

# 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> <i>Теория:</i> Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D-принтеров. Термопластики. Технология 3D-печати. <i>Практика:</i> Подготовить рассказ об одной из технологий 3D-печати с использованием мультимедиа презентации. Выполнить задания 3, 4 и 5 из учебника	1
Урок 2	<b>Тема: Печать модели на 3D-принтере (повторение и обобщение)</b> <i>Теория:</i> Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D-принтере. Подготовка к печати. Печать 3D-модели. <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> <i>Теория:</i> Графические примитивы. Линейная экструзия. <i>Практика:</i> Создание моделей по заданию учителя	1
Урок 4	<b>Тема: Массивы данных.</b> <i>Теория:</i> Массив. Элемент массива. Индекс элемента. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Поле высот. Команда surface. Поверхность из текстового файла. Поверхность из графического файла. <i>Практика:</i> Создание моделей «Форма для звезды» по заданиям 91–92	1
Урок 5	<b>Тема: Массивы данных.</b> <i>Теория:</i> Массив. Элемент массива. Индекс элемента. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Поле высот. Команда surface. Поверхность из текстового файла. Поверхность из графического файла. <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> <i>Теория:</i> Императивное программирование. Функциональное программирование. Использование переменных. Команда echo. Команда module. <i>Практика:</i> Создание модулей (подпрограмм). Создание моделей и проведение исследований по заданиям 95	1
Урок 7	<b>Тема: Парадигмы программирования</b> <i>Теория:</i> Императивное программирование. Команда echo. Команда module. <i>Практика:</i> Создание модели и проведение исследования по заданиям 96	1
Урок 8	<b>Тема: Парадигмы программирования. Переменные</b> <i>Теория:</i> Использование переменных. Команда echo. Команда	1

	<p>module. Особенности создания модулей.  <i>Практика:</i> Создание модели: «Рамка». Д/з: выполнить творческий проект «Модель кораблика»</p>	
Урок 9	<p><b>Тема: Парадигмы программирования. Переменные.</b>  <i>Теория:</i> Использование переменных. Команда echo. Команда module. Особенности создания модулей.  <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>  <i>Теория:</i> Параметризация. Параметрическое моделирование. Параметрическая модель. Особенности структурного программирования.  <i>Практика:</i> Создание модели «Вложенные кольца»</p>	1
Урок 11	<p><b>Тема: Структурное программирование</b>  <i>Теория:</i> Основные алгоритмические структуры: последовательность, ветвление, цикл.  <i>Практика:</i> Создание модели «Елочный шарик» по заданиям 101–103</p>	1
Урок 12	<p><b>Тема: Структурное программирование</b>  <i>Теория:</i> Цикл со счетчиком. Цикл for. Ограничения при печати  <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>  <i>Теория:</i> Вложенные циклы. Параметризация модели  <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>  <i>Теория:</i> Комментарии к созданию модели «Ящик для мелочей».  <i>Практика:</i> Создание модели «Ящик для мелочей» по заданию 110</p>	1
Урок 15	<p><b>Тема: Структурное программирование</b>  <i>Теория:</i> Комментарии к созданию модели «Ящик для мелочей».  <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>  <i>Теория:</i> Массивы и векторы. Векторы в OpenSCAD. Особенности векторов в OpenSCAD и их использование.  <i>Практика:</i> Выполнение задания 111 – исследование работы программы</p>	1
Урок 17	<p><b>Тема: Структурное программирование</b>  <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>  <i>Теория:</i> Структура оператора условия. Полное и неполное условие.  <i>Практика:</i> Выполнение задания «Оптимизация кода разборной модели «Массажёр для рук»</p>	1

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

	Примеры рекурсивных функций. Комментарии к выполнению задания 135. <i>Практика:</i> Создание модели «Призы победителям»	
Урок 31	<b>Тема: Импорт STL-файлов. Использование библиотек</b> <i>Теория:</i> Импорт STL-файлов. Использование библиотек Создание моделей, содержащих готовые объекты. Создание моделей «Винт и шайба». <i>Практика:</i> Создание моделей, содержащих готовые объекты. Создание моделей «Винт и шайба»	1
Урок 32	<b>Тема: Повторение и обобщение материалы</b> <i>Теория:</i> Повторение: основные теоретические сведения и термины. Особенности твердотельного 3D-моделирования. <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. <i>Практика:</i> Итоговый творческий проект	1
Урок 34	<b>Тема: Подведение итогов.</b> <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.