



А. О. Сергеева, О. Г. Семёнова

дипломанты конкурса ИНФО-2024 в номинации

«40 лет школьной информатике: Дополнительное образование в области информатики и информационных технологий», Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

МЕТОД СКВОЗНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ*

Аннотация

Популярность изучения 3D-моделирования и постепенное снижение возраста учащихся, желающих освоить основы разработки 3D-моделей, делает актуальным поиск путей совершенствования методики обучения данной теме учащихся VIII—IX классов. Удержать интерес школьников к процессу обучения и связать между собой множество профессионально ориентированных задач с различным содержанием позволяет использование на практических занятиях метода сквозных задач. В статье предложено описание девяти занятий, направленных на последовательную разработку элементов одного проекта — «Комната мечты». Каждое занятие содержит пошаговую инструкцию для освоения учащимися элементов разработки 3D-объектов с помощью редактора Blender и задания для самостоятельной работы, направленные на закрепление полученных в ходе выполнения лабораторной работы знаний и умений и разработку дополнительных элементов интерьера комнаты. В качестве ориентира для выполнения каждого из заданий школьникам предьявляется пример изображения готового результата до начала выполнения лабораторной работы.

Ключевые слова: 3D-моделирование, Blender, сквозные задачи, внеурочная деятельность.

Информация об авторах

Сергеева Анастасия Олеговна, студентка 5-го курса кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; *e-mail:* anastasiasergeeva130@gmail.com

Семёнова Ольга Геннадьевна, старший преподаватель кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия; *e-mail:* olga_sad@list.ru

1. Введение

Одним из приоритетов развития системы образования в Российской Федерации является поддержка инженерного образования, естественных наук и методик их преподавания. Процесс подготовки будущих инженеров необходимо начинать уже в школе. Согласно федеральным рабо-

чим программам, на уроках информатики предполагается знакомство школьников с основами 3D-моделирования: в X классе — на базовом уровне, в XI классе — на углубленном [15, 16]. В общеобразовательную программу по технологии введен модуль «3D-моделирование, прототипирование и макетирование» [4, 6, 14]. Тема достаточно популярна в дополнительном образовании и во внеу-

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2025/

A. O. Sergeeva, O. G. Semenova

Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia

THE METHOD OF CROSS-CUTTING TASKS IN TEACHING 3D MODELING

Abstract

The popularity of studying 3D modeling and the gradual decrease in the age of students wishing to master the basics of developing 3D models make it relevant to search for ways to improve the methodology of teaching this topic to students in grades 8–9. The use of the cross-cutting task method in practical lessons allows maintaining the interest of schoolchildren in the learning process and linking together many professionally oriented tasks with different content. The article offers a description of nine lessons aimed at the sequential development of elements of one project — "Dream room". Each lesson contains step-by-step instructions for students to master the elements of developing 3D objects using the Blender editor and tasks for independent work aimed at consolidating the knowledge and skills acquired during the laboratory work and developing additional elements of the room's interior. As a guideline for each of the tasks, students are shown an example of an image of the finished result before starting the laboratory work.

Keywords: 3D modeling, Blender, cross-cutting tasks, extracurricular activities.

Information about the authors

Anastasia O. Sergeeva, 5th year student at the Department of Theory and Methods of Teaching Informatics, Faculty of Physics and Mathematics, Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia; *e-mail:* anastasiasergeeva130@gmail.com

Olga G. Semenova, Senior Lecturer at the Department of Theory and Methods of Teaching Informatics, Faculty of Physics and Mathematics, Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Yaroslavl, Russia; *e-mail:* olga_sad@list.ru

рочной деятельности [1, 3, 5, 8, 13]. Ставятся различные цели обучения, такие как предпрофильная подготовка старшеклассников [10, 11], развитие пространственного воображения и мышления учащихся на уровне основного общего образования [9], развитие проектных и STEAM-компетенций школьников [5, 18].

Для обучения основам 3D-моделирования выбираются различные среды: T-FLEX CAD, КОМПАС-3D, Blender, SketchUP, AutoCAD, 3D Max и др. [1, 3, 9–13]. Н. Н. Самылкина, Р. Ф. Кашапова предлагают осуществлять предпрофильную подготовку старшеклассников с помощью отечественной программы для трехмерного моделирования и печати T-FLEX CAD [10, 11]. М. В. Маркушевич отмечает важность развития пространственного воображения и мышления у учащихся, в том числе с использованием системы трехмерного проектирования КОМПАС-3D [9]. Относительная простота интерфейса и отсутствие необходимости в приобретении специальной лицензии позволяют использовать в качестве средства обучения основам работы с трехмерной графикой Blender 3D [8].

Популярность темы и постепенное снижение возраста учащихся, желающих освоить основы разработки 3D-моделей, делают актуальным поиск путей совершенствования методики обучения основам 3D-моделирования учащихся VIII–IX классов.

Минимальный набор навыков, подлежащих усвоению, включает [6, 7, 17]:

- создание моделей из простых фигур и полигонов, создание сеточных моделей;
- текстурирование;
- освещение;
- анимацию;
- применение физических симуляций;
- создание 3D-сцен.

Это достаточно разрозненные темы. Чтобы удержать интерес школьников к процессу обучения и связать между собой множество профессионально ориентированных задач с различным содержанием, целесообразно использовать на практических занятиях метод сквозных задач.

Говоря о необходимости прикладной направленности введения математических понятий, Н. Я. Виленкин, А. Сатволдиев предлагали при обучении математике применять *метод сквозных задач*, под которым понимается «использование упорядоченных комплексов математических задач, связанных одной и той же физической моделью, посредством которых реализуются цели обучения, воспитания и развития учащихся на том или ином этапе обучения» [2].

К основным чертам метода сквозных задач Н. Я. Виленкин и А. Сатволдиев относят следующие [там же]:

- рассмотрение такого практического материала, который мотивирует необходимость введения понятий, логику их развития;
- источниками новой информации являются примеры, связанные с изучением разных аспектов одной и той же модели, при этом подача новой информации и переработка ее сближаются во времени;
- создается набор задач, при решении которых ученик использует различные аспекты организуемой деятельности;
- сквозные задачи используются для реализации метода проблемного обучения.

При обучении основам 3D-моделирования в Blender объединение серии разрозненных занятий единой целью и сквозным сюжетом позволит вводить новые понятия и способы действия последовательно, поддерживая мотивацию школьников к изучению нового материала и закреплению уже изученного.

Таблица

Содержание обучения основам 3D-моделирования в Blender

№ занятия	Тема занятия	Модели, разрабатываемые по инструкции	Модели для самостоятельной работы
1	Знакомство с интерфейсом 3D-редактора		
2	Создание моделей 3D-объектов при помощи простых геометрических фигур	Модели стола и мягкой игрушки	Модели рамки для фотографии, кровати, стеллажа, ножниц
3	Использование полигонов и сеточных моделей для создания сложных объектов	Модели карандаша, офисного кресла и окна	Модели шахматной фигуры, кружки, монитора
4	Работа с цветом и текстурами	Модели карандаша, рамки для фотографий, мягкой игрушки	Создание плакатов с использованием различных видов наложения текстур
5	Основы создания анимации. Покадровая анимация и анимация по кривой	Модели часов и робота-пылесоса	Модель прыгающего мяча, анимация открытия и закрытия двери, модель движения шаров Ньютона
6	Работа со светом	Модель игрушечного домика	Модели торшера, люстры, настольной лампы
7	Применение базовых физических принципов для создания реалистичных симуляций	Модель шторы, изображение падения подставки с карандашами	Модель подушки, пледа на диване, платья на вешалке
8	Создание полноценной сцены	Модель своего рабочего места	Модель гостиной
9	Проектирование комнаты своей мечты		

В статье предложено описание девяти занятий, направленных на последовательную разработку элементов одного проекта — «Комнаты мечты». Занятия могут проводиться в рамках внеурочной деятельности по информатике в VIII или IX классе, длительность одного занятия — 2 академических часа. Содержание занятий представлено в таблице на с. 7. Каждое занятие содержит пошаговую инструкцию для освоения учащимися элементов разработки 3D-объектов с помощью редактора Blender и задания для самостоятельной работы, направленные на закрепление полученных в ходе выполнения лабораторной работы знаний и умений и разработку дополнительных элементов интерьера комнаты. В качестве ориентира для выполнения каждого из заданий школьникам предьявляется пример изображения готового результата до начала выполнения лабораторной работы.

Ниже мы рассмотрим содержание каждого из занятий.

Тексты инструкций и формулировки заданий для организации самостоятельной работы учащихся можно скачать на сайте ИНФО:

http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2025/

Пример материалов к заданию также приведен в Приложении.

2. Основы создания 3D-моделей в Blender

Занятие 1. Знакомство с интерфейсом 3D-редактора

На первом занятии происходит обсуждение профессий, связанных с 3D-моделированием, в том числе задач, которые может решать 3D-дизайнер.

Далее учащимся предлагается разработать проект комнаты своей мечты с помощью редактора Blender.

Для знакомства с интерфейсом, основными инструментами и настройками Blender ученики выполняют лабораторную работу, в которой надо добавить готовую модель на сцену, попробовать ее «покрутить», переместить, применить различные режимы.

После выполнения заданий лабораторной работы школьникам необходимо пройти тест для запоминания горячих клавиш, созданный с помощью Wordwall (<https://wordwall.net/ru/resource/74741752/интерфейс-blender-3d>) (рис. 1).

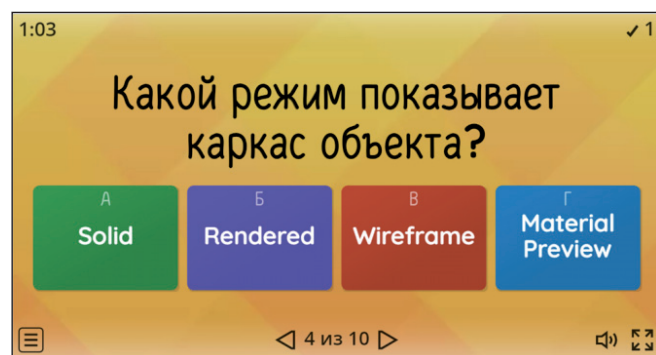


Рис. 1. Тест для первичного закрепления изученного материала

Занятие 2. Создание моделей 3D-объектов при помощи простых геометрических фигур

На втором занятии необходимость разработки предметов мебели и элементов дизайна побуждает школьников к освоению простейших навыков моделирования.

Изменяя размер, ориентацию и положение примитивных объектов (куб и сфера), школьники создают модель стола (рис. 2) и мягкой игрушки (рис. 3), для реализации которых они используют пошаговые инструкции.



Рис. 2. Примерный результат разработки модели стола



Рис. 3. Примерный результат разработки модели мягкой игрушки

В качестве самостоятельной работы предлагается создать модели рамки (рис. 4) и одного из объектов: кровати (рис. 5), стеллажа (рис. 6) или ножниц (рис. 7) на основе предоставленных образцов без детальной инструкции.



Рис. 4. Примерный результат разработки модели рамки

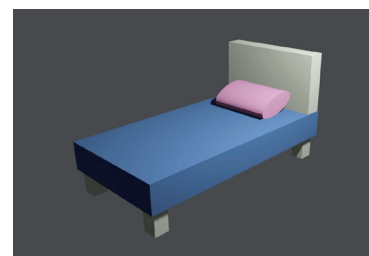


Рис. 5. Примерный результат разработки модели кровати

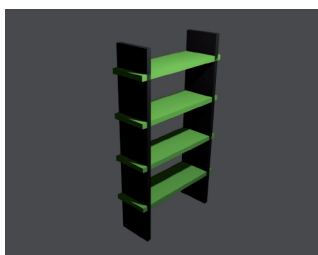


Рис. 6. Примерный результат разработки модели стеллажа



Рис. 7. Примерный результат разработки модели ножниц

Занятие 3. Использование полигонов и сеточных моделей для создания сложных объектов

Для моделирования более сложных объектов использование простых куба и сферы недостаточно, поэтому третье занятие посвящено созданию и редактированию сеточных моделей.

На этом занятии учащиеся знакомятся:

- с расширенным набором инструментов моделирования, включая добавление и удаление вершин, ребер и граней для изменения формы объектов;
- с технологией экструзии для вытягивания граней и создания новых элементов;
- с использованием инструмента подразделения для повышения детализации и сглаживания поверхностей.

По готовому алгоритму учащиеся моделируют карандаш путем деформации цилиндра, не используя дополнительных примитивов (рис. 8), а также офисное кресло и окно, используя куб в качестве исходной фигуры (рис. 9, 10).

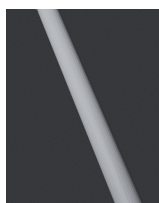


Рис. 8. Примерный результат разработки модели карандаша



Рис. 9. Примерный результат разработки модели офисного кресла



Рис. 10. Примерный результат разработки модели окна

В качестве **самостоятельной работы** предлагается создание одной модели по выбору: шахматной фигуры (рис. 11), кружки (рис. 12) или монитора (рис. 13) с использованием техник моделирования сеточных поверхностей.



Рис. 11. Примерный результат разработки модели шахматной фигуры



Рис. 12. Примерный результат разработки модели кружки

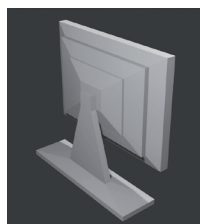


Рис. 13. Примерный результат разработки модели монитора

Занятие 4. Работа с цветом и текстурами

Созданные на третьем занятии элементы интерьера являются бесцветными, поэтому на четвертом занятии школьники фокусируются на освоении работы с цветом и текстурами.

Основная цель занятия — знакомство с тремя типами текстурирования:

- простым цветовым заполнением;
- наложением текстур-изображений;
- применением процедурных текстур, генерируемых с использованием узлов.

В отличие от предыдущих работ, учащиеся не создают новые модели, а используют созданные ранее.

Задания включают в себя:

- 1) простую заливку отдельных частей модели карандаша различными цветами без дополнительных настроек (рис. 14);
- 2) наложение текстуры-изображения на модель рамки, включающее выполнение UV-развертки (процесс, подробно описанный и иллюстрированный в инструкции для облегчения выполнения) (рис. 15);
- 3) применение процедурных текстур с использованием узлов для создания реалистичного вида мягкой игрушки (рис. 16).



Рис. 14. Текстура — простая заливка цветом



Рис. 15. Текстура — картинка

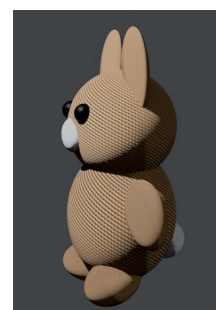


Рис. 16. Процедурная текстура 1

В качестве **самостоятельной работы** предлагается создать три плаката, демонстрирующих изученные методы текстурирования (рис. 17–19).



Рис. 17. Процедурная текстура 2

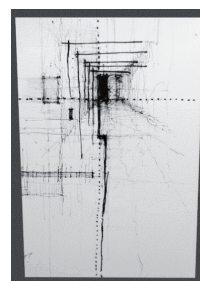


Рис. 18. Текстура — картинка



Рис. 19. Текстура — простая заливка цветом

3. Основы создания анимации в Blender

Занятие 5. Основы создания анимации.

Покадровая анимация и анимация по кривой

На пятом занятии можно предложить школьникам оживить модель комнаты с помощью анимированных объектов, например, часов и робота-пылесоса.

Для реализации анимации в Blender предлагается два подхода: покадровая анимация (рис. 20) и анимация с использованием графиков кривых (рис. 21).

Для выполнения заданий пятой лабораторной работы не требуется создание новых моделей — учащиеся используют уже подготовленные учителем объекты (часы и робот-пылесос), сосредотачиваясь на процессе анимации и работе с таймлайном. Основное внимание уделяется овладению навыков перемещения объектов

в пространстве и фиксации их положения в определенные моменты времени, что позволяет создавать динамичные видеоролики.



Рис. 20. Анимация по ключевым кадрам

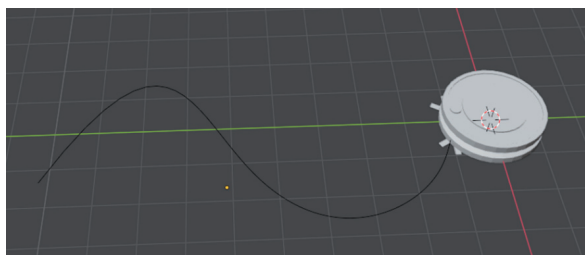


Рис. 21. Анимация по графику кривой

В качестве **самостоятельной работы** школьникам предлагается разработать модель прыгающего мяча, анимацию открытия и закрытия двери, модель движения шаров Ньютона.

4. Работа со светом в Blender

Занятие 6. Работа со светом

Любая комната предполагает наличие источников света, поэтому шестое занятие посвящено работе со светом в Blender.

Учащиеся, используя уже имеющуюся (подготовленную учителем) сцену, знакомятся с различными типами источников света и самостоятельно настраивают освещение, экспериментируя с параметрами источников света, их расположением и интенсивностью света для достижения желаемого эффекта (рис. 22–24). Это по-

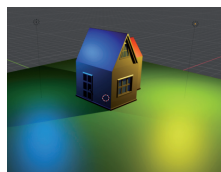


Рис. 22. Добавление двух источников света

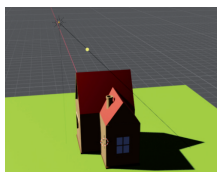


Рис. 23. Изменение направления луча

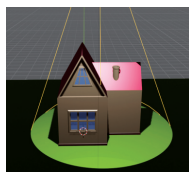


Рис. 24. Изменение радиуса освещения



Рис. 25. Примерный результат разработки модели торшера



Рис. 26. Примерный результат разработки модели люстры



Рис. 27. Примерный результат разработки модели настольной лампы

зволяет оценить влияние различных видов освещения на общую атмосферу и внешний вид сцены.

В качестве **самостоятельной работы** школьникам предлагается разработать модели торшера, люстры, настольной лампы (рис. 25–27).

5. Физическое моделирование в Blender

Занятие 7. Применение базовых физических принципов для создания реалистичных симуляций

Реализация физического моделирования в Blender позволяет учащимся создавать более реалистичные и динамичные сцены. Эта тема не является необходимой, но изучение данного материала позволяет значительно упростить процесс работы над некоторыми моделями.

На седьмом занятии учащиеся знакомятся с основными параметрами физического движения объектов в виртуальном пространстве, такими как гравитация, упругость, и учатся использовать инструменты Blender для настройки этих параметров.

Применение физических симуляций вносит элемент реалистичности в работу над проектами. Школьники могут создать реалистичную модель шторы — изначально она представляет собой прямоугольник, но при определенных действиях он превращается в мягкую и пластичную ткань.

Также на этом занятии ученики применяют эффект «гравитация» для реализации зрелищного кадра — изображения падения подставки, из которой высыпаются карандаши (рис. 28).

В качестве **самостоятельной работы** школьникам предлагается создать модели подушки (рис. 29), пледа на диване (рис. 30), платья на вешалке (рис. 31).



Рис. 28. Примерный результат применения эффекта падения твердых тел

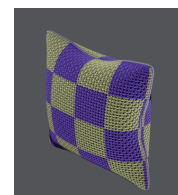


Рис. 29. Примерный результат применения эффекта силового поля

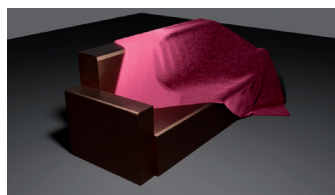


Рис. 30. Примерный результат применения эффекта физики тканей



Рис. 31. Примерный результат применения эффекта физики тканей

6. Создание 3D-сцен

Занятие 8. Создание полноценной сцены

Восьмая лабораторная работа направлена на развитие навыков композиции и создания полноценных 3D-сцен. Она представляет собой своего рода подготовительный

этап к итоговому проекту. Задание носит творческий характер и не содержит строгих инструкций или алгоритмов, однако содержит полезные советы и рекомендации, например, про группировку и объединение объектов.

Учащимся предлагается создать виртуальную модель своего рабочего места, как используя ранее созданные модели, так и проявляя свои творческие способности в создании новых объектов.

В рамках этого занятия дополнительное задание для самостоятельной работы может отсутствовать, так как создание полноценной сцены, включающей несколько моделей и продуманное освещение, само по себе является самостоятельной и достаточно объемной задачей.

Наиболее заинтересованным школьникам можно дополнительно предложить разработать модель гостиной.

Итогом работы станет первая полноценная сцена, демонстрирующая умение учащихся компоновать модели и создавать гармоничную и визуально привлекательную 3D-композицию (рис. 32).



Рис. 32. Пример модели рабочего места

7. Итоговый проект (занятие 9)

Последнее занятие посвящено созданию и презентации индивидуального проекта — полноценной трехмерной модели «Комната моей мечты». Это творческое задание, не имеющее жестких ограничений по композиции и используемым объектам, позволяющее учащимся проявить свой художественный потенциал и закрепить навыки, полученные на предыдущих занятиях.

На данном этапе отсутствуют пошаговые инструкции или жесткие требования к конкретным элементам модели, основная цель работы — продемонстрировать глубину освоения материала и творческий подход к решению поставленной задачи.

Критериями оценки проекта могут быть:

- техническая грамотность (использование различных методов моделирования, текстурирования, освещения, анимации);
- используемые средства выразительности;
- оригинальность представленного проекта.

8. Заключение

Применение метода сквозных задач при обучении основам 3D-моделирования в Blender позволяет объединить серию уроков единой целью, вводить новые понятия и способы действия на последовательности

задач моделирования объектов и процессов окружающей действительности, которые затем дополняются путем обогащения аппарата и средств моделирования изучаемого редактора.

Поэтапная разработка элементов проекта «Комната моей мечты» позволяет реализовать метод проблемного обучения и сохранить интерес учащихся к изучению основ разработки 3D-моделей, создания анимации и работы со светом, применения физических симуляций.

Список источников

1. Батришина Г. С. Дополнительные занятия по технологиям 3D-моделирования для инженеров будущего с ОБЗ // Информатика в школе. 2024. Т. 23. № 2. С. 61–72. EDN: IOESBB. DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-2-61-72.
2. Виленкин Н. Я., Сатволдиев А. Метод сквозных задач в школьном курсе математики // Повышение эффективности обучения математике в школе / сост. Г. Д. Глейзер. М.: Просвещение, 1989. С. 101–112.
3. Гребнева Д. М., Тюшнякова А. Д. Использование технологий 3D-моделирования и печати в проектной деятельности обучающихся // Заметки ученого. 2019. № 7 (41). С. 54–57. EDN: RQXGFH.
4. Жалнина О. Л. Обучение 3D-моделированию на уроках технологии // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. 2022. № 3–4. С. 55–64. EDN: GCJGSG. DOI: 10.18101/2307-3330-2022-3-4-55-64.
5. Ким О. Г., Моор В. В., Жеребятыев Д. И. Виртуальная реконструкция доминантных объектов исторической застройки Белого города Москвы (XVI–XVIII вв.) // Историческая информатика. 2020. № 2 (32). С. 95–116. EDN: NUSFZA. DOI: 10.7256/2585-7797.2020.2.33447.
6. Копосов Д. Г. Технология. 3D-моделирование и прототипирование. 8 класс. М.: Просвещение, 2022. 161 с.
7. Лоттер Р. Blender: новый уровень мастерства. М.: ДМК Пресс, 2023. 452 с.
8. Макаров Р. В., Довгаль Е. О. Методические и технические аспекты реализации дополнительных общеобразовательных программ, посвященных виртуальной реконструкции историко-археологических памятников Крыма // Психолого-педагогический журнал «Гаудеамус». 2023. Т. 22. № 2. С. 111–124. EDN: LMCCBN. DOI: 10.20310/1810-231X-2023-22-2-111-124.
9. Маркушевич М. В. Элементы методики преподавания компьютерной трехмерной графики на уровне основного общего образования с использованием КОМПАС-3D LT V12 // Информатика в школе. 2022. № 3. С. 53–66. EDN: FVHDFJ. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-3-53-66.
10. Самылкина Н. Н., Кашапова Р. Ф. Изучение 3D-моделирования и прототипирования в предпрофессиональных классах с помощью программы T-FLEX CAD // Информатика в школе. 2022. № 5. С. 16–25. EDN: TEDHNF. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-5-16-25.
11. Самылкина Н. Н., Кашапова Р. Ф. Изучение 3D-моделирования и прототипирования в предпрофессиональных классах с помощью программы T-FLEX CAD. Реализация результата проекта в виде учебного стартапа // Информатика в школе. 2023. № 5. С. 14–26. EDN: DWLNKP. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-5-14-26.
12. Стремнев А. Ю. Применение САПР в проектном техническом обучении // Информатика в школе. 2024. Т. 23. № 3. С. 41–51. EDN: WAGKXW. DOI: 10.32517/2221-1993-2024-23-3-41-51.
13. Фаритов А. Т. Технология 3D-прототипирования во внеурочной деятельности учащихся основного общего образования // Школьные технологии. 2019. № 6. С. 25–34. EDN: CAWMXH.
14. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Труд (технология) (для 5–9 классов образовательных организаций). <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/07/frp-trud-tehnologiya-5-9-klassy-1-30.07.2024.pdf>

15. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика (базовый уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/21_ФРП-Информатика_10-11-классы_база.pdf

16. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика (углубленный уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/22_ФРП_Информатика-10-11-классы_угл.pdf

17. Хэсс Ф. Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX. М.: Солон-Пресс, 2022. 300 с.

18. Червонный М. А., Савина О. В., Карпенко А. И. Art-математика с использованием 3D-технологий // Информатика в школе. 2023. № 6. С. 71–77. EDN: CTMOMZ. DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-6-71-77.

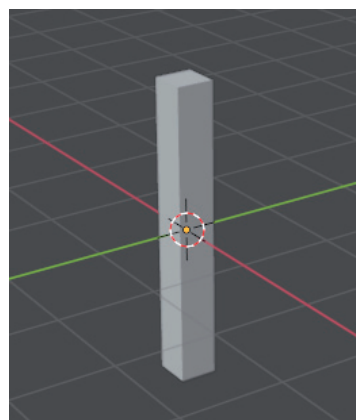


Рис. 3прил

Приложение

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Простые фигуры

Цель работы: освоение моделирования 3D-объектов при помощи простых геометрических фигур.

Инструкции написаны для Blender версии 4.0.

Создание стола

1. Запустите Blender.
2. Удалите имеющийся куб: кликните на нем, нажмите клавишу Delete.
3. Создайте ножку стола.

Способ 1.

- а) Добавьте куб: в верхней панели выберите **Add (Добавить)**, затем **Mesh** и **Cube (Куб)** (рис. 1прил).
- б) В боковом меню **Object (Объект)** в графе **Transform** выберите **Scale (Преобразовать, Масштаб)** и измените значения X, Y, Z таким образом (рис. 2прил), чтобы изображение стало похоже на вертикальный брусок (рис. 3прил).

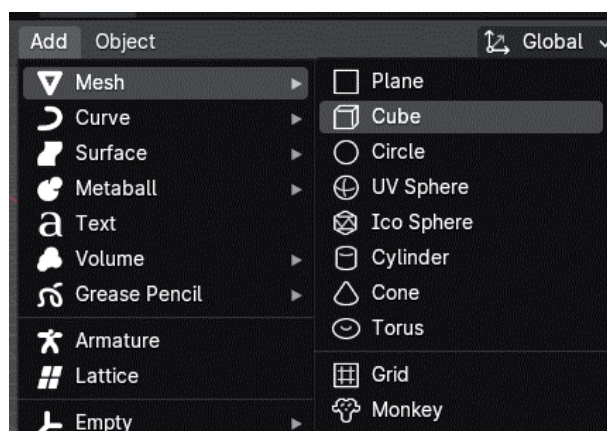


Рис. 1прил

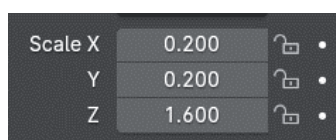


Рис. 2прил

Способ 2.

- а) Добавьте куб: используйте комбинацию клавиш Shift+A, во всплывающем меню выберите **Mesh**, далее добавьте объект **Cube**.
 - б) При помощи одного клика по горячей клавише S и движений мыши измените размер объекта. Если необходимо видоизменить объект относительно конкретной оси (X, Y или Z), то нажмите S и, не трогая мышь, сразу же нажмите соответственно клавишу X, Y или Z и только тогда начните двигать мышь.
4. Переименуйте объект, например: Ножка стола (рис. 4прил).

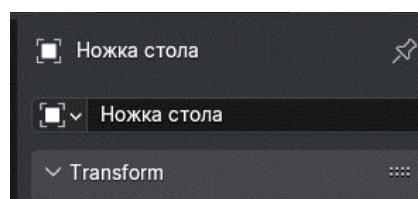


Рис. 4прил

5. Создайте копию объекта при помощи Shift+D, включите ось X и передвиньте копию влево или вправо.
6. Перейдите на страницу свойств **Material** и создайте новый материал (рис. 5прил).

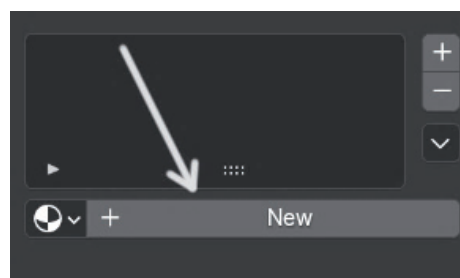


Рис. 5прил

Чтобы цвет отображался, необходимо перейти в третий режим (Material) (рис. 6прил).



Рис. 6прил

7. Выберите цвет (рис. 7прил).

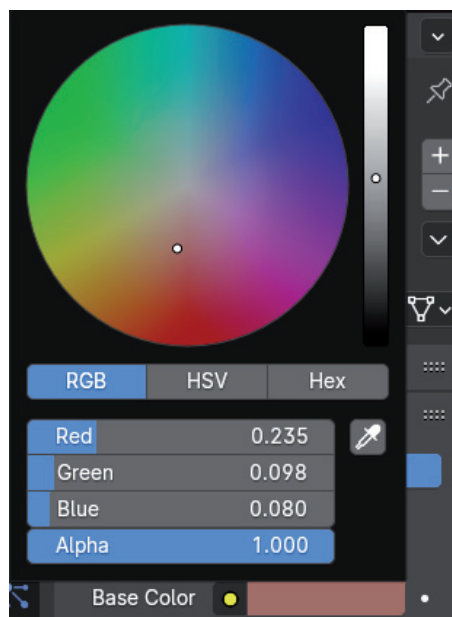


Рис. 7прил

8. Перейдите в режим ввода шестнадцатеричного кода цвета (кнопка *Hex* под цветовым кругом) и задайте цвет F2B09E (рис. 8прил).

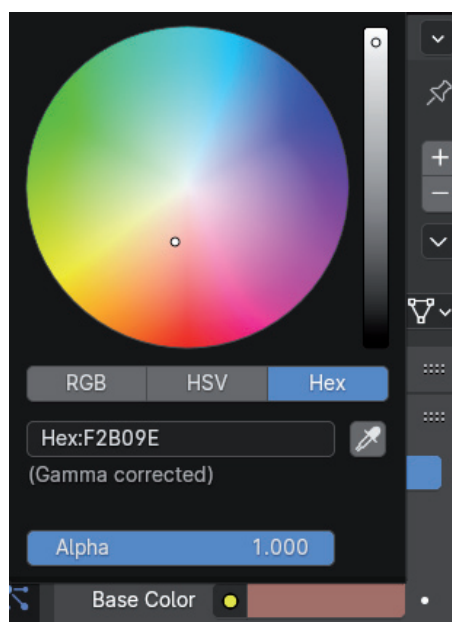


Рис. 8прил

9. Измените название материала на LightBrown (рис. 9прил).

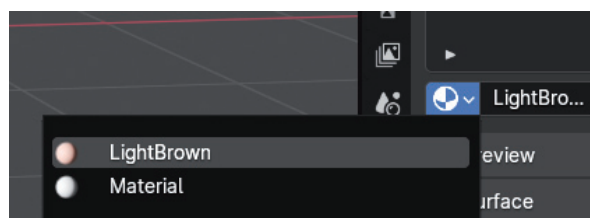


Рис. 9прил

10. Для второй ножки стола выберите уже имеющийся материал *LightBrown*.

11. Добавьте еще две ножки (рис. 10прил).

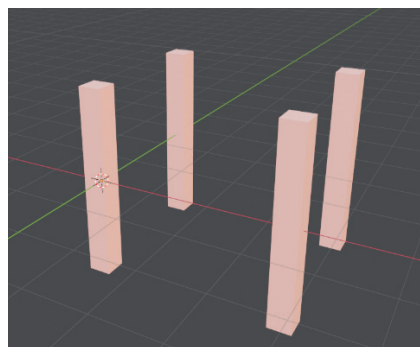


Рис. 10прил

12. Создайте столешницу. Для этого добавьте куб и измените соотношение его сторон (рис. 11прил).

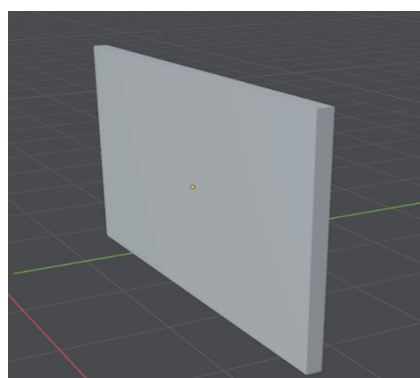


Рис. 11прил

13. Если вам необходимо повернуть модель, воспользуйтесь одним из приведенных ниже способов.

Способ 1. Зажмите клавишу R (поворот), затем нажмите X (изменения будут происходить относительно оси X) и вращайте объект.

Способ 2. В появившемся окне во вкладке *Rotation (Вращение)* в графе X задайте с клавиатуры -90 (-90 градусов).

Способ 3. В правой части экрана на боковой панели выберите инструмент *Rotate (Вращать)*. Если зажмите красную полуось, то будет производиться вращение относительно оси X.

14. Для перемещения столешницы используйте клавишу G (чтобы двигать по конкретной оси, также активируйте X, Y или Z) или используйте инструмент *Move (Двигать)* , располагающийся на левой боковой панели (для перемещения объекта относительно конкретной оси тяните за соответствующие стрелки) (рис. 12прил).

15. Переименуйте данный объект: Столешница.

16. Добавьте материал для столешницы, например, темно-коричневый и переименуйте данный материал: DarkBrown.

17. Установите правильно камеру и выполните рендеринг.

18. Сохраните полученную картинку в файле *Стол.png* (рис. 13прил).

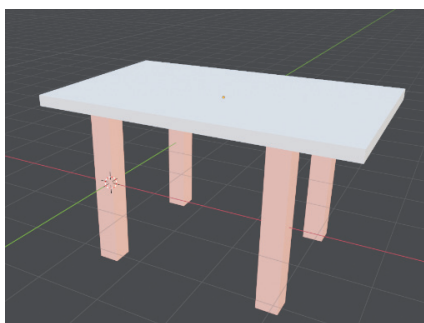


Рис. 12прил



Рис. 13прил

Создание мягкой игрушки

1. Запустите Blender.
2. Удалите куб.
3. Добавьте сферу (UV Sphere) (Shift+A).
4. Переименуйте объект: Голова.
5. Добавьте на сцену объект Icosphere.
6. Уменьшите объект (S). Сожмите его по оси X (S, X). При необходимости измените угол (R) (рис. 14прил).

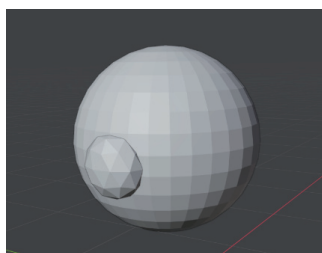


Рис. 14прил

7. Переименуйте объект: Мордочка.
8. Добавьте и видоизмените еще два объекта Icosphere. Это будут глаза. (Чтобы глаза были расположены на одном уровне, переключитесь на вид сверху.) (Рис. 15прил.)



Рис. 15прил

9. Добавьте сферу. Уменьшите ее. Растяните по оси Z, сожмите по оси X, поменяйте угол. Должно получиться ушко (рис. 16прил). Разместите его на голове.

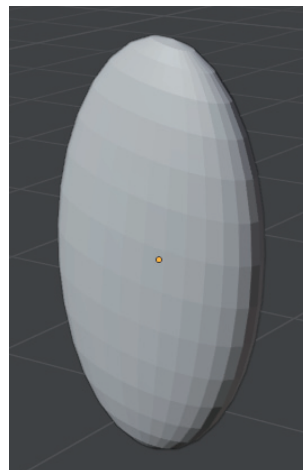


Рис. 16прил

10. Создайте еще одно ушко и, соблюдая симметрию, добавьте его на голову (рис. 17прил).

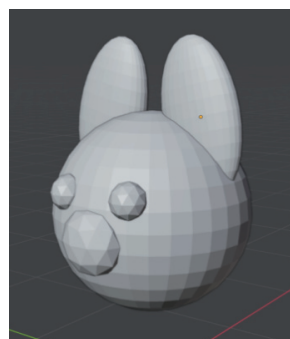


Рис. 17прил

11. Создайте туловище при помощи сферы.
12. Используя сферы, добавьте руки и ноги.
13. Для создания хвоста используйте Icosphere (рис. 18прил, 19прил).

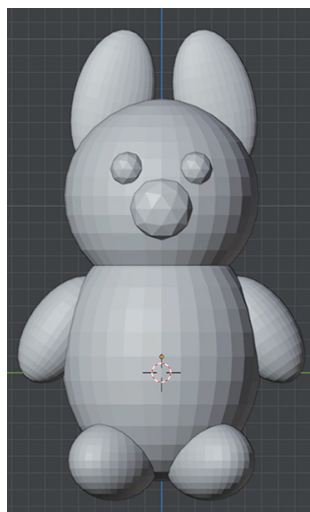


Рис. 18прил

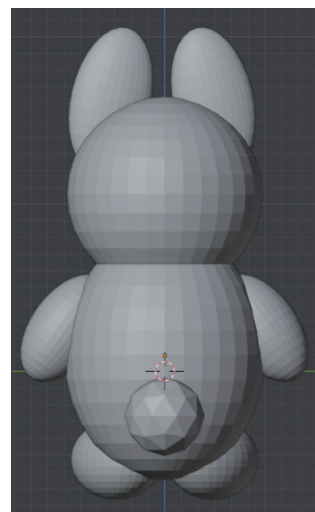


Рис. 19прил

14. Добавьте каждому объекту материал во вкладке Material  (рис. 20прил—22прил).

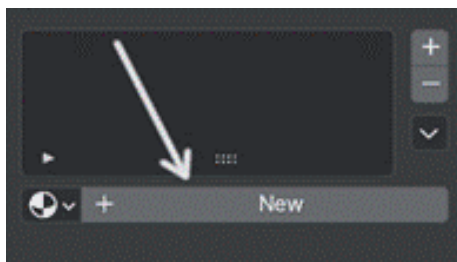


Рис. 20прил



Рис. 21прил



Рис. 22прил

15. Установите правильно камеру и выполните рендеринг.
16. Сохраните полученную картинку в файле *Игрушка.png*.

Задания для самостоятельной работы

Создайте модель, похожую на картинку. Цвета можете подбирать на свое усмотрение.

Небольшая подсказка: в качестве подушки используйте цилиндр, в качестве колечек ножниц — турель.

Задание 1.

Создайте рамку для фотографии (рис. 23прил).



Рис. 23прил

Задание 2.

Создайте один из объектов:

- вариант 1: кровать (рис. 24прил);
- вариант 2: стеллаж (рис. 25прил);
- вариант 3: ножницы (рис. 26прил).



Рис. 24прил

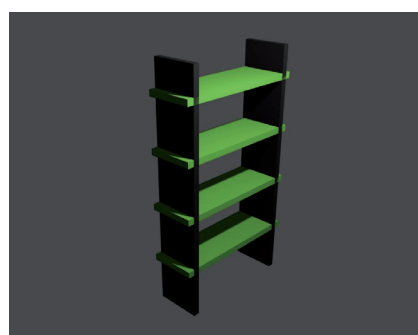


Рис. 25прил

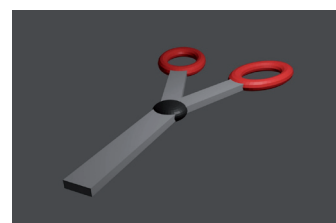


Рис. 26прил

Итоги лабораторной работы

1. Создание двух моделей в классе путем использования и преобразования простых фигур (рис. 27прил, 28прил).



Рис. 27прил



Рис. 28прил

2. Создание двух моделей в качестве домашнего задания на закрепление изученного материала

(фоторамка и одно из заданий по варианту)
(рис. 29прил—32прил).



Рис. 29прил

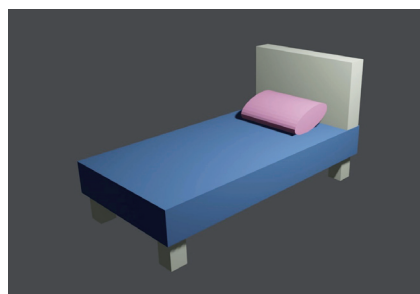


Рис. 30прил

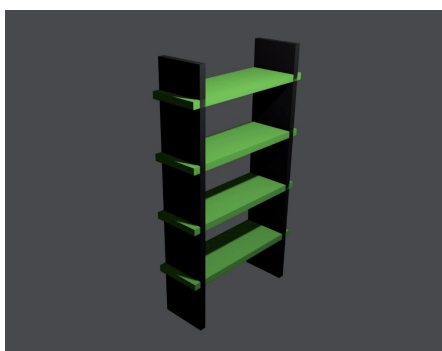


Рис. 31прил



Рис. 32прил