <b>Тема: Основные технологии 3D-печати (повторение и обобщение)</b><br><i>Теория:</i> Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D-принтеров. Термопластики. Технология 3D-печати.<br><i>Практика:</i> Подготовить рассказ об одной из технологий 3D-печати с использованием мультимедиа презентации.<br>Выполнить задания 3, 4 и 5 из учебника | 1                |
| Урок 2           | <b>Тема: Печать модели на 3D-принтере (повторение и обобщение)</b><br><i>Теория:</i> Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели.<br><i>Практика:</i> Подготовка к печати и печать 3D-модели с использованием разных программ                                                                                                       | 1                |
| РАЗДЕЛ II        | ЭКСТРУЗИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>3</b>         |
| Урок 3           | <b>Тема: Конструктивная блочная геометрия (повторение)</b><br><i>Теория:</i> Графические примитивы. Линейная экструзия.<br><i>Практика:</i> Создание моделей по заданию учителя                                                                                                                                                                                                                                         | 1                |
| Урок 4           | <b>Тема: Массивы данных.</b><br><i>Теория:</i> Массив. Элемент массива. Индекс элемента. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Поле высот. Команда surface. Поверхность из текстового файла. Поверхность из графического файла.<br><i>Практика:</i> Создание моделей «Форма для звезды» по заданиям 91–92                                                                                                              | 1                |
| Урок 5           | <b>Тема: Массивы данных.</b><br><i>Теория:</i> Массив. Элемент массива. Индекс элемента. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Поле высот. Команда surface. Поверхность из текстового файла. Поверхность из графического файла.<br><i>Практика:</i> Создание моделей «Ваш регион» по заданию 93                                                                                                                        | 1                |
| РАЗДЕЛ III       | ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>27</b>        |
| Урок 6           | <b>Тема: Парадигмы программирования</b><br><i>Теория:</i> Императивное программирование. Функциональное программирование. Использование переменных. Команда echo. Команда module.<br><i>Практика:</i> Создание модулей (подпрограмм). Создание моделей и проведение исследований по заданиям 95                                                                                                                         | 1                |
| Урок 7           | <b>Тема: Парадигмы программирования</b><br><i>Теория:</i> Императивное программирование. Команда echo. Команда module.<br><i>Практика:</i> Создание модели и проведение исследования по заданиям 96                                                                                                                                                                                                                     | 1                |
| Урок 8           | <b>Тема: Парадигмы программирования. Переменные</b><br><i>Теория:</i> Использование переменных. Команда echo. Команда                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|          | <p>module. Особенности создания модулей.<br/> <i>Практика:</i> Создание модели: «Рамка». Д/з: выполнить творческий проект «Модель кораблика»</p>                                                                                                                                                                                       |   |
| Урок 9   | <p><b>Тема: Парадигмы программирования. Переменные.</b><br/> <i>Теория:</i> Использование переменных. Команда echo. Команда module. Особенности создания модулей.<br/> <i>Практика:</i> Создание модели «Деревянный сруб» по заданию 98 с использованием примеров в параграфе. Д/з: выполнить творческий проект «Модель кораблика»</p> | 1 |
| Урок 10  | <p><b>Тема: Парадигмы программирования. Параметризация</b><br/> <i>Теория:</i> Параметризация. Параметрическое моделирование. Параметрическая модель. Особенности структурного программирования.<br/> <i>Практика:</i> Создание модели «Вложенные кольца»</p>                                                                          | 1 |
| Урок 11  | <p><b>Тема: Структурное программирование</b><br/> <i>Теория:</i> Основные алгоритмические структуры: последовательность, ветвление, цикл.<br/> <i>Практика:</i> Создание модели «Елочный шарик» по заданиям 101–103</p>                                                                                                                | 1 |
| Урок 12  | <p><b>Тема: Структурное программирование</b><br/> <i>Теория:</i> Цикл со счетчиком. Цикл for. Ограничения при печати<br/> <i>Практика:</i> (Зачетное задание). Творческий проект по моделированию своей модели елочного шарика по заданию 104</p>                                                                                      | 1 |
| Урок 13  | <p><b>Тема: Структурное программирование</b><br/> <i>Теория:</i> Вложенные циклы. Параметризация модели<br/> <i>Практика:</i> Создание органайзера для батареек и аккумуляторов по заданию 105–109 и подготовка к печати. Печать на принтере</p>                                                                                       | 1 |
| Урок 14с | <p><b>Тема: Структурное программирование</b><br/> <i>Теория:</i> Комментарии к созданию модели «Ящик для мелочей».<br/> <i>Практика:</i> Создание модели «Ящик для мелочей» по заданию 110</p>                                                                                                                                         | 1 |
| Урок 15  | <p><b>Тема: Структурное программирование</b><br/> <i>Теория:</i> Комментарии к созданию модели «Ящик для мелочей».<br/> <i>Практика:</i> Окончание работы над моделью «Ящик для мелочей» по заданию 110. Подготовка к печати</p>                                                                                                       | 1 |
| Урок 16  | <p><b>Тема: Структурное программирование</b><br/> <i>Теория:</i> Массивы и векторы. Векторы в OpenSCAD. Особенности векторов в OpenSCAD и их использование.<br/> <i>Практика:</i> Выполнение задания 111 – исследование работы программы</p>                                                                                           | 1 |
| Урок 17  | <p><b>Тема: Структурное программирование</b><br/> <i>Практика:</i> Создание модели салфетницы по заданиям 112, 113. Исследование кода модели салфетницы. Усовершенствование модели, предложение по изменению модели и реализация.</p>                                                                                                  | 1 |
| Урок 18  | <p><b>Тема: Структурное программирование. Использование условий.</b><br/> <i>Теория:</i> Структура оператора условия. Полное и неполное условие.<br/> <i>Практика:</i> Выполнение задания «Оптимизация кода разборной модели «Массажёр для рук»</p>                                                                                    | 1 |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Урок 19 | <b>Тема: Функции.</b><br><i>Теория:</i> Арифметические операции. Встроенные функции OpenSCAD.<br><i>Практика:</i> Создание моделей вращением параболы и ромба.<br>Создание моделей: «Ромбус», «Парабола» по заданиям 118–122                                                 | 1 |
| Урок 20 | <b>Тема: Функции.</b><br><i>Теория:</i> Описание пользовательских функций.<br><i>Практика:</i> Создание моделей вращением параболы и ромба.<br>Создание моделей: «Ромбус», «Парабола» по заданиям 118–122                                                                    | 1 |
| Урок 21 | <b>Тема: Функции.</b><br><i>Теория:</i> Параболоид, гиперболоид, эллипсоид. Параболический цилиндр. Гиперболический параболоид. Коноид.<br><i>Практика:</i> Проведение исследований различных форм параболоидов по заданию 123. Выполнение задания 125 – создание эллипсоида | 1 |
| Урок 22 | <b>Тема: Функции.</b><br><i>Теория:</i> Параболический цилиндр. Гиперболический параболоид. Коноид.<br><i>Практика:</i> Проведение исследований различных форм эллипсоидов. Выполнение задания 125 – создание эллипсоида                                                     | 1 |
| Урок 23 | <b>Тема: Тригонометрические функции</b><br><i>Теория:</i> Краткие сведения о тригонометрических функциях.<br>Синус и косинус.<br><i>Практика:</i> Создание моделей звезд по заданиям 126                                                                                     | 1 |
| Урок 24 | <b>Тема: Тригонометрические функции</b><br><i>Теория:</i> Краткие сведения о тригонометрических функциях.<br>Запись функций в OpenSCAD.<br><i>Практика:</i> Усовершенствование моделей звезд по заданиям 126. Добавление линейной экструзии и печать различных звёзд         | 1 |
| Урок 25 | <b>Тема: Тригонометрические функции</b><br><i>Практика:</i> Создание модели «Вложенные стаканчики в форме звезды» по заданию 127                                                                                                                                             | 1 |
| Урок 26 | <b>Тема: Рекурсия</b><br><i>Теория:</i> Рекурсивные модули. Параметры рекурсивного модуля.<br><i>Практика:</i> Исследование параметров рекурсии по заданию 132                                                                                                               | 1 |
| Урок 27 | <b>Тема: Рекурсивное дерево.</b><br><i>Теория:</i> Рекурсивное дерево. Особенности выполнения задания по созданию модели рекурсивного дерева.<br><i>Практика:</i> Создание модели «Рекурсивное дерево» по заданию 133                                                        | 1 |
| Урок 28 | <b>Тема: Дерево Пифагора</b><br><i>Теория:</i> Что такое дерево Пифагора. Принципы построения.<br><i>Практика:</i> Создание и исследование модели «Дерево Пифагора» по заданию 134 и рис. 341–345                                                                            | 1 |
| Урок 29 | <b>Тема: Дерево Пифагора</b><br><i>Теория:</i> Комментарии к выполнению задания.<br><i>Практика:</i> Создание и исследование модели «Дерево Пифагора» по заданию 134 и рис. 341–345                                                                                          | 1 |
| Урок 30 | <b>Тема: Тернарная условная операция</b><br><i>Теория:</i> Краткие сведения о тернарной условной операции.                                                                                                                                                                   | 1 |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|          | Примеры рекурсивных функций. Комментарии к выполнению задания 135.<br><i>Практика:</i> Создание модели «Призы победителям»                                                                                                                                                                                  |   |
| Урок 31  | <b>Тема: Импорт STL-файлов. Использование библиотек</b><br><i>Теория:</i> Импорт STL-файлов. Использование библиотек<br>Создание моделей, содержащих готовые объекты. Создание моделей «Винт и шайба».<br><i>Практика:</i> Создание моделей, содержащих готовые объекты.<br>Создание моделей «Винт и шайба» | 1 |
| Урок 32  | <b>Тема: Повторение и обобщение материалы</b><br><i>Теория:</i> Повторение: основные теоретические сведения и термины. Особенности твердотельного 3D-моделирования.<br><i>Практика:</i> Создание 3D-модели по заданию учителя                                                                               | 1 |
| РАЗДЕЛ 4 | КОНТРОЛЬНЫЕ И ИТОГОВЫЕ РАБОТЫ                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |
| Урок 33  | <i>Теория:</i> Комментарии к выполнению проекта.<br><i>Практика:</i> Итоговый творческий проект                                                                                                                                                                                                             | 1 |
| Урок 34  | <b>Тема: Подведение итогов.</b><br><i>Практика:</i> Завершение работы над проектом, представление проектов. Оценка и подведение итогов                                                                                                                                                                      | 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, принтеры 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.