

4. Кузнецов В.А., Ю.Г. Об использовании виртуальной и дополненной реальности / В.А. Кузнецов, Ю.Г. Руссу, В.П. Куприяновский // Международный журнал открытых информационных технологий. 2019. Т.7. № 4. С. 75-84
5. Маколкина, М. А. Классификация приложений дополненной реальности / М. А. Маколкина, А. Е. Кучерявый // Информационные технологии и 6 телекоммуникации: электронный журнал. – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 11– 21.
6. Макуха Д.В. Введение в VR и AR. / Макуха Д.В. – 2023. – URL: <https://clck.ru/34AYs4>
7. Мурашов, А. А. Виртуальная реальность и дополненная реальность. Взгляд на будущее / А. А. Мурашов, Л. В. Смоленцева // Сборник трудов молодых ученых УВО "университет управления "ТИСБИ". – Казань: Университет управления "ТИСБИ", 2016. – С. 91-96.
8. Никитина, У. О. Проблемы и перспективы применения технологий виртуальной реальности / У. О. Никитина, Р. С. Зарипова // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2020. – № 2(20). – С. 81-83.
9. Aukstakalnis S. Practical Augmented Reality: A Guide to the Technologies, Applications, and Human Factors for AR and VR – Addison: Addison-Wesley Professional, 2016. – 448 с.
10. Caudell T. P., Mizell D. W. Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes // System Sciences, 1992. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on. – IEEE, 1992. – Т. 2. – С. 659–669.

УДК 373.51

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА  
ИНФОРМАТИКИ «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
В 3D-РЕДАКТОРЕ GOOGLE SKETCHUP»**

**А. Н. Матус**

УО «Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»  
Минск (Республика Беларусь)  
Науч. рук. – С. Л. Глухарева

**DESIGNING THE STRUCTURE OF THE OPTIONAL INFORMATICS COURSE  
"COMPUTER MODELING IN 3D-EDITOR GOOGLE SKETCHUP"**

**A. N. Matus**

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank  
Minsk (Republic of Belarus)  
Scientific adviser – S. L. Glukhareva

В статье выполнен обзор курсов обучения 3D-моделированию, описана структура авторского курса обучения 3D-моделированию школьников.

The article provides an overview of 3D modeling courses, describes the structure of the author's 3D modeling course for schoolchildren.

Ключевые слова: информатика в школе; 3D-моделирование; Google SketchUp  
Key words: computer science at school; 3D modeling; Google SketchUp

Подготовка творческих, квалифицированных, компетентных специалистов, ориентирующихся в быстро изменяющихся условиях, способных применять современные информационные технологии – одна из главных задач системы образования. Одной из таких технологий является 3D-моделирование.

Трехмерная графика считается незаменимым средством для демонстрации разного рода сложных технических узлов, многоступенчатых производств, архитектурных сооружений. Трехмерные модели наглядно показывают все особенности строения объекта, его мельчайшие элементы, которые скрыты от глаз наблюдателя.

На момент оформления данной публикации в Минске заявлено более двухсот вакансий по специальностям, связанным с 3D-моделированием [1]. Это свидетельствует о востребованности специалистов в данной области.

Однако школьное обучение предусматривает лишь беглое знакомство с 3D-редактором и технологиями разработки трехмерных моделей: по два урока в 9-м и 11-м классах. Лучше освоить данную технологию учащиеся могут на факультативном курсе «Основы 3D моделирования» [2]. Вот только программа изучения этого курса рекомендована учащимся 8-го класса. Поэтому актуальной задачей является разработка факультативного курса по компьютерному моделированию в 3D-редакторе, предназначенного для учащихся 9-го класса.

Существующий факультативный курс «Основы 3D моделирования» допускает выбор изучаемого 3D-редактора. В проектируемом факультативном курсе в качестве программного средства для разработки моделей имеет смысл выбрать редактор Google SketchUp, поскольку именно с ним на уроках информатики знакомят школьников 9-го класса.

Различные образовательные центры предлагают пользователям – взрослым и школьникам – курсы обучения моделированию на профессиональном или любительском уровне. Все они отличаются наполнением, тематикой, сроками подготовки, предоставляемыми ресурсами для работы. Проанализируем, какое содержание обучения для освоения редактора Google SketchUp предлагают некоторые из курсов.

Курс «Проектирование и визуализация в SketchUp» от образовательной платформы Skillbox содержит 17 тематических модулей и 66 видеоматериалов. После каждой теоретической части запланирована практическая работа или тест. В аннотации курса указана длительность обучения – 2 месяца. Данный курс интересен тем, что научит создавать реалистичные текстуры для разных материалов – тканей, дерева, стекла и других [3].

Образовательный центр «Юлтан» предлагает онлайн курс «Проектирование в SketchUp», который направлен на освоение навыков детального проектирования и разработки дизайна в сфере экстерьера. Рассчитан курс на 40 академических часов. Учащихся научат моделировать в редакторе с помощью подключаемых модулей на основе скриптов Ruby [4].

Учебный дизайн-центр «Стахис» проводит набор на «Профессиональный курс Google SketchUp». За 32 часа обучения пользователи пройдут путь от знакомства с программой и ее инструментами до работы с текстурами и настройки многочисленных параметров для наилучшей визуализации трехмерной сцены [5].

Характерной чертой описанных выше курсов является акцент на освоение разных инструментов 3D-редактора. Практические задания в этом случае служат иллюстрацией применения инструментов и чаще всего не имеют самостоятельной ценности. Такой подход часто используется и в книгах серии «Самоучитель» [6].

В сети Интернет достаточно видеоуроков и онлайн-ресурсов, чтобы любой желающий, даже не имеющий опыта 3D-моделирования, смог разработать полезные в какой-либо сфере 3D-модели по предлагаемым инструкциям.

Так, руководитель студии и школы «Oguru» Степан Огурцов на своем YouTube-канале предлагает видео-уроки дизайна интерьера, показывая как с помощью редактора SketchUp можно создать макет своей квартиры. На канале загружено 47 видеороликов, в которых пользователи могут найти для себя новые лайфхаки по разработке трехмерных моделей [7].

YouTube-канал «Школа SketchUp» предлагает 32 видеоурока о приемах работы в редакторе на примерах создания 3D-моделей элементов интерьера: окон, дверей, мебели. Последовательность обучающих видео выстроена от простого к сложному. Учащиеся могут заинтересовать заключительные видео о системе рендеринга V-ray для SketchUp [8].

Проанализировав содержание предлагаемых курсов, можно сделать вывод, что в начале обучения необходимо дать учащимся первичные понятия о 3D-моделировании, познакомить с интерфейсом редактора, рассмотреть основные приемы работы с инструментами. Полезным подходом при построении курса является не поэтапное изучение отдельных инструментов, а сразу нацеленность на разработку какой-то практической модели, при создании которой изучают необходимые для этого инструменты редактора. Данный прием является очень действенным, возьмем его за основу проектируемого курса.

Цель разрабатываемого факультативного курса «Компьютерное моделирование в 3D-редакторе Google SketchUp» – повышение у учащихся

интереса к информатике посредством выполнения практических заданий, развитие пространственного мышления, математических, конструкторских и художественных способностей учащихся, формирование у школьников интереса к выбору профессий, связанных с 3D моделированием.

Задачи курса: расширить представления учащихся о назначении и возможностях программ обработки компьютерной графики; дать учащимся необходимые знания о создании и применении 3D моделей; показать практическую значимость и направленность сформированных знаний и умений.

На изучение данного курса планируется отвести 35 часов, занятия – один час в неделю.

Приведем разработанный нами примерный тематический план факультативного курса «Компьютерное моделирование в 3D-редакторе Google SketchUp» для учащихся 9-го класса.

#### 1. Знакомство с программой Google SketchUp (2 часа).

Основные понятия 3D-графики. Возможности 3D-редактора Google SketchUp. Элементы интерфейса, панели инструментов программы. Инструменты «От руки», «Выбрать», «Ластик», «Заливка». Проекция изображения. Навигация в сцене. Инструменты «Переместить», «Повернуть».

#### 2. Использование простых методов моделирования (3 часа).

Создание 3D-моделей инструментами «Прямоугольник», «Линия», «Многоугольник», «Тяни/толкай», «Окружность», «Дуга», «Смещение», «От руки». Создание моделей учебных принадлежностей «Линейка», «Ластик», «Карандаш», «Стакан», «Точилка».

#### 3. 3D-моделирование для уроков информатики (3 часа).

Создание модели кабинета информатики. Использование готовых 3D-объектов. Инструмент «Текст». Создание моделей логотипов офисных программ «Word», «PowerPoint», «Excel». Моделирование объектов «Флэш-диск», «Компьютерная мышь».

#### 4. 3D-моделирование для уроков химии (2 часа).

Создание моделей «Молекула воды», «Молекула бензойной кислоты», «Молекула глицерина», «Фрагмент ДНК».

#### 5. Построение моделей по размерам (2 часа).

Измерения. Информация по модели. Единицы измерения. Инструменты «Рулетка», «Транспортир», «Оси», «Масштабировать». Создание моделей «Фоторамка», «Подставка для телефона».

#### 6. 3D-моделирование для уроков трудового обучения (4 часа).

Создание моделей «Скворечник», «Катушка для ниток», «Табуретка», «Вешалка-плечики для одежды».

### 7. 3D-моделирование для уроков математики (4 часа).

Создание объемных геометрических моделей. Построение комплексных чертежей тел вращения.

### 8. 3D-моделирование для уроков черчения (4 часа).

Модель детали и ее изображения в проекциях. Создание моделей «Уголок крепежный», «Накладная часть для шпингалета».

### 9. 3D-моделирование для уроков биологии (3 часа).

Материалы. Текстурирование. Создание 3D-модели живой клетки для демонстрации на уроке биологии.

### 10. 3D-моделирование для уроков географии (4 часов).

Создание объемных карт по географии для наглядного изучения на уроке. Использование 3D-текста. 3D-моделирование и визуализация местности, атмосферных явлений, извержений вулканов.

### 11. Проектная деятельность (4 часа).

Выполнение проектов по созданию трехмерных моделей.

При таком содержании проектируемый факультативный курс покажет учащимся примеры использования 3D-моделирования в различных сферах деятельности человека, а также позволит закрепить учебный материал тех предметов, для уроков по которым будут создаваться модели.

Приведем планируемые результаты обучения. После изучения факультативного курса «Компьютерное моделирование в 3D-редакторе Google SketchUp» учащиеся будут знать:

- основные возможности 3D-редактора;
- методы создания трехмерных моделей;
- процесс создания и применения материалов.

Учащиеся будут уметь:

- использовать возможности 3D-редактора для создания простых трехмерных моделей;
- осуществлять поиск готовых трехмерных моделей в библиотеке редактора и использовать их.

При проведении занятий рекомендуется применять методы активного обучения и элементы проектной технологии с использованием как индивидуальных, так и групповых форм работы.

Таким образом, мы можем признать, что полезным подходом при изучении 3D-редактора Google SketchUp является разработка практической модели, при создании которой изучаются инструменты редактора. В результате написания статьи была разработана структура факультативного курса для 9-го класса.

Можно сделать вывод о том, что данный факультатив может быть внедрен в рамках школьной программы, для изучения 3D-редактора Google SketchUp.

#### **Библиографические ссылки**

1. ГородРабот.бай. Система поиска вакансий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minsk.gorodrabot.by/?q=3d-моделирование/>. – Дата доступа: 30.03.2023.
2. Учебная программа факультативного занятия «Основы 3D моделирования» для VIII класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adu.by/images/2021/08/fz-osnovy-3D-modelirov-8kl.pdf>. – Дата доступа: 20.03.2023.
3. Проектирование и визуализация в SketchUp. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skillbox.by/course/sketchup/>. – Дата доступа: 28.03.2023.
4. Проектирование в SketchUp. Образовательный центр «Юлтан» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yultan.by/kursy/kursy-dizayna/242-modelirovanie-v-sketchup.html>. – Дата доступа: 28.03.2023.
5. Google SketchUp. Учебный дизайн-центр «СТАХИС». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stahis.by/kursy-price/kompyuternye-kursy/google-sketchup>. – Дата доступа: 28.03.2023.
6. Тозик, В. Т. Самоучитель SketchUp / В. Т. Тозик, О. Б. Ушакова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2013. – 192 с.
7. YouTube-канал Степана Огурцова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/@stepanogurtsov>. – Дата доступа: 23.03.2023.
8. YouTube-канал «Школа SketchUp» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/@sketchup6389>. – Дата доступа: 23.03.2023.

УДК 373.1

## **ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ**

**А. К. Менская**

ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»

Москва (Российская Федерация)

Науч. рук. – В. А. Кондратьева, к.ф.-м.н., доцент

## **THE FORMATION META-SUBJECT SKILLS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS AT THE INFORMATICS LESSONS**

A. K. Menskaya

Moscow City University

Moscow (Russian Federation)

Scientific adviser – V. A. Kondratieva, Cand. Sc. (Physics and Mathematics),

Associate professor