

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №5 имени Героя Советского Союза В.Ф. Кравченко городского округа Сызрань Самарской области

РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО  
классных руководителей

\_\_\_\_\_  
Д.А.Полешко  
Протокол № 1 от 28.08.2024г

ПРОВЕРЕНО  
зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_  
Я.В. Степовая

УТВЕРЖДЕНО  
директор ГБОУ СОШ  
№5г. Сызрани

\_\_\_\_\_  
М.А. Сорокина  
Приказ № 125 от  
29.08.2024г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**курса внеурочной деятельности**  
**«3D моделирование и программирование»**

Рабочая программа для 5-9 классов курса внеурочной деятельности «3D моделирование» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, на основе основной образовательной программы основного общего образования ГБОУ СОШ №5 г. Сызрани, плана внеурочной деятельности МБОУ «СОШ №12», примерной программы внеурочной деятельности (Копосов Д.Г. Примерная рабочая программа «3D-моделирование и прототипирование». – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019 г.)

Рабочая программа ориентирована на использование книги: Копосов Д.Г. 3D Моделирование и прототипирование. Уровень 1,2. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019 г.

Курс реализуется с 5 по 9 класс, рассчитан на 170 часов (всего), 34 часов в год, 1 час в неделю.

**Цель курса** Повышать интерес молодежи к инженерному образованию.

– Показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений.

– Познакомить с принципами и инструментарием работы в трёхмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.

#### **Задачи курса:**

- Развитие творческого мышления при создании 3D моделей.
- Формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Развитие логического, алгоритмического и системного мышления.
- Формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования.
- Углубление и практическое применение знаний по математике (геометрии).
  - Расширение области знаний о профессиях.
- Участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности с индивидуальными и групповыми проектами.

#### **Требования к результатам освоения учебного предмета.**

##### *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;
- 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.

Промежуточная аттестация проводится с соответствии с «Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся» в форме, утвержденной планом внеурочной деятельности ГБОУ СОШ №5 г. Сызрани.

**Содержание программы.**

Содержание	Форма организации учебного занятия / основные виды учебной деятельности
<b>Введение в 3D моделирование (2 час)</b>	
Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение. Навигация в Sculptris Alpha 6.	Лекция
<b>Общее управление Sculptris Alpha 6 (7 часов)</b>	
Слайдер размера. Переключатель размера. Слайдер силы. Переключатель силы. Аэрограф. Инвертирование. Настройки. Кисть. Материал. Окраска	Лекция, практикум/ работа с опорными схемами
<b>Кисти лепки Sculptris Alpha 6 (7 часов)</b>	
Складка. Рисование.	Практикум
Сплющивание. Раздутие. Зажим	Практикум
Сглаживание. Сокращение.	Практикум
<b>Инструменты GLOBAL BRUSH (3 часа)</b>	
Вращение. Масштабирование. Захват.	Практикум
<b>Управление утилитами SCULPT MODE (5 часов)</b>	
Сокращение выбранного. Подразделение всего. Кисть маскирования. Каркас. Симметричный режим	Практикум

<b>Управление сценой (4 часа)</b>	
Новая сфера. Новая плоскость. Импорт. Открыть. Сохранить. Установить GoZ.	Практикум
<b>Окно настроек SCULPT MODE (Лепки) (21 час)</b>	
Запомнить настройки. Восстановление после сбоев.	Практикум
Фон. Туманный фон. Сохранить изображение.	Практикум
Пространство кисти. Размер и сила давления. Компенсация на линии симметрии.	Практикум
Свободная камера. Ширина поля взгляда	Практикум
Автоцентр Анимированный поворотный стол	Практикум
Навигация с помощью планшета	Практикум
Экспорт нормалей вершин в OBJ	Практикум
Режим деформации.	Практикум
Сохранение параметров	Практикум
<b>Обзор режима PAINT (Окраски) (20 часов)</b>	
Разрешение. Плотность маппинга.	Практикум
Кисти и инструменты. Цвет окраски.	Практикум
Окраска рельефом. Сравнение рельефа.	Практикум
Заливка. Имидж кисти и текстуры.	Практикум
Отбор цвета. Маска высот.	Практикум
Продвинутые инструменты.	Практикум
Поверхностный угол спада.	Практикум
Сочетание цвета и рельефности	Практикум
Высота от геометрии	Практикум
<b>Горячие клавиши Sculptris (1 час)</b>	
Традиционная навигация Sculptris	Практикум
Традиционная навигация ZBrushn	Практикум
<b>Введение в технологию трехмерной печати (5 часов)</b>	
Основные технологии 3-D печати	Практикум
Первая модель в OpenSCAD	Практикум
Печать модели на 3D принтере	Практикум
<b>Конструктивная блочная геометрия (21 час)</b>	
Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид	Практикум
Шар и многогранник	Практикум
Цилиндр, призма, пирамида	Практикум
Поворот тел в пространстве	Практикум
Масштабирование тел	Практикум
Вычитание геометрических тел	Практикум
Пересечение геометрических тел	Практикум
Моделирование сложных объектов	Практикум
Рендеринг	Практикум
Объединение геометрических тел	Практикум
Выпуклая оболочка	Практикум
Немного о векторах	Практикум
Сумма Минковского	Практикум
Творческий проект	Практикум
<b>Экструзия (13 часов)</b>	
Двухмерные объекты	Практикум
Линейная экструзия. Работа с текстом	Практикум
Линейная экструзия. Работа с фигурами	Практикум
Линейная экструзия. Смещение	Практикум
Экструзия вращением	Практикум

Экструзия вращением. Работа с текстом	Практикум
Экструзия контуров	Практикум
Повторение и обобщение материала	Практикум
<b>Творческая работа (1 час)</b>	
Творческая работа	Практикум
<b>Параметрическое моделирование (27 часов)</b>	
Парадигмы программирования	Практикум
Парадигмы программирования. Переменные	Практикум
Структурное программирование	Практикум
Структурное программирование. Использование условий.	Практикум
Функции.	Практикум
Тригонометрические функции	Практикум
Рекурсия	Практикум
Рекурсивное дерево	Практикум
Дерево Пифагора	Практикум
Тернарная условная операция	Практикум
Импорт STL-файлов. Использование библиотек	Практикум
Повторение и обобщение материала	Практикум
<b>Творческий проект (3 часа)</b>	
Творческий проект	
<b>3D моделирование в Autodesk Fusion 360 (19 часов)</b>	
Знакомство с интерфейсом	Практикум
Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота.	Практикум
Создание простых форм и манипуляции с объектами.	Практикум
Рисование плоских фигур.	Практикум
Позиционирование новой плоскости относительно объектов.	Практикум
Позиционирование объектов относительно друг друга.	Практикум
Проект. Построение конструкций с применением пневматики.	Практикум
Инструмент Extrude (Вытянуть).	Практикум
Инструмент Snap (Оснастка).	Практикум
Инструмент Loft+Shell (Оболочка).	Практикум
Обработка кромок.	Практикум
Инструменты Split Face (Разбить грань) и Split Solid (Разбить тело).	Практикум
Инструмент Sweep (Развертка).	Практикум
Создание объекта перемещением вдоль линии.	Практикум
Инструменты Pattern (шаблон).	Практикум
Использование цвета	Практикум
Инструмент Revolve (Вращать). Тело вращения.	Практикум
Работа с текстом	Практикум
Изменение моделей, скачанных из интернета.	Практикум
<b>Печать 3D моделей (12 часов)</b>	
Технологии 3D печати. Экструзия. 3D принтер MakerBot Replicator+ .Особенности подготовки к печати	Практикум
Ознакомление с панелью управления принтера MakerBot Replicator+	Практикум
Приложение MakerBot Print. Интерфейс приложения MakerBot Print.	Практикум
Импорт модели в программу MakerBot Print.	Практикум
Настройка печати.	Практикум
Выбор высоты слоя.	Практикум
Выбор толщины оболочки.	Практикум
Регулировка процентного заполнения детали.	Практикум

Настройка скорости печати.	Практикум
Установка флажков для печати основания и опор.	Практикум
Печать модели.	Практикум
Постобработка модели.	Практикум
<b>Творческие проекты (4 часа)</b>	
Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей. Разработка проекта.	Самостоятельная работа
Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей. . Работа над проектом.	Самостоятельная работа
Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей. Печать	Самостоятельная работа
Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей. Презентация.	Самостоятельная работа

**Тематическое планирование.**

**5 класс.**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата по плану</b>	<b>Дата по факту</b>	<b>Название раздела Тема занятия, тип занятия (теоретическое, практическое)</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Примечание</b>
1.			<b>Введение в 3D моделирование</b>	<b>1</b>	
1.1			Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение Навигация в Sculptris Alpha 6.	1	
2			<b>Общее управление Sculptris Alpha 6</b>	<b>7</b>	
2.1			Слайдер размера	1	
2.2			Переключатель размера	1	
2.3			Аэрограф	1	
2.4			Ленивый режим	1	
2.5			Инвертирование	1	
2.6			Слайдер детализации	1	
2.7			Настройки	1	
3			<b>Кисти лепки Sculptris Alpha 6</b>	<b>7</b>	
3.1			Складка	1	
3.2			Рисование	1	
3.3			Сплющивание	1	
3.4			Раздутие	1	
3.5			Зажим	1	
3.6			Сглаживание	1	
3.7			Сокращение	1	
4			<b>Инструменты GLOBAL BRUSH</b>	<b>3</b>	
4.1			Вращение	1	
4.2			Масштабирование	1	
4.3			Захват	1	
5			<b>Управление утилитами SCULPT MODE</b>	<b>5</b>	
5.1			Сокращение выбранного	1	
5.2			Подразделение всего	1	
5.3			Кисть маскирования	1	
5.4			Каркас	1	
5.5			Симметричный режим	1	
6			<b>Управление сценой</b>	<b>4</b>	
6.1			Новая сфера. Новая плоскость.	1	
6.2			Импорт. Экспорт	1	
6.3			Открыть. Сохранить	1	
6.4			GoZ. Как установить GoZ	1	
7			<b>Окно настроек SCULPT MODE (Лепки)</b>	<b>7</b>	
7.1			Запомнить настройки	1	
7.2			Восстановление после сбоев	1	
7.3			Фон. Туманный фон.	1	
7.4			Сохранить изображение	1	
7.5			Пространство кисти	1	
7.6			Размер и сила давления.	1	
7.7			Компенсация на линии симметрии. Украсить/расслабить сетку. Творческая работа.	1	
			<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	

6 класс.

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Название раздела Тема занятия, тип занятия (теоретическое, практическое)	Количество часов	Примечание
1.			<b>Введение в 3D моделирование</b>	<b>1</b>	
1.1			Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение Навигация в Sculptris Alpha 6.	1	
2			<b>Окно настроек SCULPT MODE (Лепки)</b>	<b>13</b>	
2.1			Сглаживание подразделений	1	
2.2			Уменьшение силы	1	
2.3			Свободная камера	1	
2.4			Автоцентр	1	
2.5			Ширина поля взгляда	1	
2.6			Анимированный поворотный стол	1	
2.7			Навигация с помощью планшета	1	
2.8			Традиционная навигация	1	
2.9			Показать линию симметрии	1	
2.10			Показать быструю справку	1	
2.11			Экспорт нормалей вершин в OBJ	1	
2.12			Режим деформации	1	
2.13			Сохранение параметров	1	
3			<b>Обзор режима PAINT (Окраски)</b>	<b>19</b>	
3.1			Управление диалогом	1	
3.2			Разрешение	1	
3.3			Плотность маппинга	1	
3.4			Проверка создания	1	
3.5			Кисти и инструменты	1	
3.6			Цвет окраски	1	
3.7			Окраска рельефом	1	
3.8			Сравнение рельефа	1	
3.9			Заливка	1	
3.10			Имидж кисти	1	
3.11			Имидж текстуры	1	
3.12			Отбор цвета	1	
3.13			Отбор цвета поверхности	1	
3.14			Маска высот	1	
3.15			Продвинутые инструменты	1	
3.16			Материалы	1	
3.17			Окно параметров	1	
3.18			Поверхностный угол спада	1	
3.19			Сочетание цвета и рельефа. Высота от рельефа и геометрии	1	
4			<b>Горячие клавиши Sculptris</b>	<b>1</b>	
4.1			Традиционная навигация Sculptris. Традиционная навигация ZBrushn. Творческий проект.	1	
			<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	



## 7 класс.

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Название раздела Тема занятия, тип занятия (теоретическое, практическое)	Количество часов	Примечание
1.			<b>Введение в технологию трехмерной печати</b>	<b>3</b>	
1.1			Основные технологии 3-D печати	1	
1.2			Первая модель в OpenSCAD	1	
1.3			Печать модели на 3D принтере	1	
2			<b>Конструктивная блочная геометрия</b>	<b>21</b>	
2.1			Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид	1	
2.2			Шар и многогранник	1	
2.3			Цилиндр, призма, пирамида	1	
2.4			Поворот тел в пространстве	1	
2.5			Поворот тел в пространстве. Проект	1	
2.6			Масштабирование тел	1	
2.7			Вычитание геометрических тел.1 мод	1	
2.8			Вычитание геометрических тел.2 мод	1	
2.9			Вычитание геометрических тел.3 мод	1	
2.10			Вычитание геометрических тел.4.мод	1	
2.11			Пересечение геометрических тел.мод 1	1	
2.12			Пересечение геометрических тел.мод 2	1	
2.13			Моделирование сложных объектов	1	
2.14			Рендеринг	1	
2.15			Объединение геометрических тел.1 мод	1	
2.16			Объединение геометрических тел.2 мод	1	
2.17			Выпуклая оболочка	1	
2.18			Немного о векторах	1	
2.19			Сумма Минковского	1	
2.20			Творческий проект	1	
2.21			Творческий проект	1	
3			<b>Экструзия</b>	<b>9</b>	
3.1			Двухмерные объекты.мод.1	1	
3.2			Двухмерные объекты.мод.2	1	
3.3			Линейная экструзия. Работа с текстом	1	
3.4			Линейная экструзия. Работа с фигурами	1	
3.5			Линейная экструзия. Смещение	1	
3.6			Экструзия вращением	1	
3.7			Экструзия вращением. Работа с текстом	1	
3.8			Экструзия контуров. Мод 1 и Мод 2	1	
3.10			Повторение и обобщение материала	1	
4			<b>Творческая работа</b>	<b>1</b>	
4.1			Творческая работа	1	
			<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	

## 8 класс.

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Название раздела Тема занятия, тип занятия (теоретическое, практическое)	Количество часов	Примечание
1.			<b>Введение в технологию трехмерной печати</b>	<b>2</b>	
1.1			Основные технологии 3D-печати (повторение и обобщение)	1	
1.2			Печать модели на 3D-принтере (повторение и обобщение)	1	
2.			<b>Экструзия</b>	<b>3</b>	
2.1			Конструктивная блочная геометрия (повторение)	1	
2.2			Массивы данных 1	1	
2.3			Массивы данных 2	1	
3			<b>Параметрическое моделирование</b>	<b>27</b>	
3.1			Парадигмы программирования 1	1	
3.2			Парадигмы программирования 2	1	
3.3			Парадигмы программирования. Переменные 1	1	
3.4			Парадигмы программирования. Переменные 2	1	
3.5			Парадигмы программирования. Параметризация	1	
3.6			Структурное программирование 1	1	
3.7			Структурное программирование 2	1	
3.8			Структурное программирование 3	1	
3.9			Структурное программирование 4	1	
3.10			Структурное программирование 5	1	
3.11			Структурное программирование 6	1	
3.12			Структурное программирование 7	1	
3.13			Структурное программирование. Использование условий.	1	
3.14			Функции 1	1	
3.15			Функции 2	1	
3.16			Функции 3	1	
3.17			Функции 4	1	
3.18			Тригонометрические функции 1	1	
3.19			Тригонометрические функции 2	1	
3.20			Тригонометрические функции 3	1	
3.21			Рекурсия	1	
3.22			Рекурсивное дерево	1	
3.23			Дерево Пифагора 1	1	
3.24			Дерево Пифагора 2	1	
3.25			Тернарная условная операция	1	
3.26			Импорт STL-файлов. Использование библиотек	1	
3.27			Повторение и обобщение материалы	1	
4			<b>Творческая работа</b>	<b>2</b>	
4.1			Творческая работа	1	
4.2			Творческая работа	1	
			<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	

9 класс.

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Название раздела Тема занятия, тип занятия (теоретическое, практическое)	Количество часов	Примечание
1.			<b>Введение в 3D моделирование</b>	<b>1</b>	
1.1			Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности.	1	
2			<b>3D моделирование в Autodesk Fusion 360</b>	<b>19</b>	
2.1			Знакомство с интерфейсом	1	
2.2			Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота.	1	
2.3			Создание простых форм и манипуляции с объектами.	1	
2.4			Рисование плоских фигур.	1	
2.5			Позиционирование новой плоскости относительно объектов.	1	
2.6			Позиционирование объектов относительно друг друга.	1	
2.7			Проект. Построение конструкций с применением пневматики.	1	
2.8			Инструмент Extrude (Вытянуть).	1	
2.9			Инструмент Snap (Оснастка).	1	
2.10			Инструмент Loft+Shell (Оболочка).	1	
2.11			Обработка кромок.	1	
2.12			Инструменты Split Face (Разбить грань) и Split Solid (Разбить тело).	1	
2.13			Инструмент Sweep (Развертка).	1	
2.14			Создание объекта перемещением вдоль линии.	1	
2.15			Инструменты Pattern (шаблон).	1	
2.16			Использование цвета	1	
2.17			Инструмент Revolve (Вращать). Тело вращения.	1	
2.18			Работа с текстом	1	
2.19			Изменение моделей, скачанных из интернета.	1	
3			<b>Печать 3D моделей</b>	<b>11</b>	
3.1			Технологии 3D печати. Экструзия. 3D принтер MakerBot Replicator+. Особенности подготовки к печати	1	
3.2			Ознакомление с панелью управления принтера MakerBot Replicator+	1	
3.3			Приложение MakerBot Print. Интерфейс приложения MakerBot Print.	1	
3.4			Импорт модели в программу MakerBot Print.	1	
3.5			Настройка печати.	1	
3.6			Выбор высоты слоя.	1	
3.7			Выбор толщины оболочки.	1	
3.8			Регулировка процентного заполнения детали.	1	
3.9			Настройка скорости печати.	1	
3.10			Установка флажков для печати основания и опор.	1	
3.11			Печать модели. Постобработка модели.	1	
4			<b>Творческие проекты</b>	<b>3</b>	
4.1			Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей. Разработка	1	

			проекта.		
4.2			Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей. Работа над проектом.	1	
4.3			Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей. Печать	1	
			<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	