

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Иркутской области**

**Муниципальное образование "город Саянск"**

**МОУ СОШ № 2**

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

---

Михальчук В.П.

Приказ № 116/2-26-228

от «29» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

(ID 5548910)

**3D-моделирование и 3D-печать**

для обучающихся 10 классов

Составлено:

Гординой Н.Г.

учителем информатики  
высшей

квалификационной  
категории

г.Саянск 2024 год

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «3D - моделирование и 3D - печать»**

Сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Целесообразность курса «3D- моделирование и 3D- печать» обусловлена широкими возможностями использования знаний и практических навыков обработки графической информации в различных областях современной деятельности: в компьютерном дизайне, дизайне интерьера, науке, образовании, архитектурном проектировании и во многих других областях.

Изучение трехмерной графики углубляет знания обучающихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования и печати трехмерных объектов.

Формирование умений и способов деятельности для решения важных, с точки зрения учащихся, задач активизирует их исследовательский, творческий потенциал.

Курс служит средством внутривидеальной специализации в области новых информационных технологий, что способствует созданию дополнительных условий для проявления индивидуальных образовательных интересов учащихся.

В курсе "3D - моделирование и 3D - печать" обучающиеся знакомятся с 3D-графикой и возможностями различных 3D-программ. В курсе охвачены все направления 3D-графики:

- 3D-графика,
- визуализация архитектуры,
- дизайн интерьера,
- ландшафтный дизайн,
- 3D-анимация,
- моделирование,
- 3D - печать.

#### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:**

создание условий для изучения и освоения методов и приемов разработки компьютерных трехмерных моделей различных направлений, а также их печати.

**МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «3D - моделирование и 3D - печать» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Учебный курс «3D - моделирование и 3D - печать» является предметом по выбору для учащихся 10 классов. Для изучения курса отводится 34 часа - 1 час в неделю.

#### ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Индивидуальное самостоятельное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и алгоритмических предписаний, изложенных в упражнениях интерактивного электронного учебника.

Курс имеет практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий.

# **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «3D - моделирование и 3D – печать»**

## **Раздел 1. Введение в трёхмерную графику**

### **1. Трёхмерная графика. Знакомство, основные понятия**

Понятие трёхмерной компьютерной графики. Области применения и место трёхмерной компьютерной графики в современном мире. Двумерная и трёхмерная графика.

Этапы создания трёхмерной модели: моделирование, текстурирование, освещение, съёмка, рендеринг.

Способы ввода информации в компьютер: сканирование, загрузка с цифровой фотокамеры. Способы вывода графики: вывод на монитор или телевизор, печать с помощью принтера, в том числе фотопечать.

### **2. Создание архитектурной визуализации (Основы работы в Google SketchUp)**

Графический редактор Google SketchUp. Структура и компоненты пользовательского интерфейса программы: меню, панели и т.д. Настройка интерфейса программы. Освоение базовых навыков работы в программе Google SketchUp: открытие документов, управление режимами просмотра, отмена действий и т.д.

Инструменты среды. Панель инструментов. Навигация: поворот сцены, перемещение сцены вверх-вниз. Создание, сохранение, открытие файла. Назначение инструментов. Формат файла. Форматы графических файлов. Области применения, достоинства и недостатки различных форматов графических файлов. Управление масштабом изображения. Поворот модели. Инструменты: Линия; Прямоугольник; Окружность; Дуга; Многоугольник; Линия от руки; Орбита; Панорама; В размер окна; Переместить/Копировать; Тяни/Толкай; Повернуть; Сдвиг; Ведение; Масштаб. Элементы трёхмерной модели: грань, вершина, ребро.

Создание архитектурного макета. Использование материалов. Текстура. Компоненты. Библиотека компонентов. Экспорт моделей. Настройка отображения. Освещение. Визуализация (рендеринг).

### **3. Основы создания интерьера в 3D-конструкторе**

Графический редактор Sweet Home 3D. Структура и компоненты пользовательского интерфейса программы: меню, панели и т.д. Настройка интерфейса программы. Освоение базовых навыков работы в программе Sweet Home 3D: открытие документов, управление режимами просмотра, отмена действий и т.д.

Планировка квартиры. Каталог образцов. 3D-просмотр. Виртуальный посетитель. Создание трёхмерного плана квартиры. Интерьер. Основные составляющие интерьера. Гармония (атмосфера). Стили интерьера. Организация пространства, функциональность. Цвет и фактура. Предметы интерьера и аксессуары. Освещение. Инструменты: Создать стены, Выбрать

объект на плане, Создать комнату. Навигация: поворот сцены, перемещение сцены вверх-вниз. Визуализация (рендеринг).

#### 4. **Создание пейзажа с помощью генератора ландшафтов**

Графический редактор Terragen 2 Free Edition. Структура и компоненты пользовательского интерфейса программы: меню, панели и т.д. Настройка интерфейса программы. Освоение базовых навыков работы в программе Terragen 2 Free Edition: открытие документов, управление режимами просмотра, отмена действий и т.д.

Этапы создания ландшафта. Составляющие пейзажа: земля, вода, атмосфера, солнце. Использование и настройка инструментов: Terrain, Shaders, Water, Atmosphere, Lighting. Объекты (Objects). Экосистема (Population). Навигация: поворот сцены, перемещение сцены вверх-вниз. Трансформация объектов. Импорт объектов. Визуализация (Renderers).

## **Раздел 2. 3D-мастерская**

### 1. **Трёхмерная анимация в trueSpace**

Графический редактор trueSpace. Структура и компоненты пользовательского интерфейса программы: меню, панели и т.д. Настройка интерфейса программы. Освоение базовых навыков работы в программе trueSpace: создание, открытие документов, управление режимами просмотра, отмена действий и т.д.

Библиотеки (Library). Библиотека Characters. Персонажи. Выбор модели. Скелет модели: кости, суставы, подвижность суставов. Скелетная анимация. Временная шкала. Ключевые кадры. Виджет навигации. Виды проекции. Виджеты и их настройка: Dinamic pose, Build Skeleton Tool, Shape Skeleton Tool, Attach Skin To Skeleton, Add Full Lock, Add Rotation Lock, Add Position Lock. Визуализация (рендеринг).

### 2. **Трёхмерное моделирование в Blender**

Графический редактор Blender. Структура и компоненты пользовательского интерфейса программы: меню, панели и т.д. Настройка интерфейса программы. Освоение базовых навыков работы в программе Blender: открытие документов, управление режимами просмотра, отмена действий и т.д.

Виды проекции. Выделение объектов. Горячие клавиши. Бокс-моделирование (полигональное или mesh). Mesh-модель: вершины, рёбра, грани. Действие над объектом и его составляющими: поворот, масштабирование, перемещение, разрезание, выдавливание, копирование, удаление, отражение, искажение, дублирование, Работа с эскизом. Фоновый рисунок. Сплайн-моделирование. Сплайн: опорные точки, управляющие вершины. Вращение. Шов. Группа граней. Текстуры, материалы. Модификаторы. Камера. Визуализация (рендеринг).

Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale. Проверки solid и badcontiguousedges. Самопересечение

(Intersections). Прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в SolidEdge. Импорт файлов из сторонних САД-систем с помощью промежуточных форматов. Самопересечения полигонов. "Плохие" грани и ребра (Degenerate). Искаженные грани (Distorted). Проверка на пригодность 3D моделей к печати, используя функциональность программы Blender 3D.

Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp). Модификатор EdgeSplit, Острые ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные рёбра (Smooth), острые (Flat). Режимы: EdgeAngle и SharpEdges. Свес (Overhang). Автоматическое исправление.

Быстрое автоматическое исправление STL файлов для 3D-печати. Загрузка STL файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового файла STL. Свес (Overhang).

### **Раздел 3. 3D – печать**

#### **1. Введение. Современные тенденции развития 3D- печати**

Сферы применения 3D печати. Разновидности 3D-принтеров. Технологии 3D-печати. Принципы, возможности, расходные материалы 3D-печати. Стереолитография (StereolithographyApparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (SelectiveLaserSintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (MultiJetModeling, MJM).

#### **2. Подготовка 3D-модели к печати в графическом 3D-редакторе Blender**

Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale. Проверки solid и badcontiguousedges. Самопересечение (Intersections). Прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в SolidEdge. Импорт файлов из сторонних САД-систем с помощью промежуточных форматов. Самопересечения полигонов. "Плохие" грани и ребра (Degenerate). Искаженные грани (Distorted). Проверка на пригодность 3D моделей к печати, используя функциональность программы Blender 3D. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp). Модификатор EdgeSplit, Острые ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные рёбра (Smooth), острые (Flat). Режимы: EdgeAngle и SharpEdges. Свес (Overhang). Автоматическое исправление.

Быстрое автоматическое исправление STL файлов для 3D-печати. Загрузка STL файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового файла STL. Свес (Overhang).

### **3. 3D печать**

Информация о модели и ее размер. Полые модели. Печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии. Заполнение детали при 3D печати. Проект «Печать модели по выбору».

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Развитие у обучающихся:

- умения работать самостоятельно и в группе;
- ответственно решать текущие, в том числе и нестандартные задачи;
- ответственно реализовывать свои планы, организовывать процессы своей деятельности, в том числе — учения, управления, взаимодействия с другими людьми с использованием современных общедоступных ИКТ;
- владеть процедурой самооценки знаний и деятельности и корректировать дальнейшую деятельность по моделированию трёхмерных моделей и создания продуктов компьютерной графики.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Развитие у обучающихся умения:

- осуществлять поиск и систематизацию информации;
- фиксировать (записывать), воспринимать информацию, создавать её, обрабатывать, оценивать, организовывать, сохранять, анализировать, представлять, передавать;
- использовать опыт коллективной разработки и публичной защиты созданного продукта компьютерной графики;
- проявлять инициативу и креативный подход при решении задач;
- развить творческие и дизайнерские способности.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Учащиеся будут знать:

- виды компьютерной графики, их функциональные, структурные и технологические особенности;
- приёмы организации и самоорганизации работы при обработке и создании продуктов трёхмерной компьютерной графики;
- правила композиционного построения и знания об основных составляющих интерьера для разработки собственных дизайн-макетов;
- принципы работы с временной шкалой;
- принципы создания и редактирования трёхмерных моделей технологиями полигонального (бокс) и сплайн-моделирования.
- современные принципы и методами создания 3D-моделей, основанных на использовании векторной графики;
- принципы работы 3D-принтеров;
- основы работы в графическом редакторе Blender для подготовки 3D-модели к печати.

Учащиеся будут уметь:

- моделировать и проектировать объекты и процессы;
- эффективно использовать аппаратное и программное обеспечение компьютера при работе с трёхмерной компьютерной графикой и 3D - печатью;
- применять основные возможности графических редакторов Google SketchUp, Sweet Home 3D, Terragen, True Space, Blender для разработки 3D - моделей ;
- создавать макеты архитектурных построек;
- использовать генераторы ландшафтов для создания трёхмерного изображения природы;
- создавать анимационные ролики трёхмерных объектов;
- выполнять подготовку 3D-модели и настройку 3D-принтера для печати разработанной модели.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Раздел 1. Введение в трёхмерную графику	12	1. Трёхмерная графика. Знакомство, основные понятия. 2. Создание архитектурной визуализации (Основы работы в Google SketchUp). 3. Основы создания интерьера в 3D-конструкторе. 4. Создание пейзажа с помощью генератора ландшафтов	Компьютерный практикум. Самостоятельная работа	Электронный учебник "Этот объемный мир" ОМУ 4.0 Copyright(C) 2021 ОМУ
2	Раздел 2. 3D-мастерская	7	1. Трёхмерная анимация в TrueSpace. 2. Трёхмерное моделирование в Blender	Компьютерный практикум. Самостоятельная работа	Электронный учебник "Этот объемный мир" ОМУ 4.0 Copyright(C) 2021 ОМУ
3	Раздел 3. 3D – печать	15	1. Введение. Современные тенденции развития 3D- печати. 2. Подготовка 3D-модели к печати в графическом 3D-редакторе Blender. 3. 3D- печать	Практическая работа	
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО</b>		34			

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов	
		Всего	Практические работы
1	1.1. Трёхмерная графика. Знакомство, основные понятия.	1	0.5
2	1.1. Трёхмерная графика. Знакомство, основные понятия.	1	1
3	1.2. Создание архитектурной визуализации (основы работы в Google SketchUp).	1	1
4	1.2. Создание архитектурной визуализации (основы работы в Google SketchUp).	1	0.5
5	1.2. Создание архитектурной визуализации (основы работы в Google SketchUp).	1	1
6	1.2. Освещение. Визуализация в Google SketchUp.	1	1
7	1.3. Основы создания интерьера в 3D-конструкторе Sweet Home	1	0.5
8	1.3. Планировка квартиры. 3D- просмотр в конструкторе Sweet Home	1	1
9	1.3. Предметы интерьера и аксессуары. Освещение. Визуализация в Sweet Home	1	1
10	1.4. Создание пейзажа с помощью генератора ландшафтов Terragen	1	0.5
11	1.4. Составляющие пейзажа: земля, вода, атмосфера, солнце в Terragen.	1	1
12	1.4. Навигация. Трансформация объектов. Визуализация в Terragen.	1	1
13	2.1. Трёхмерная анимация в TrueSpace	1	0.5
14	2.1. Библиотеки. Персонажи. Выбор модели в TrueSpace	1	1
15	2.1. Скелетная анимация. Виды проекции. Визуализация в TrueSpace.	1	1
16	2.2. Трёхмерное моделирование в Blender	1	0.5
17	2.2. Виды проекции. Бокс-моделирование в Blender	1	1
18	2.2. Действия над объектом и его составляющими в Blender.	1	1

19	2.2. Сплайн-моделирование в Blender. Камера. Визуализация в Blender.	1	1
20	3.1. Сферы применения 3D - печати. Технологии 3D - печати.	1	0
21	3.1. Принципы, расходные материалы 3D - печати.	1	0.5
22	3.2. Подготовка 3D-модели к печати в графическом 3D-редакторе Blender. Настройки проекта.	1	1
23	3.2. Прямой импорт данных. Типы файлов.	1	1
24	3.2. Самопересечения полигонов.	1	1
25	3.2. Проверка на пригодность 3D моделей к печати	1	1
26	3.2. Автоматическое исправление.	1	1
27	3.3. Информация о модели и ее размер. Полые модели.	1	1
28	3.3. Печать точной модели.	1	1
29	3.3. Работа над индивидуальным проектом	1	1
30	3.3. Работа над индивидуальным проектом	1	1
31	3.3. Работа над индивидуальным проектом	1	1
32	3.3. Работа над индивидуальным проектом	1	1
33	3.3. Презентация проекта	1	0
34	3.3. Презентация проекта	1	0
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>34</b>	<b>27.5</b>