



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА ТА ІНФОРМАТИКА»

НАВЧАЛЬНИЙ МОДУЛЬ
«3D графіка в ігрових додатках
(на базі графічного редактора Blender)»
дисципліни «Комп’ютерний синтез та обробка зображень»
підготовки студентів освітнього рівня «бакалавр» за
спеціалізацією «Програмне забезпечення мультимедійних
систем для ігрових додатків» спеціальності 121 «Інженерія
програмного забезпечення»

**GAMEHUB: UNIVERSITY-ENTERPRISES COOPERATION IN GAME
INDUSTRY IN UKRAINE”**

**GAMEHUB: СПІВРОБІТНИЦТВО МІЖ УНІВЕРСИТЕТАМИ ТА
ПІДПРИЄМСТВАМИ В СФЕРІ ГРАЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ В УКРАЇНІ»**

561728-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-CBNE-JP

The learning module was performed with support of the Erasmus+ Programme of the European Union (561728-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-CBNE-JP). The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Покровськ, 2018

УДК 004.032.6 : 004.92

Навчальний модуль «3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender)» дисципліни «Комп'ютерний синтез та обробка зображень» підготовки магістрів за спеціалізацією «Програмне забезпечення мультимедійних систем для ігрових додатків» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / Укладачі: Н.С. Костюкова, Т.В. Скрипник. – Покровськ: ДонНТУ, 2018. – 122 с.

Навчальний модуль «3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender)» дисципліни «Комп'ютерний синтез та обробка зображень» входять до дисциплін підготовки студентів освітнього ступеня «магістрів» спеціальності 121 «Програмна інженерія» за спеціалізацією «Програмне забезпечення мультимедійних систем для ігрових додатків» впроваджено в рамках виконання гранту Еразмус+ 561728-EPP-1-2015-1- ES-EPPKA2-CVNE-JP «GameHub: Співробітництво між університетами та підприємствами в сфері гральної індустрії в Україні»

Укладачі:

Н.С. Костюкова, доцент кафедри ПМІ;
Т.В. Скрипник, асистент кафедри ПМІ.

Рецензенти:

Святний В.А., завідувач кафедри КІ, д.т.н., професор;
Вовна О.В., завідувач кафедри ЕТ, д.т.н., доцент.

Відповідальний за випуск: **Дмитрієва О.А.**, завідувач кафедри ПМІ.

Розглянуто на засіданні кафедри «Прикладної математики і інформатики»
протокол № 11 від 15 травня 2018 року

Затверджено навчально-видавничим відділом ДонНТУ,
протокол № 14 від 12 червня 2018 року

Рекомендовано до друку Вченю радою ДонНТУ,
протокол № 10 від 21 червня 2018 року



Цей матеріал ліцензовано на умовах [Ліцензії](#)
[Creative Commons Із Зазначенням Авторства —](#)
[Некомерційна — Поширення На Тих Самих](#)
[Умовах 4.0 Міжнародна.](#)

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНИЙ ВСТУП	5
ДОВІДНИК МОДУЛЯ	7
1 Вступ	8
2 Опис модуля	8
3 Мета та передбачувані результати вивчення модуля	9
4 Місце модуля в структурі дисципліни.....	11
5 Інформаційне наповнення змістового модуля 3	11
6 Форми навчання	11
7 Порядок проведення атестації.....	12
8 Зворотній зв'язок	15
9 Викладацький склад та допоміжні джерела.....	15
10 Навчальна програма і матеріали.....	16
11 Рекомендована література (інтернет посилання).....	25
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ.....	26
1 Вступ. Загальні положення	27
2 Наскірнє завдання	28
3 Обладнання	30
4 Попередні підготовчі кроки до виконання лабораторних робіт.....	31
5 Лабораторна робота № 1. Вивчення інтерфейсу графічного редактора Blender.....	52
6 Лабораторна робота № 2. Використання мешів для створення об'єктів сцени у середовищі Blender.	60
7 Лабораторна робота №3 . Робота з матеріалами і текстурами в Blender, створення камер і джерел освітлення.	80
8 Заключний практичний семінар.	106

9	Заключний звіт. Вимоги	108
10	Література	110
	Додаток А. Критерії оцінювання виконання лабораторної роботи	111
	Додаток Б. Критерії оцінювання презентації результатів виконання наскрізного завдання на заключному практичному семінарі	113
	Додаток В. Критерії оцінювання заключного звіту	117
	Додаток Д. Приклад оформлення титульної сторінки заключного звіту.....	121

ЗАГАЛЬНИЙ ВСТУП

В рамках виконання гранту Еразмус+ 561728-EPP-1-2015-1- ES-EPPKA2-CBNE-JP «GameHub: Співробітництво між університетами та підприємствами в сфері гральної індустрії в Україні» в Донецькому національному технічному університеті впроваджена підготовка студентів спеціальності 121 «Програмна інженерія» за спеціалізацією «Програмне забезпечення мультимедійних систем для ігорних додатків».

Навчальний план підготовки студентів на рівні «магістр» передбачає опрацювання наступних навчальних модулів:

- «Методи теорії ігор в ігрових додатках» (Theory of Games in Game Applications), дисципліна «Математична теорія ігор»;
- «Розробка ігрових додатків на базі движка Unity» (Game Applications Development Based on Unity Engine), дисципліна «Інструментальна підтримка розробки комп’ютерних ігрових додатків»;
- «Розробка ігрових додатків для OS Android» (Game Applications Development for OS Android Platform), дисципліна «Інструментальна підтримка розробки комп’ютерних ігрових додатків»;
- «Розробка ігрових додатків на базі HTML-5 для WEB» (Game Applications development for WEB based on HTML-5) , дисципліна «Інструментальна підтримка розробки комп’ютерних ігрових додатків»;
- «3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender)» (3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine), дисципліна «Комп’ютерний синтез та обробка зображень»;
- «Місце ігрових додатків на ринку програмного забезпечення» (Place of Game Applications in Software Market), дисципліна «Сучасні засоби інформатики та комп’ютерний ринок».

Навчальний план підготовки студентів на рівні «бакалавр» передбачає опрацювання наступних навчальних модулів:

- «Архітектура ігрових додатків» (Game Applications Architecture), дисципліна «Архітектура та проектування програмного забезпечення»;

- «Основи створення ігрових додатків (на базі GameMaker)» (Basics of Game Applications Development with GameMaker Studio), дисципліна «Комп'ютерна графіка»;
- «Особливості тестування ігрових додатків» (Features of Game Applications Testing), дисципліна «Якість ПЗ та тестування»;
- «Командна розробка ігрових додатків» (Team Development of Game Applications), дисципліна «Групова динаміка і комунікації».

Для кожного модуля розроблено: довідник модуля, опорні конспекти (презентації) лекцій та методичні вказівки виконання лабораторних робіт і практичних занять за модулем. Методичні матеріали всіх модулів, доступні за посиланням <http://89.185.3.253:9090/login> , log: guest, pass: gamehub.

Дане видання містить опис навчального модуля «3D графіка в ігрових додатах (на базі графічного редактора Blender)» дисципліни «Комп'ютерний синтез та обробка зображень» входять до дисциплін підготовки студентів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 121 «Програмна інженерія».

Д О ВІД НИК М О Д У Л Я

**«3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора
Blender)»**

**дисципліни «Комп'ютерний синтез та обробка зображень»
підготовки студентів освітнього рівня «магістр» за спеціалізацією
«Програмне забезпечення мультимедійних систем для ігрових
додатків» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»**

1 Вступ

Метою викладання навчальної дисципліни “Комп’ютерний синтез та обробка зображень” є формування знань та вмінь студента у галузі розробки і застосування сучасних технологій комп’ютерного синтезу та обробки зображень при організації та розробці програмного забезпечення комп’ютерів, комп’ютерних систем та мереж.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Комп’ютерний синтез та обробка зображень” є:

- отримання знань з методів та алгоритмів комп’ютерного синтезу та обробки зображень, загальних принципів побудови систем синтезу зображень, представлення об'єктів сцени, відомостей про колір і світло, моделей освітленості і зафарбування, основ обробки зображень, стиснення, фільтрації зображень, усунення ступінчастості;
- оволодіння уміннями розробляти структуру програмної системи для синтезу або обробки зображень, вибір способу представлення об'єктів сцени, моделі освітленості при побудові програмної системи синтезу зображень, враховуючи характер зображенів сцени, формування тривимірної сцени засобами графічного редактора Blender, вибір способу стиснення зображень, враховуючи характер зображення та клас розроблюваної програмної системи, створення програмної системи для фільтрації зображень.

Змістовний модуль «3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender)» дисципліни «Комп’ютерний синтез та обробка зображень» орієнтовано на оволодіння студентами практичних навичок використання графічного редактора Blender для побудови 3D ігрових додатків.

2 Опис модуля

Галузь знань: 12 “Інформаційні технології”.

Напрям підготовки: 121 “Інженерія програмного забезпечення”.

Рівень: магістр.

Назва дисципліни: Комп’ютерний синтез та обробка зображень

Назва змістового модуля: 3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender).

Семестр: 2

Кількість кредитних одиниць: дисципліна - 6,0, модуль -1,5.

Орієнтовна кількість годин: дисципліна - 180, модуль — 45.

Викладачі : доцент Н.С.Костюкова;

асистент Скрипник Т.В.

3 Мета та передбачувані результати вивчення модуля

3.1 Мета модуля

Мета модуля – ознайомити студентів з принципами побудови тривимірних сцен для візуалізації ігрових дій, сформувати необхідні навички та уміння для практичного використання інструментів графічного редактора Blender в процесі створення гри в частині графічного оформлення.

3.2 Знання та їх використання

У разі успішного оволодіння матеріалами модуля студент буде вміти:

- виконувати порівняльну оцінку сучасних підходів, методів та програмних засобів для створення тривимірних сцен для візуалізації ігрових дій.
- запускати графічний редактор Blender, створювати новий проект, додавати нові об'єкти, виконувати імпорт і експорт з файлів форматів VRML та DXF, зберігати проект, виконувати пакування даних для переносу на інший комп’ютер, засвоїть прийоми роботи з головним меню редактора.
- створювати об'єкти сцени з використанням мешів, редагувати їх засобами графічного редактора Blender.
- створювати сцену, об'єкти якої імітують певний матеріал, задавати оптичні властивості поверхонь об'єктів, параметри камер і джерел освітлення сцени засобами графічного редактора Blender.
- створювати анімовану гру, використовуючи фізичні властивості об'єктів сцени засобами графічного редактора Blender.

3.3 Дослідницькі навички

У разі успішного вивчення модуля студент буде вміти виконувати порівняльну оцінку сучасних підходів, методів та програмних засобів для створення тривимірних сцен для візуалізації ігрових дій

3.4 Спеціальні вміння

У разі успішного вивчення модуля студент буде вміти:

- визначати необхідні інструментальні засоби для створення візуального представлення 3D гри.
- використовувати графічні можливості редактора Blender для створення 3D гри в частині візуального представлення користувачу;
- приймати участь у розробці комп’ютерних 3D ігрових додатків в частині розробки графічних елементів гри.

3.5 Соціальні вміння

У разі успішного вивчення модуля студент буде вміти: дотримуватися регламентних рамок, виконувати строки проведення та виконання робіт, критично ставитися до результатів особистої роботи, вміти проводити самооцінку виконаних робіт, обґруntовувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань, обговорювати в групі шляхи побудови графічної частини ігрових додатків, презентувати та аргументувати свої рішення.

3.6 Особисті якості

У разі успішного вивчення модуля студент буде вміти:

- самостійно вирішувати питання, що стосуються розробки візуального тривимірного ігрового середовища;
- створювати елементи тривимірного ігрового середовища засобами графічного редактора Blender;
- аналізувати сучасну науково-технічну літературу з питань побудови і створення комп’ютерних ігрових додатків з тривимірним середовищем.

4 Місце модуля в структурі дисципліни

Номер	Змістовний модуль	Тиждень вивчання
1	Загальні принципи побудови систем синтезу зображень. Представлення об'єктів сцени: моделі тривимірних об'єктів; опис поверхонь об'єктів	1-4
2	Колір і світло. Колірні простори. Моделі освітленості і зафарбування	5-8
3	3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender)	9-12
4	Основи обробки зображень. Оптимізація палітри, псевдотонування. Геометричні перетворення, логічні операції, препарування зображень. Стиснення зображень.	13-16

5 Інформаційне наповнення змістовного модуля 3

Номер тижня	Зміст
9	Загальний підхід до побудови 3D середовищ комп'ютерних ігор. Інструменти створення 3D середовищ. Графічний редактор Blender: основні поняття рендерингу й анімації, огляд можливостей редактора
10	Створення й редагування об'єктів. Створення основних форм і використання модифікаторів для їх зміни
11	Матеріали, текстури, освітлення.
12	Основи анімації та використання модифікаторів у Blender. Фізика об'єктів. Основи використання ігрового рушія.

6 Форми навчання

Навчальне навантаження модуля складається з аудиторної та самостійної роботи. Аудиторна робота включає 4 лекції, 3 лабораторні роботи (наскрізна структура завдань) та заключний практичний семінар із обговорення отриманих результатів.

Лабораторні роботи 1-3 модуля орієнтовані на послідовне (step by step) виконання наскрізного завдання та мають на меті відпрацювання

навичок і вмінь розробки графічного інтерфейсу елементарного 3D ігрового додатку у програмному середовищі Blender.

Практичний семінар – заняття, на якому студент презентує ігровий додаток, що був розроблений згідно наскрізного завдання. Інші студенти оцінюють результат, виступаючи у ролі тестирувальників та перших гравців. За результатами обговорення на семінарі формулюються наступні зміни, що дозволяють грі стати більш функціональною та привабливою для широкої аудиторії.

Заліковий звіт – надання докладного письмового звіту та презентація в групі графічного інтерфейсу 3D гри, розробленої в програмному середовищі Blender, при послідовному виконанні наскрізного завдання лабораторних робіт 1-3.

Самостійна робота студентів передбачає підготовку до аудиторних занять і лабораторних робіт, а також підготовку до тесту та оформлення залікового звіту та презентації за результатами виконання лабораторних робіт.

Підготовка до поточних аудиторних занять є аналіз літератури, Інтернет-матеріалів по темам лекцій і лабораторних робот, підготовка до тестів.

Контактні години передбачають індивідуальні консультації та контроль студентів в он-лайн режимі.

7 Порядок проведення атестації

Загальний принцип оцінювання підсумкових знань студента з курсу “Комп’ютерний синтез та обробка зображень” полягає в тестуванні студентів на лекціях, оцінці поточної практичної роботи студента у навчальному семестрі на лабораторних роботах та оцінки контрольного заходу у формі іспиту, у результаті чого студент отримує сумарну оцінку в балах.

За результатами вивчення кожного змістового модуля передбачено оцінка виконання залікового завдання. Оцінка включає: результати тестування студентів на лекціях, результати поточного опитування при виконання лабораторних робіт модуля, оцінку за виконання залікового завдання. Сумарно оцінка кожного змістового модуля не може бути більш ніж 15 балів. Максимальна оцінка іспиту 40 балів.

Оцінка результатів вивчення дисципліни в цілому

Поточне тестування	Балів
Змістовний модуль 1	до 15
Змістовний модуль 2	до 15
Змістовний модуль 3	до 15
Змістовний модуль 4	До 15
Іспит	до 40
Разом	До 100

Графік проведення поточного оцінювання модуля 3

Номер тижня	Оцінювання
9	Тестування по модулю 2. Оцінювання виконання лабораторної роботи 1
10	Оцінювання виконання лабораторної роботи 2
11	Оцінювання виконання лабораторної роботи 3
12	Оцінка за результатами представлення та обговорення отриманих результатів на заключному практичному семінарі Оцінювання залікового звіту

При представленні звіту з лабораторних робіт необхідно виконувати наступне. При умові виконанняожної окремої лабораторної роботи єдиний заключний письмовий звіт за модулем надається студентом на 12 тижні семестру. Продовження терміну можливе лише при наявності поважної причини, передбаченої порядком навчання студентів у вищій школі. При цьому:

- електронна версія єдиного звіту надається викладачеві через систему Інтернет на початку 12 тижня;
- при обговоренні на заключному практичному семінарі на 12 тижні студент демонструє закінчений варіант гри за наскрізним завданням з використанням графічних ресурсів;

- за кожний день прострочки представлення та здачі єдиного звіту по модулю 3 знімається 1 бал (не більш ніж 5 днів – 5 балів).

Метод оцінки змістового модуля

Кількість балів в загальній оцінці змістового модулю відповідає наступному:

Тестування по модулю 2	максимально 1 бал.
Виконання лабораторної роботи 1	максимально 3 бали.
Виконання лабораторної роботи 2	максимально 3 бали.
Виконання лабораторної роботи 3	максимально 3 бали.
Практичний семінар	максимально 3 бали.
Оцінка залікового звіту	максимально 2 бали.

Усі набрані бали підсумовуються (максимально 15 балів), штрафні бали за запізнення в представленні єдиного звіту (максимально мінус 5 балів) віднімаються. Сумарна оцінка (від 0 до 15 балів) є індивідуальна оцінка студента освоєння змістового модуля 3.

Метод оцінки дисципліни в цілому

Оцінки студентів за результатами вивчення змістовних модулів 1 – 4 підсумовуються. Оцінка іспиту (максимально 40 балів) додається. Таким чином розраховується сумарна оцінка студента в балах за дисципліною.

Сумарна оцінка в балах, переводиться за нижченаведеною шкалою оцінювання в національну та ЄКТС- оцінку:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	Відмінно
74 -89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Не зараховано

8 Зворотній зв'язок

Інформація щодо результатів тестування, виконання лабораторних робіт та загальна оцінка змістового модулю надається кожному студенту як індивідуально, так і всієї групи в цілому.

Інформація щодо результатів тестування надається студентам на 13 тижні навчання.

Інформація щодо оцінки виконання лабораторної роботи надається студентові під час заняття.

Інформація щодо оцінки змістового модуля в цілому надається студентам на 13 тижні навчання.

Контактні дані для on-line допомоги та консультування:

Викладачі : доцент Н.С.Костюкова, natalia.kostiukova@donntu.edu.ua,

асистент Скрипник Т.В., tetiana.skrypnyk@donntu.edu.ua.

9 Викладацький склад та допоміжні джерела

Обов'язки викладачів.

- подача матеріалів модуля згідно з програмою
- оцінка результатів тестування та виконання лабораторних робіт

Обов'язки координатора дисципліни:

- планування та внесення змін до модуль;
- координація і управління професорсько-викладацьким складом;
- координація проведення тестування, лабораторних робіт та іспиту.

Обов'язки допоміжного персоналу.

Допоміжний персонал здійснює підготовку комп'ютерної техніки до виконання лабораторних робіт студентами та надає технічну підтримку студентів під час виконання лабораторних робіт.

Контактні дані викладачів:

доцент Н.С.Костюкова, natalia.kostiukova@donntu.edu.ua,

асистент Скрипник Т.В., tetiana.skrypnyk@donntu.edu.ua,

Контактні дані куратора:

професор, д.т.н. Башков Є.О., eabashkov@i.ua.

10 Навчальна програма і матеріали

10.1 Тема 1 Загальний підхід до побудови 3D середовищ комп'ютерних ігор. Інструменти створення 3D середовищ. Графічний редактор Blender: основні поняття рендерингу й анімації, огляд можливостей редактора.

10.1.1 Мета та очікувані результати

Ознайомити студентів з основними підходами до побудови 3D середовищ комп'ютерних ігор та вимогами до створення віртуальних оточень. Узагальнити матеріал щодо базових функцій 3D графічних редакторів в галузі представлення об'єктів реального світу за допомогою комп'ютера, охарактеризувати графічні можливості та компоненти графічного редактора Blender.

Сформувати у студентів вміння, навички та основні прийоми роботи з інтерфейсом графічного редактора Blender.

10.1.2 Лекція

Лекція знайомить з основними підходами до побудови 3D середовищ комп'ютерних ігор, основними вимогами до візуальної складової гри. Розглядаються базові функції 3D графічних редакторів: створення й редагування об'єктів, матеріали та текстури, налаштування оточення, освітлення й камери, відзеркалення, прозорість, тіні, створення 3D тексту, модифікатори, система часток, анімація, фізика об'єктів, текстури.

Мета лекції:

- ознайомити студентів з базовими функціями 3D графічних редакторів;
- охарактеризувати функціональні можливості графічного редактора Blender.

Основні результати лекції відповідають вище перерахованим цілям.

10.1.3 Лабораторна робота № 1. Вивчення інтерфейсу графічного редактора Blender.

Лабораторна робота орієнтована на ознайомлення студентів з основними елементами інтерфейсу додатку Blender та оволодіння ними навичок роботи в середовищі Blender.

Лабораторна робота призначена для вивчення екрану Blender'у, типів вікон, налаштувань робочого середовища, роботи з файлами, імпорту об'єктів в середовищі Blender.

Мета лабораторної роботи:

- ознайомити студентів з основними елементами графічного редактора Blender: 3D Window – головне вікно роботи з 3D-сценою, типи вікон (File Browser, Info, User Preferences, Outliner, Properties, Logic Editor, Node Editor, Video Clip Editor, Video Sequence Editor, UV/Image Editor, Graph Editor, Timeline);
- ознайомити студентів з можливостями налаштування середовища Blender, з найбільш поширеними налаштуваннями (Interface, Editing, Input, Addons, Themes, File, System);
- ознайомити студентів з базовими графічними ресурсами додатку та їх призначенням;
- навчити студентів створювати проект гри (відкриття проекту, додавання об'єктів з інших проектів, пакування даних, збереження, імпорт, експорт).

Відповідно до наскрізного завдання студент створює проект гри та визначає необхідні для подальшого розвитку проекту графічні елементи.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти запускати графічний редактор Blender, створювати новий проект, додавати нові об'єкти, виконувати імпорт і експорт з файлів форматів VRML та DXF, зберігати проект, виконувати пакування даних для переносу на інший комп'ютер, засвоїть прийоми роботи з головним меню редактора.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формування у студента наступних соціальних навичок та вмінь: бажання постійно вчитися, вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи, обґрунтовувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань.

Форми прояву: прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно, бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень, елементи самоконтролю і самооцінки при виконанні роботи, вміння планувати свій час.

10.1.4 Методичні матеріали та вказівки

Методичні матеріали та вказівки доступні за посиланням <http://89.185.3.253:9090/login>, log: **guest**, pass: **gamehub**, директорія **05_M_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine)**.

Опорний конспект лекції № 1:

05_M_Lec_1_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine).pdf

Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи:

05_M_Lab_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine).pdf.

Питання, що виносяться на іспит.

- Визначте основні можливості налаштування середовища Blender.
- Охарактеризуйте функціональні можливості графічного редактора щодо роботи з проектом.
- Надайте перелік та охарактеризуйте призначення основних типів вікон.

10.2 Тема 2. Створення й редагування об'єктів. Створення основних форм і використання модифікаторів для їх зміни.

10.2.1 Мета та очікувані результати

Ознайомити студентів з головним елементом візуального представленням об'єкту гри – меш-об'єктом. Навчити студентів створювати базові конструкції й форми з використанням меш-об'єктів, використовувати модифікатори для їх зміни.

Сформувати у студентів вміння, навички та основні прийоми роботи зі створення конструкцій на базі меш-об'єктів у середовищі Blender.

10.2.2 Лекція

Лекція знайомить студентів з основними принципами розміщення об'єктів сцени, типами меш-об'єктів (Plane – площа, Cube – куб, Circle – коло, Sphere - сфера, згенерована з кіл та сегментів, IcoSphere -сфера, сформована з трикутників, Cylinder – циліндр, Cone – конус, Grid – сітка, Monkey – мавпочка, Empty – порожній примітив, меш без видимих вершин, ребер та граней, Torus – тор), з прийомами налаштування якості відображення мешів, з операціями над ними: створення, переміщення,

обертання, масштабування, з можливими режимами зображення: каркасним, суцільним, текстуркованим та ін.., з використанням опцій згладжування "Set Smooth", "Set Solid", "Auto Smooth", з подовженням форми об'єкта (команда Extrude), інструменту «Ніж» для довільного розрізання об'єктів, пропорційного редагування для створення пагорбів.

Мета лекції:

- навчити студентів включати в проект об'єкти основних типів: Plane, Cube, Circle, Sphere, IcoSphere, Cylinder, Cone, Grid, Monkey, Empty, Torus), застосовувати до них операції переміщення, обертання, масштабування, переводити зображення з одного режиму до іншого, застосовувати опції згладжування, виконувати подовження й розрізання об'єктів;
- сформувати у студентів знання щодо основних типів мешів;
- сформувати у студентів знання щодо основних операцій над об'єктами та режимів зображення.

Основні результати лекції відповідають вище передбаченим цілям.

10.2.3 Лабораторна робота № 2. Використання мешів для створення об'єктів сцени у середовищі Blender.

Лабораторна робота орієнтована на оволодіння студентами навичок роботи з мешами й засобами їх трансформації в середовищі Blender.

Мета лабораторної роботи:

- освоїти основні види мешів та послідовність операцій у середовищі Blender для створення об'єктів сцени;
- оволодіти прийомами виконання основних операцій над об'єктами: створення, переміщення, обертання, масштабування, з можливими режимами зображення: каркасним, суцільним, текстуркованим;
- освоїти навички використання опцій згладжування "Set Smooth", "Set Solid", "Auto Smooth", подовження форми об'єкта (команда Extrude), інструменту «Ніж» для довільного розрізання об'єктів, пропорційного редагування для створення пагорбів.

Відповідно до наскрізного завдання студент створює необхідні графічні елементи- меші, застосовує переміщення, обертання, масштабування, з можливими режимами зображення: каркасним, суцільним, текстуркованим.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти створювати об'єкти сцени з використанням мешів, редагувати їх засобами графічного редактора Blender.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формування у студента наступних соціальних навичок та вмінь: бажання постійно вчитися, вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи, обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань.

Форми прояву: прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно, бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень, елементи самоконтролю і самооцінки при виконанні роботи, вміння планувати свій час.

10.2.4 Методичні матеріали та вказівки

Методичні матеріали та вказівки доступні за посиланням <http://89.185.3.253:9090/login>, log: **guest**, pass: **gamehub**, директорія **05_M_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine)**.

Опорний конспект лекції № 2:

05_M_Lec_2_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine).pdf

Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи:

05_M_Lab_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine).pdf.

10.2.5 Питання, що виносяться на іспит.

- Перерахуйте основні типи мешів, коротко охарактеризуйте кожен з них.
- Поясніть призначення різних режимів відображення мешів.
- Охарактеризуйте можливості пропорційного редагування для створення поверхонь із пагорбами.

10.3 Тема 3: Матеріали, текстури, освітлення.

10.3.1 Мета та очікувані результати

Ознайомити студентів базовим ресурсом ігрового додатку – об'єктом та зразками об'єкту. Сформувати у студентів знання щодо властивостей об'єкту та процесу створення об'єкту.

Сформувати знання з щодо подій, які відбуваються з об'єктом та дій об'єкту як реакції на події. Сформувати практичні навички створення об'єктів гри, встановлення властивостей та завдання подій та реакцій на події.

10.3.2 Лекція

Лекція знайомить студентів з основними налаштуваннями матеріалу: розсіювання, здатність до бліків, затінення, прозорість, з вбудованими в Blender текстурами, використанням зображень і відео як текстур. Також на лекції розглядаються питання розміщення камер та джерел освітлення, типи джерел освітлення та їх налаштування.

Мета лекції:

- ознайомити студентів з впливом матеріалу поверхонь на реалістичність створюваного зображення, з основними факторами, що враховуються в моделях освітленості;
- сформувати у студентів знання щодо основних налаштувань матеріалу: розсіювання, здатність до бліків, затінення, прозорість, щодо вбудованих в Blender текстур, використання зображень і відео як текстур;
- ознайомити студентів з основними типами камер і джерел освітлення, їх налаштуваннями.

Основні результати лекції відповідають вище передбаченим цілям.

10.3.3. Лабораторна робота № 3. Робота з матеріалами і текстурами в Blender, створення камер і джерел освітлення.

Лабораторна робота орієнтована на оволодіння студентами навичок роботи з матеріалами, текстурами, освітленням в Blender'ї.

Мета лабораторної роботи:

- освоїти основні опції налаштувань матеріалу: Diffuse (розсіювання), Specular (блікування), Shading (затінення), Transparency (прозорість), SubSurface Scattering (підповерхневе розсіювання), Strands (нитки), Shadow (тінь), Z-Transparency, послідовність операцій у середовищі Blender щодо створення об'єкту з властивостями матеріалу;
- закріпити знання студентів щодо властивостей матеріалу, моделей освітлення;

- оволодіти прийомами виконання основних операцій для визначення властивостей матеріалів поверхонь, що впливають на сприйняття їх освітленості, визначення параметрів камер і джерел освітлення.

Відповідно до наскрізного завдання студент визначає властивості матеріалів, параметри камер і джерел освітлення.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти створювати сцену, об'єкти якої імітують певний матеріал, задавати оптичні властивості поверхонь об'єктів, параметри камер і джерел освітлення сцени.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формування у студента наступних соціальних навичок та вмінь: бажання постійно вчитися, вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи, обґрунтовувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань.

Форми прояву: прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно, бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень, елементи самоконтролю і самооцінки при виконанні роботи, вміння планувати свій час.

10.3.4 Методичні матеріали та вказівки

Методичні матеріали та вказівки доступні за посиланням <http://89.185.3.253:9090/login> , log: guest, pass: gamehub , директорія **05_M_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine)**.

Опорний конспект лекції № 3:

05_M_Lec_3_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine).pdf

Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи:

05_M_Lab_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine).pdf

10.3.5 Питання, що виносяться на іспит.

- Вкажіть властивості матеріалів, які можна використовувати при створенні сцени.
- Поясніть особливості використання текстур в проектах Blender.
- Надайте перелік типів камер та їх властивостей.

10.4 Тема 4: Основи анімації та використання модифікаторів у Blender. Фізика об'єктів. Основи використання ігрового рушія.

10.4.1 Мета та очікувані результати

Ознайомити студентів з базовими поняттями анімації: кадр, частота кадрів, створення ключових кадрів, навчити їх основам використання ключових кадрів та автоматичному створенню ключів анімації (Auto-Keyframing). Навчити студентів використовувати основні модифікатори анімації: переміщення, обертання, масштабування, редактор графів (Graph Editor) та діаграму ключів (Dope Sheet), виконувати анімацію матеріалів, ламп та налаштувань оточення.

Ознайомити студентів з використанням систем м'яких тіл (Soft Bodies), симуляції рідини (Fluid).

Ознайомити студентів з основами використання ігрового рушія: налаштування (розділи Physics, Scene, Render, типи фізичних об'єктів Dynamic та Rigid Body, матеріали), використання ігрової фізики в анімації, логічних блоків (створення сцени, налаштування об'єкта- актора).

10.4.2 Лекція

Лекція знайомить студентів з базовими поняттями анімації: кадр, частота кадрів, створення ключових кадрів, з використанням ключових кадрів та автоматичним створенням ключів анімації (Auto-Keyframing), навчає студентів використовувати основні модифікатори анімації: переміщення, обертання, масштабування, редактор графів (Graph Editor) та діаграму ключів (Dope Sheet), виконувати анімацію матеріалів, ламп та налаштувань оточення, знайомить з використанням систем м'яких тіл (Soft Bodies), симуляції рідини (Fluid), з основами використання ігрового рушія: налаштування (розділи Physics, Scene, Render, типи фізичних об'єктів Dynamic та Rigid Body, матеріали), використання ігрової фізики в анімації, логічних блоків (створення сцени, налаштування об'єкта- актора).

Мета лекції:

- ознайомити студентів з елементами та прийомами створення анімації та з можливостями використання фізичних властивостей об'єктів;
- довести до студентів додаткові можливості Blender: налаштування (розділи Physics, Scene, Render, типи фізичних об'єктів Dynamic та Rigid Body, матеріали), використання ігрової фізики в анімації, логічних блоків (створення сцени, налаштування об'єкта- актора).

Основні результати лекції відповідають вище передбаченим цілям.

10.4.3 Заключний практичний семінар. Демонстрація та обговорення ігрового додатку, створеного у середовищі Blender.

Заключний практичний семінар орієнтовано на обговорення створеного студентом при виконанні лабораторних робіт 1-3 прототипу 3D закінченого ігрового додатку у середовищі Blender.

Мета практичного семінару:

- оцінити правильність визначення основних графічних елементів ігрового додатку;
- оцінити правильність визначення основних подій та дій об'єктів (ігрової механіки);
- оцінити привабливість та надати рекомендації щодо подальшого розвитку розробленого ігрового додатку в рамках середовища Blender.

За результатами обговорення на практичному семінарі студенти навчаються оцінювати ігрові додатки, створені у середовищі Blender, виявляти недоліки та помилки, що були допущені на етапах розробки графічного інтерфейсу, ігрової механіки та тестування ігрового додатку, визначати подальші кроки розвитку додатку з урахуванням результатів обговорення.

Успішне засвоєння матеріалів практичного семінару сприятиме формуванню у студента наступних соціальних навичок та вмінь: критично ставитися до результатів особистої роботи, вміти проводити самооцінку виконаних робіт, обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань, презентувати та аргументувати свої рішення, обговорювати в групі результати роботи. Форми прояву: приймати участь у груповому обговоренні, оцінюванні результатів виконаної роботи, вміння самостійно формулювати та доносити до співрозмовника свої думки, вміння ясно і конкретно висловлювати думки, слухати та розуміти співрозмовника, використовувати прийоми ділового спілкування (публічного мовлення, презентаційних виступів, доповідей) та раніше отримані знання як основу для засвоєння нових знань, дотримуватись етичних норм поведінки, ділового та партнерського спілкування.

10.4.4 Методичні матеріали та вказівки

Методичні матеріали та вказівки доступні за посиланням <http://89.185.3.253:9090/login>, log: **guest**, pass: **gamehub**, директорія **05_M_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine)**.

Опорний конспект лекції № 4 дивись

05_M_Lec_4_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine).pdf

Методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи дивись

05_M_Lab_3D Graphics in Game Applications (Based on Blender Game Engine).pdf.

10.4.5 Питання, що виносяться на іспит.

- Поясніть необхідність використання фізики об'єктів, різницю між Dynamic та Rigid Body.
- Поясніть послідовність створення анімації засобами Blender.
- Дайте характеристику основних налаштувань Blender (розділи Physics, Scene, Render).

11 Рекомендована література (інтернет посилання)

- 1 Blender's Home Site: www.blender.org
- 2 Daily Blender News and Info: www.blendernation.com
- 3 Blender Users Group: www.blenderartists.org
- 4 Blender Wiki: https://wiki.blender.org/index.php/Main_Page
- 5 Chronister J. Blender Basics: classroom tutorial books, 4th Edition.
<http://www.cdschools.org/cms/lib04/PA09000075/>
Centricity/Domain/81/BlenderBasics_4thEdition2011.pdf

М Е Т О Д И Ч Н I В К А З I В К I ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Дисципліна: Комп'ютерний синтез та обробка зображень
**Модуль: 3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного
редактора Blender)**

1 Вступ. Загальні положення

Комплекс лабораторних робот модуля «3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender)» виконується відповідно до [1], передбачає послідовне (step by step) виконання наскрізного завдання та має на меті відпрацювання навичок і вмінь розробки графічного інтерфейсу найпростішого 3D ігрового додатку у програмному середовищі Blender [2]. Комплекс закінчується практичним семінаром – заключним заняттям, на якому студент презентує ігровий додаток, що був розроблений згідно наскрізного завдання. Інші студенти групи оцінюють результат, виступаючи у ролі опонентів та перших гравців. За результатами обговорення на семінарі формуються певні конструктивні зміни, що дозволяють грі стати більш функціональною та привабливою для широкої аудиторії.

Заліковий звіт передбачає надання детального письмового звіту та презентації в групі проекту 3D гри, розробленої в програмному середовищі Blender, при послідовному виконанні наскрізного завдання лабораторних робіт 1-3.

Самостійна робота студентів передбачає вивчення додаткової літератури [3, 4], підготовку до лабораторних робіт, а також підготовку та оформлення залікового звіту та презентації за результатами виконання лабораторних робіт.

Графік виконання лабораторних робіт

Номер тижня	Виконання	Оцінювання (максимальний бал)
9	Лабораторна робота №1	3
10	Лабораторна робота №2	3
11	Лабораторна робота №3	3
12	Презентація та обговорення отриманих результатів на заключному практичному семінарі	4
	Заліковий звіт	2
Максимальний підсумковий бал		15

Оцінка виконання комплексу лабораторних робіт.

Критерії оцінювання виконання лабораторної роботи наведені в додатку А.

Критерії оцінювання обговорення результатів на заключному практичному семінарі наведені в додатку Б.

Критерії оцінювання заключного звіту наведені в додатку В.

Інформація щодо оцінки змістового модуля в цілому надається студентам на 13 тижні навчання.

Контактні дані для on-line допомоги та консультування:

Викладачі :

- доцент, к.т.н. Костюкова Н.С., natalia.kostiukova@donntu.edu.ua,
- асистент Скрипник Т. В., tetiana.skrypnyk@donntu.edu.ua.

2 Наскрізне завдання

Лабораторні роботи за модулем відповідають (в деякій мірі) етапу прототипування розробки комп’ютерної гри. При цьому передбачається, що концепт гри вже розроблено на попередньому етапі. Будемо вважати, що концепт найпростішої 3D гри включає одну з початкових демонстраційних сцен гри, одну локацію або сцену та головний персонаж (головний герой) і декілька допоміжних персонажів.

Локація представляє собою ігрове поле, по периметру оточене кордоном (огорожею). Головний персонаж є деяке кулеподібне геометричне тіло (наприклад, м’яч), яке може під керуванням гравця переміщатися в вільному просторі поля. На початку гри у головного персонажа на рахунку є деякий життєвий потенціал, який дозволяє йому рухатись. Кожне переміщення головного героя зменшує його життєвий потенціал на певну величину.

Додаткові персонажі мають бути двох класів.

Перший клас – ворог, із зіткненням з яким життєвий потенціал героя суттєво зменшується і, в разі досягнення нульового потенціалу, герой зникає і гра закінчується його програшом. Ворог може випадково переміщуватися або з’являтися в вільному просторі ігрового поля.

Другий клас – об’єкти-цілі, що мають поповнювати життєвий потенціал героя. При зіткненні (попаданні в ціль) героя з об’єктом-ціллю,

життєвий потенціал героя збільшується на «вартість» цілі, а ціль зникає. Цілі довільно розміщуються в вільному просторі ігрового поля і є нерухомими. Кількість цілей обмежена.

Мета гри – головний герой повинен вижити і влучити у всі цілі.

Загальний вигляд одного з варіантів гри наведено на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Приклад загального вигляду одного з варіантів прототипу гри

Кожен студент обирає завдання з таблиці варіантів (таблиця 2.1) відповідно до порядкового номеру у журналі групи.

Таблиця 2.1.

Варіанти наскрізного завдання до комплексу лабораторних робіт
(початковий потенціал для всіх варіантів дорівнює 100)

№ вар	Розмір ігрового поля(width * height)	Вид головного героя (м'яча)	Ворог(перешкода)		Цілі		
			Вид	Потен-ціал	Вид	Кіль-кість	Вар-тість
1	1024 * 1024	баскетбол	стовп	-12	кошик	3	5
			стіна	-10	кільце	2	10
2	960 * 1024	більярд	стовп	-16	луза	3	3
			стіна	-10	куля	3	5
3	896 * 1024	тенніс	сітка	-20	вікно	5	5
			стовп	-10	кошик	3	3

4	832 * 1024	волейбол	сітка стовп	-10 -10	кошик двері	6 4	2 5
5	1024 * 960	гольф	сітка стовп	-14 -12	лунка відро	7 2	1 3
6	1024 * 896	корфбол	сітка стовп	-18 -10	кошик відро	5 4	6 2
7	1024 * 832	більярд	стовп стіна	-30 -5	лузза кільце	4 3	5 8
8	960 * 960	теніс	сітка стовп	-25 -10	кільце вікно	5 7	3 6
9	832 * 960	гольф	стовп стіна	-22 -12	кошик відро	4 3	6 5
10	960 * 896	футбол	стовп стіна	-25 -10	ворота двері	4 6	8 5

3 Обладнання

Для виконання лабораторних робіт необхідно використовувати персональний комп’ютер із встановленою операційною системою Windows та пакетом Blender.

Мінімальні вимоги до технічних характеристик персонального комп’ютера:

Обладнання	Рекомендовані вимоги
Процесор	2 GHz, Двоядерний
Оперативна пам'ять	2 GB
Відеокарта	OpenGL карта з 256 або 512 MB відеопам'яті
Екран	1920×1200 пікселів, 24-бітний колір
Прилади вводу	Мишка з трьома кнопками

Вимоги до програми

- Blender версія 2.4 і вище.

4 Попередні підготовчі кроки до виконання лабораторних робіт.

Для виконання лабораторних робіт необхідно встановити **Blender 2.xx**, де **xx** – це номери поточної версії редактору. На сьогоднішній момент актуальними версіями є **Blender 2.79**. Допустимо використовувати версію **Blender** не нижче 2.49.

4.1 Установка Blender

Щоб встановити **Blender** на персональний комп’ютер користувача, його спочатку потрібно завантажити з офіційного сайту **Blender**. Необхідно в адресному рядку Інтернет-браузера (Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera або інший) набрати посилання для скачування програми <https://www.blender.org/> (рис. 4.1).

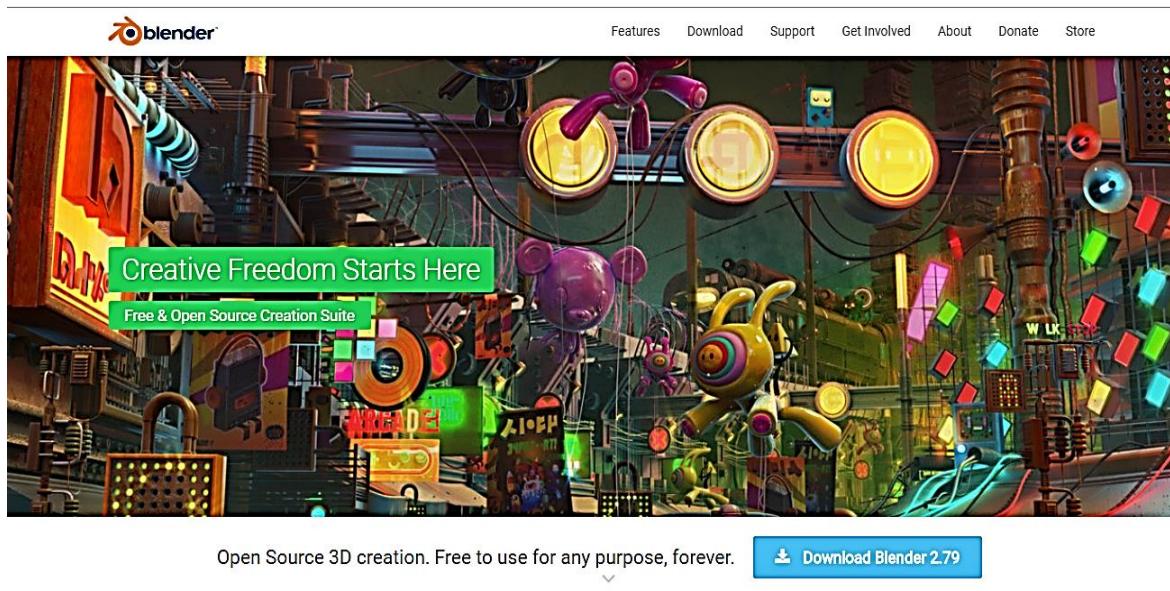


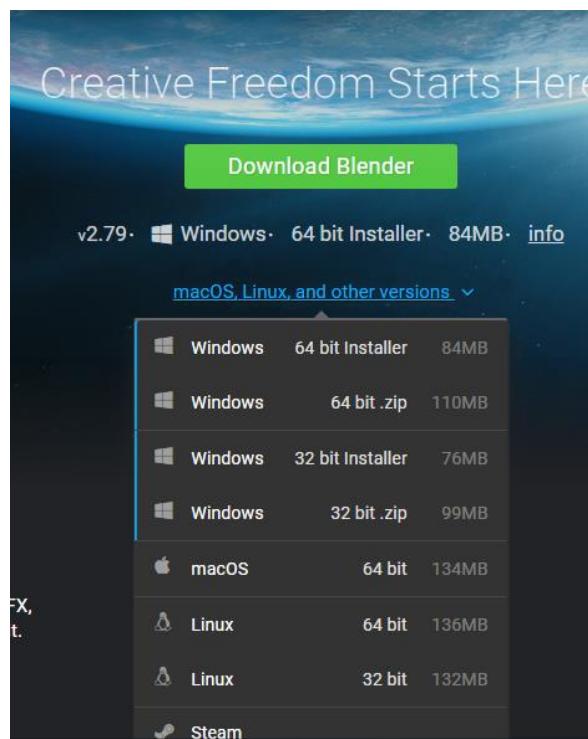
Рисунок 4.1 – Сторінка завантаження Blender в браузері

На наступній сторінці потрібно обрати платформу операційної системи користувача зі списку, що розкривається на рисунку 4.2.

Після обрання певної версії операційної системи слід розпочати завантаження інсталяційного файлу програми натисканням на кнопку «Download Blender».

Наступним кроком стане саме інсталяція пакету на комп’ютер, при якій потрібно виконувати поступово всі вимоги встановлення.

Установочний файл .msi запустить встановник, в якому потрібно вибрати, куди встановити Blender, сконфігурувати MS-Windows, щоб мати запис його в меню та асоціювати для відкриття blend-файли Blender'ом (рисунок 4.3). Для встановлення Blender'a необхідні права адміністратора.



Windows	64 bit Installer	84MB
Windows	64 bit .zip	110MB
Windows	32 bit Installer	76MB
Windows	32 bit .zip	99MB
macOS	64 bit	134MB
Linux	64 bit	136MB
Linux	32 bit	132MB
Steam		

Рисунок 4.2 – Сторінка вибору платформи користувача

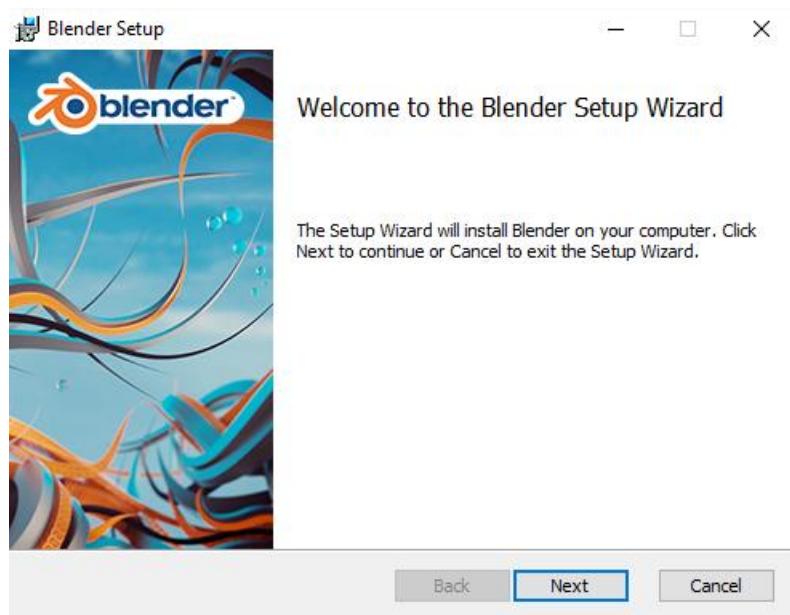


Рисунок 4.3 - Встановник Blender'a на MS-Windows

По закінченні інсталяції можна відкрити Blender. При старті Blender у центрі його вікна з'являється екран заставки – splash screen (рисунок 4.4).



Рисунок 4.4 - Екран заставки – Splash Screen у Blender’i.

Він містить посилання на опції довідки та останні відкриті blend-файли. Для закриття екрана заставки та стартування нового проекту клацніть будь-де поза екраном заставки (але всередині вікна Blender’а) або натисніть Esc. Екран заставки зникне, залишивши стандартний екран.

4.2 Основні елементи інтерфейсу Blender

На рисунку 4.5 представлено головне вікно програми Blender.

При знайомстві з інтерфейсом слід мати на увазі наступне:

- Зовнішній вигляд можна налаштовувати як завгодно, для будь-яких завдань, зробити будь-яку кількість вікон, будь-який розмір, будь-який тип, навіть використовувати будь-які кольори.
- У Blender активно використовуються гарячі клавіші для підвищення швидкості роботи.
- Інтерфейс промальовується за допомогою OpenGL.
- Кожне вікно може бути змінено на будь-який тип.

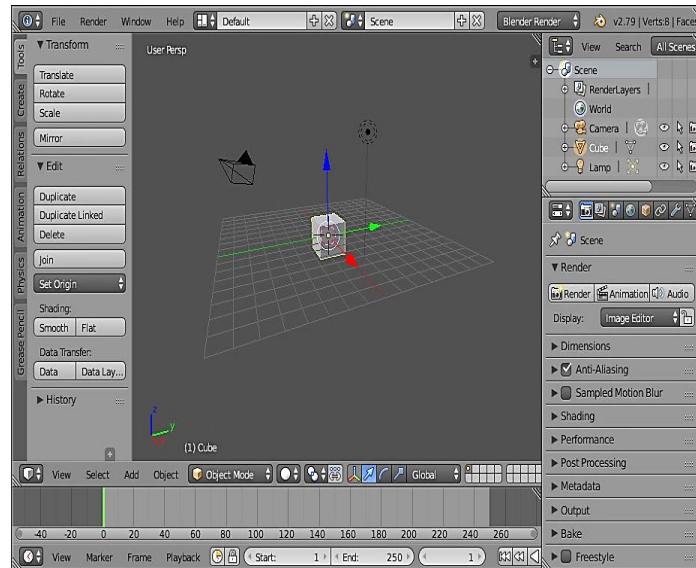


Рисунок 4.5 - Інтерфейс Blender

Інтерфейс складається з багатьох основних складових: Вікна, заголовки, контексти, панелі, вкладки, кнопки, движки, перемикачі і т. д.

Для початку слід зазначити деякі моменти, щоб не плутатися в майбутньому.

- ЛКМ (Ліва Кнопка Миші), СКМ (Середня Кнопка Миші, натискання коліщатка) і ПКМ (Права Кнопка Миші)...
- Кнопки: R, G, X... Комбінації клавіш: Shift+Z, Shift+Alt+A...
- Кнопки на цифровій клавіатурі Num1, Ctrl+Num7, Num точка...
- Рекомендується використовувати мишу з коліщатком, що натискається.
- Золоте правило: "держати одну руку на клавіатурі, а другу на миші".
- Можлива емуляція третьої кнопки миші (для старих двокнопочних): вікно User Preferences, View and Controls Context, Emulate 3 Button Mouse.

На ноутбуках можна емулювати Num клавіатуру, оскільки вона використовується дуже часто. Стандартні цифри будуть використовуватися замість нумпада: вікно User Preferences, System & OpenGL Context, Emulate Numpad.

4.3 Основні функції

Blender використовує свій формат файлу .blend, щоб зберегти все: об'єкти, сцени, текстури і навіть всі налаштування інтерфейсу.

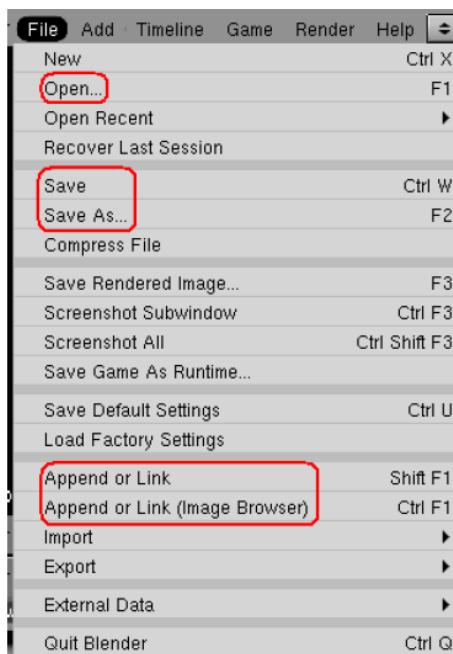


Рисунок 4.6. Команди меню File

Відкрити існуючий файл, **зберегти** сцену в новий файл або ж **додати** деякі об'єкти в сцену із іншого файлу можна за допомогою команд, що містяться в меню File (рисунок 4.6).

Відкрити існуючий файл можна за допомогою команди **Open**.

Активне вікно тимчасово трансформується в діалог завантаження файлу (рисунок 4.7). Слід обрати потрібний файл з необхідної директорії і натиснути кнопку «Open».

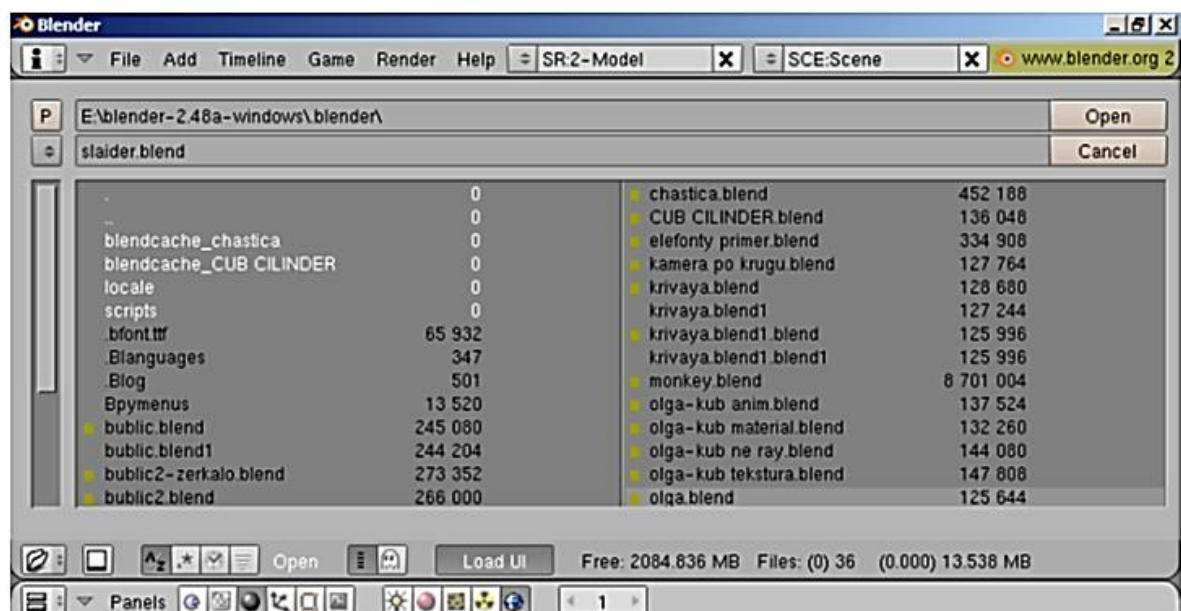


Рисунок 4.7 - Діалогове вікно завантаження файлу

Верхнє текстове поле відображує шлях до поточної директорії, а нижнє – названу обраного файла. Кнопка «Р» (клавіша P) служить для переміщення до батьківської директорії; кнопка зі стрілками містить список нещодавно використаних шляхів і список всіх дисків.

Для збереження сцени в новий файл, потрібно в меню File вибрati команду **Save as** (зберегти як). Для збереження поточного, вже існуючого файлу потрібно вибрati команду **Save** (зберегти). При збереженні існюючого файлу виконується його резервне копiювання. Резервна копiя зберiгається з розширенням .blend1. Пiслi натискання команди **Save (Save as)** активне вiкno тимчасово трансформується на дiалог збереження файлu (рис. 4.8). Щоб ввести iм'я файлu, требa кликнути по нижньому текстовому полю. Якщо не було додано розширення «.blend», то воно додається автоматично. Потiм слiд натиснути кнопку «Save As», щоб записати файл. Якщо назва файлu вже існує, то з'явиться запит про пiдтвердження перезапису файлu. За необхiдностi оберiть потрiбну директорiю, користуючись кнопками «P» та кнопкою зi стрiлками.

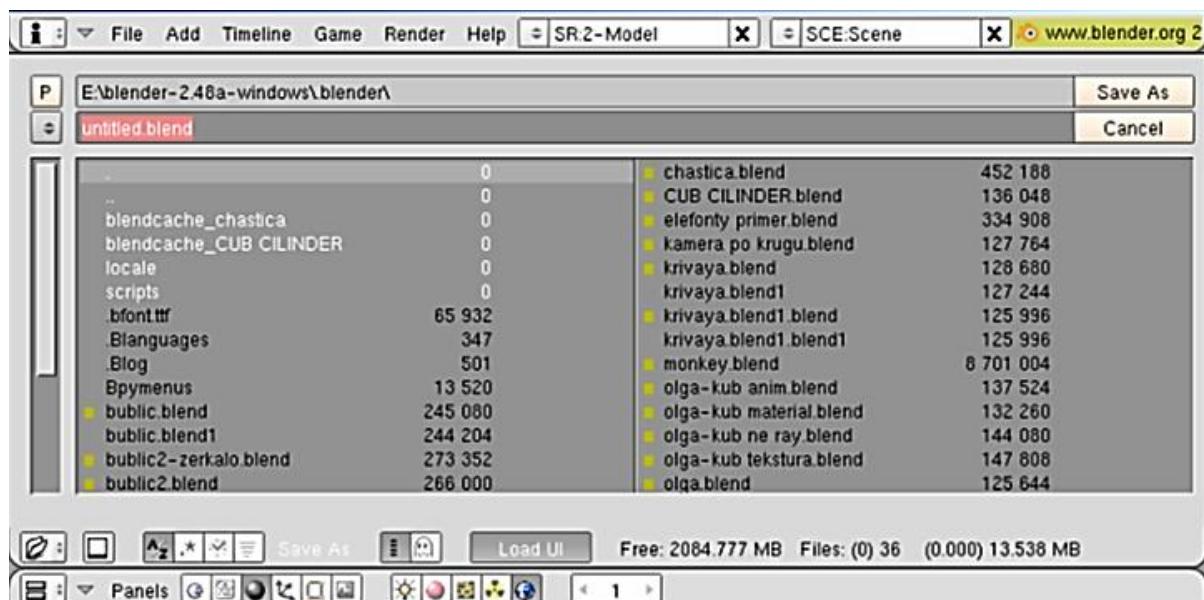


Рисунок 4.8 - Дiалогове вiкno збереження файлu

Для того щоб вставити в створювану сцену якийсь об'ект з іншого файлу Blender (.blend), необхiдно в меню «File» вибрati команду Append or Link. Екран буде виглядати приблизно так (в залежностi вiд обраного файлu) (рис. 4.9).

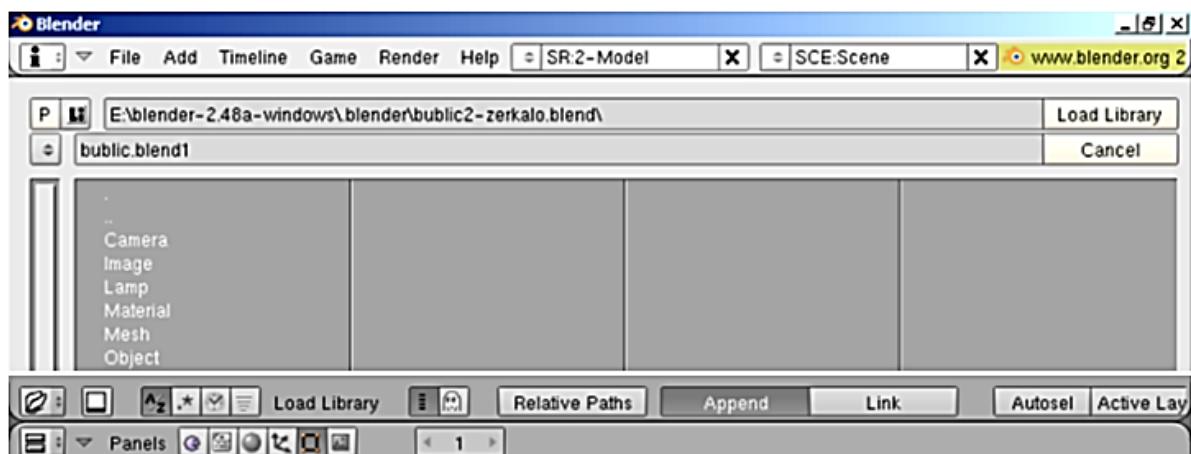


Рисунок 4.9 – Прикріплення файлу.

Далі необхідно вказати шлях до файлу, з якого буде забрано об'єкти. У списку, що з'явиться слід вибрати те, що буде додано (Mesh, Lamp, Texture и т. п.). Потім із списку, що знов відкрився, можна вибирати потрібне правою клавішою миші. Наприклад, при виборі Mesh - вказати, які саме наявні у файлі Mesh-об'єкти слід додавати (рис. 4.10).

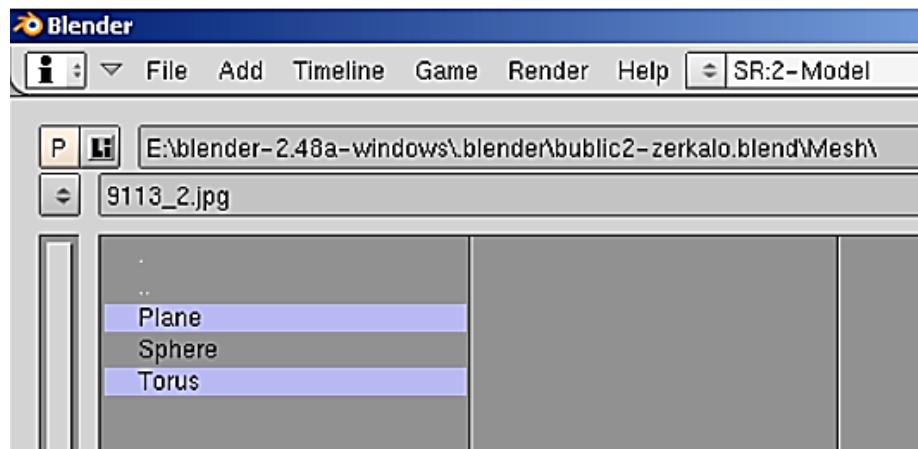


Рисунок 4.10 - Вибір Mesh-об'єктів, що додаються

При натисканні клавіші «A» здійсниться виділення всіх об'єктів. Після завершення вибору потрібно натиснути на кнопку «Load Library» праворуч верхнього кутка екрану (рис. 4.9). Переглянути додані об'єкти можна за допомогою вікна кнопок у відповідних панелях і вкладках.

4.4 Пакування даних

Характерною особливістю Blender є те, що текстири і аудіо не зберігаються автоматично в файлі .blend. Це зроблено для того, щоб розмір файла був невеликим. Кожного разу при відкритті файла програма шукає текстири і звуки за певними посиланнями, розміщуючи їх потім в модель.

Якщо Blender не зможе знайти по відомим йому шляхам файли текстур або аудіо, ці елементи у відкритій сцені будуть відсутні.

При пакуванні даних файли текстур і звуків будуть включені в певний файл (.blend). Розмір файла збільшиться, проте його можна бути відкрити на будь якому комп'ютері без втрат.

Для пакування даних використовується функція «Pack into .blend file», що знаходиться у підменю «File» → «External Data» (рис. 4.11).



Рисунок 4.11 – Меню пакування даних.

У випадку успішного пакування даних у верхній частині екрану з'явиться зображення коробки.

Для виконання операції «Розпакування» необхідно в подменю «File» → «External Data» вибрати «Unpack into Files...».

4.5 Імпорт об'єктів

Blender дозволяє працювати з деякими типами файлів, що створені в інших 3D-програмах. Найчастіше використовуються файли VRML и файли .DXF .

Файли VRML (.wrl)

Безліч програм для роботи з 3D-об'єктами мають можливість експорту в файли VRML, наприклад, SolidWorks. Дані файли імпортуються в Blender досить добре.

Файли .DXF

Цей дуже популярний формат використовують для експорту такі програми, як AutoCAD і SoftPlan. Blender успішно працює з цим форматом.

Для того щоб імпортувати VRML або файл .DXF в Blender, необхідно скористатися функцією "Import" у меню «File» (рис. 4.12). Blender самостійно вставить вміст файлу в поточну сцену. Далі необхідно буде лише знайти об'єкт, який був тільки що доданий, і змінити його положення або розмір.

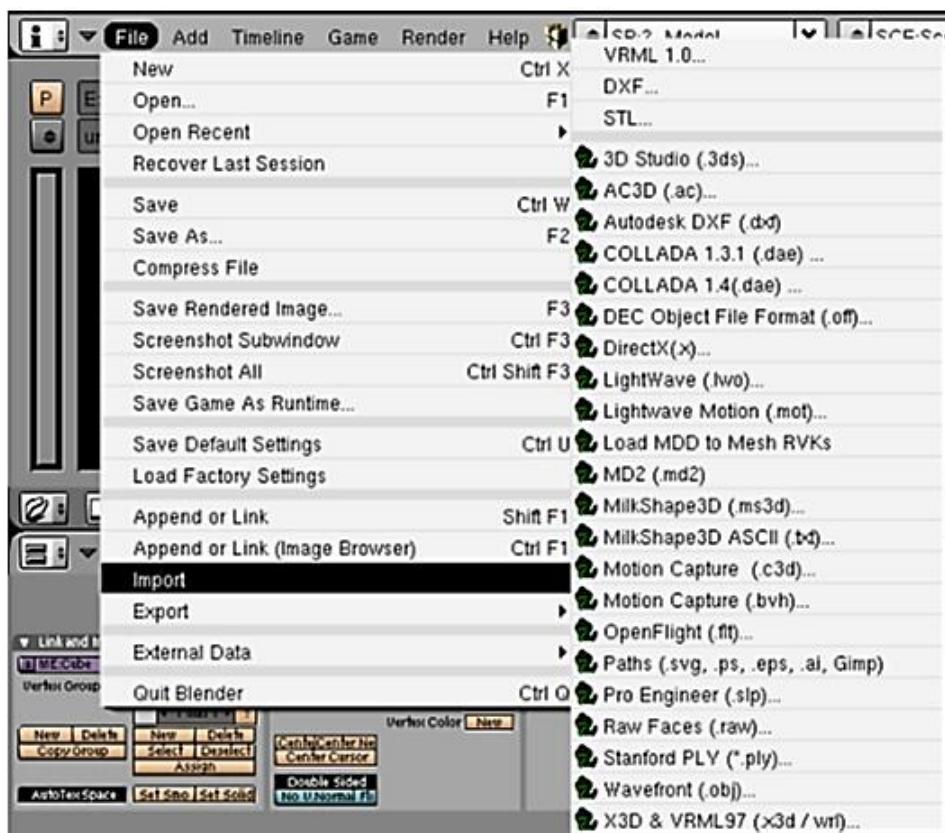


Рисунок 4.12 – Меню імпорту об'єктів.

З кожною новою версією Blender стає більш сумісним з іншими програмами для 3D-моделювання та анімації за рахунок збільшення числа підтримуваних форматів.

4.6 Організація інтерфейсу Blender.

Після запуску Blender і закриття заставки на екрані з'явиться зображення, аналогічне показаному на рис.4.13.

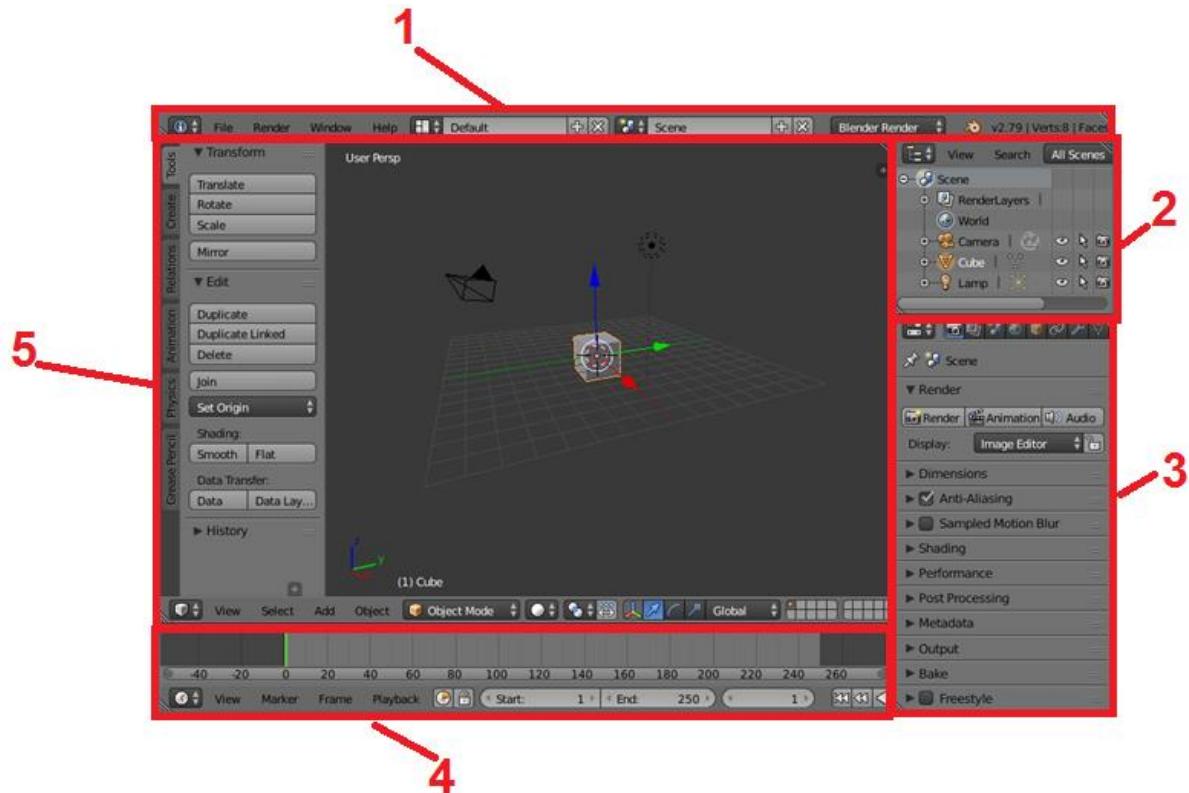


Рисунок 4.13 - Стартова сцена Blender за замовчуванням

Дана робоча область складається з п'яти частин, які позначені на рис. 4.13 цифрами:

- 1- 3D View (3D-вид сцени);
- 2- Outliner (структур проекту);
- 3- Properties editor (редактор властивостей);
- 4- Timeline (часова шкала);
- 5- Info Editor (інформаційний редактор).

Кожна частина представляє собою редактор відповідної складової проекту. Кожен з редакторів дає можливість користуватись набором інструментів та переглядати певні параметри об'єктів сцени (рис.4.14).



Рисунок 4.14 - Редактори Blender:

а) Outliner, б) Properties editor, в) Info Editor, г) Timeline

Редактор структури проекту показаний на рис.4.14, а. Outliner - це список, який організовує дані сцени в blend-файлі. Використовується для перегляду даних в сцені, вибору і скасування вибору об'єктів сцени, приховання або відображення об'єктів сцени, відображення або приховання виділення об'єктів (щоб зробити об'єкт недоступним для вибору у вікні 3D View), відображення або приховання візуалізації об'єкта, видалення об'єктів зі сцени.

Редактор властивостей (його верхню частину) можна побачити на рис.4.14, б. Редактор властивостей використовується для редагування даних та властивостей активної сцени та активного об'єкта. Він має кілька вкладок, які можна вибрати через рядок іконок у заголовку.

Інформаційний редактор (Info Editor) виглядає, як показано на рис.4.14, в, і використовується для доступу до груп команд управління інформацією (робота з файлами, вікнами та ін.)

Редактори розділені на регіони, що містять менші структурні елементи: вкладки, панелі з кнопками, різні елементи управління і віджети. Вкладки є елементами інтерфейсу користувача, що перекриваються. Вкладки можуть бути розташовані вертикально, як на полиці інструментів (рис.4.15, а) або горизонтально (Properties Editor, User Preferences, див.рис.4.15,б).

Панелі є найменшою організаційною одиницею інтерфейсу користувача. Панелі можна згорвати, щоб приховати їх вміст. На рис. 4.15, в показано три панелі: Transform (трансформація), Edit

(редагування) і History (історія). Панель Edit розгорнута, а решта згорнути.

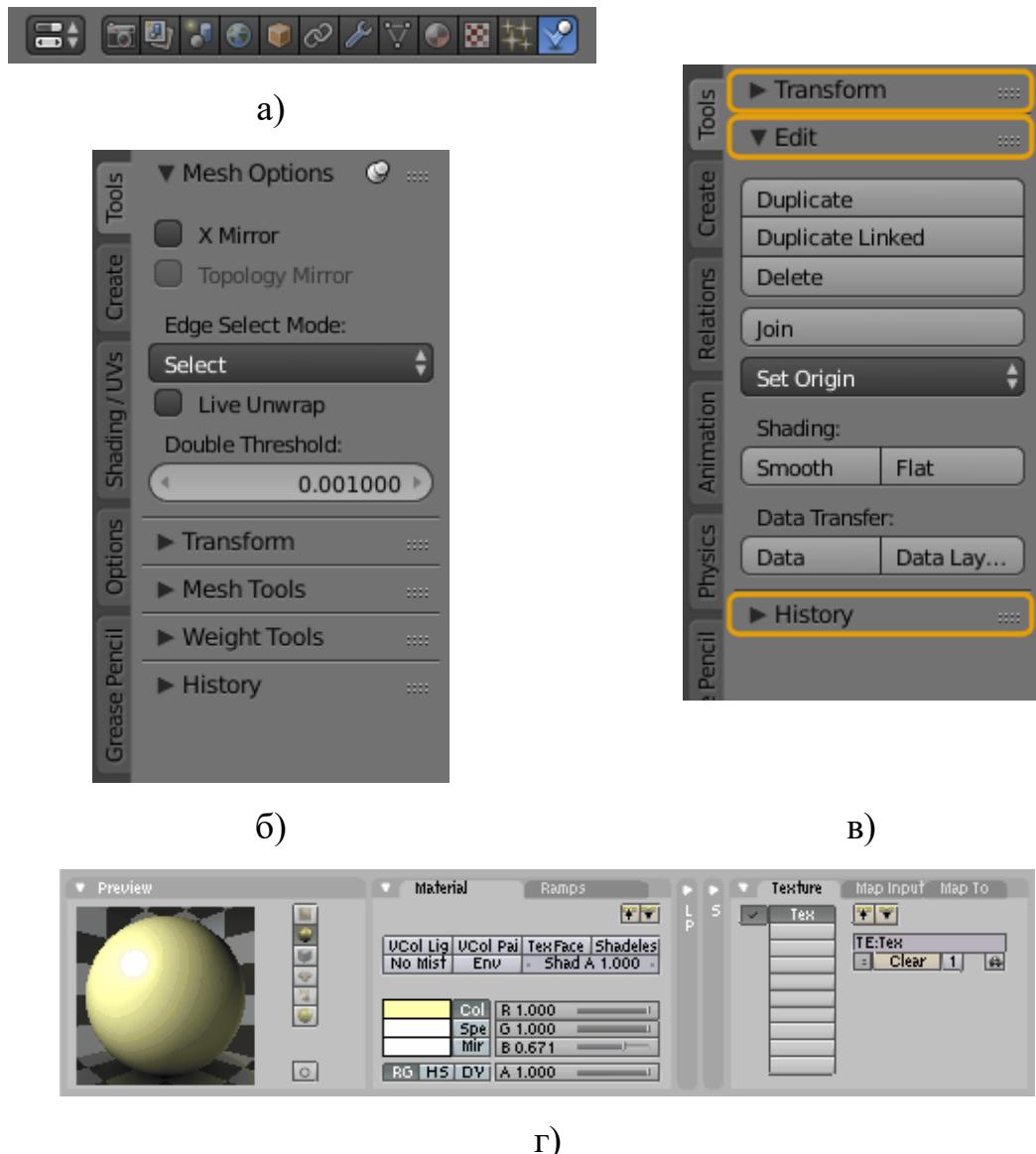


Рисунок 4.15 - Вкладки з горизонтальним (а) та вертикальним (б)
роздашуванням, панелі (в) та їх групи (г)

Панелі (вкладки) використовуються в вікні кнопок. Всі кнопки згруповані за певними ознаками. Вкладки можна вільно переміщувати у вікні, перетягуючи їх лівою кнопкою за заголовок. Їх можна вирівняти ПКМ і вибрати вид вирівнювання - по горизонталі, по вертикалі (якщо вікно кнопок розташовано вертикально) або розмістити довільно. Затиснувши СКМ можна переміщати усі вкладки одночасно. Збільшувати і зменшувати вкладки можна за допомогою Ctrl + СКМ + переміщення або Ctrl + коліщатко. Okрему панель можна згорнути, клацнувши на

трикутнику у заголовку. Іноді кілька панелей складені в одну панель (рис.4.15,г) з декількома вкладками. Вибір різних закладок відображає різні панелі. Їх можна витягнути із загальної купи в окремі вкладки, затиснувши ЛКМ на заголовку. Подібним чином окремі вкладки можна скласти в одну.

Будь- який редактор має головний регіон, який завжди видно. Це найбільш помітна частина редактора. Оскільки редактори відрізняються за своїми призначеннями, інструментарій головного і другорядних регіонів відрізняється. Будь- який редактор має головну панель - горизонтальну смугу, яка знаходиться або у верхній, або в нижній частині робочої області Blender. Головна панель кожного редактора об'єднує різні меню і часто використовувані інструменти, набір яких змінюється в залежності від типу редактора, обраного об'єкта сцени і режиму редагування. На рис.4.16 показано головну панель редактора 3D View.



Рисунок 4.16 - Головна панель редактора 3D View.

Колір головної панелі будь- якого редактора змінюється при наведенні курсора миші на відповідну частину робочої області.

Друга частина редактора – це поліця інструментів, яка за замовчуванням знаходиться в лівій частині робочого простору програми. Вона містить різні інструменти для роботи над сценою. Компонентом поліці інструментів є панель операторів. Наприклад, у редакторі 3D View панель операторів показує властивості останнього оператора. Регіон властивостей за замовчуванням знаходиться в правій частині робочого простору програми. Він містить панелі з параметрами об'єктів і настройками редактора.

Найважливішим є редактор 3D-виду сцени. Розглянемо його більш докладно. Вигляд показано на рис.4.17.

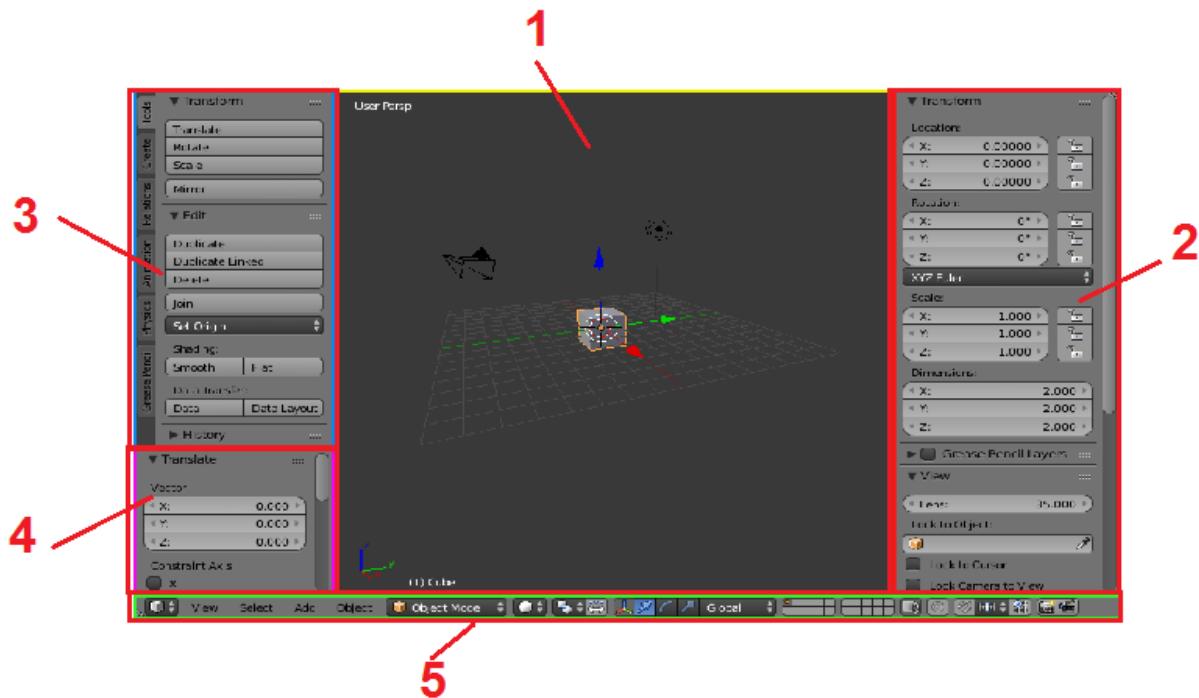


Рисунок 4.17 - Редактор 3D View: 1- головний робочий регіон, 2 – регіон властивостей, 3- панеля інструментів, 4 – панель операторів, 5 – головна панель редактора.

Компоненти цього вікна докладно пояснюються у вказівках до виконання лабораторних робіт.

При першому запуску Blender виводиться сцена за замовчуванням (Default Settings), яка містить три об'єкти: куб (Mesh) в глобальному центрі, лампа - джерело світла (Light) і камера (Camera). Таку сцену можна змінити за своїм бажанням, натиснувши **Ctrl + U**, коли відкрита потрібна сцена, після чого Blender завжди буде запускатися з потрібної нової сцени. Якщо необхідно завантажити саме початкову сцену, то потрібно натиснути **File - Load Factory Settings**. Виділений об'єкт має рожеві обриси, ліворуч знизу 3D виду показується його ім'я.

Зліва в заголовку відображається іконка поточного типу вікна. Клацнувши лівою кнопкою миші, можна вибрати будь-який з 16 типів вікон. Так само відображається МЕНЮ. Меню можна згортали і розгортали, натискаючи на трикутник. Пункти меню залежать від типу вікна, від виділених об'єктів і їх режимів. Навпроти деяких команд написані гарячі клавіші.

Будь-яке вікно можна швидко розгорнути на весь екран. Можна з меню **View - Maximize Window**, але швидше і зручніше використовувати **Ctrl + вгору** (**Ctrl + вниз**, **Shift + Space**). Можна міняти розміри вікна просто

перетягнувши його границю. Можна розділити вікно - поставивши курсор на границю вікна, СКМ або ПКМ, розділити (Split Area). Переміщення мишко визначає місце нової границі між вікнами. Зафіксувати положення - ЛКМ, або скасувати ПКМ (або Esc). Нове вікно буде копією розділеного вікна, якому можна призначити інший тип. Можна з'єднати два вікна в одне натисканням на границі СКМ (або ПКМ), Join Area, вказавши, яке вікно потрібно закрити.

У Blender одне загальне вікно розділене на кілька прямокутників. Кожне з них може показувати різну інформацію в залежності від обраного типу вікна (Window type). Кожне вікно не залежить від інших, можна зробити кілька вікон одного типу. Наприклад можна відкрити кілька вікон 3D виду і дивитися на сцену одразу з декількох точок. Тип змінюється в лівій частині заголовка (рис.4.18).

Типи вікон розділено за функціональністю:

- **Вікно скриптів** (Scripts window) - дозволяє використовувати вбудовані скрипти на мові Python.
- **Браузер файлів** (File Browser) - робота з файлами: відкриття, збереження, імпорт, пошук ...
- **Браузер картинок** (Image Browser) - шукає картинки і відображає у вигляді прев'ю.
- **Редактор нодів** (Node Editor) - обробка та компонування матеріалів і зображень (Node перекладається як "вузол" але так повелося, що це слово в Blender'і не перекладають).
- **Вікно кнопок** (Buttons Window) - вкладки і кнопки для різних налаштувань.
- **Outliner** - допомагає знайти і організувати об'єкти.
- **Налаштування користувача** (User Preferences) - змінює основні налаштування Blender для кращої роботи. НЕ зберігаються в .blend файлі.
- **Текстовий редактор** (Text Editor) - тут можна зробити записи до проекту або написати скрипт на мові Python.
- **Вікно Аудіо** (Audio Window) - відображає звукові файли і їх узгодження з кадрами анімації.

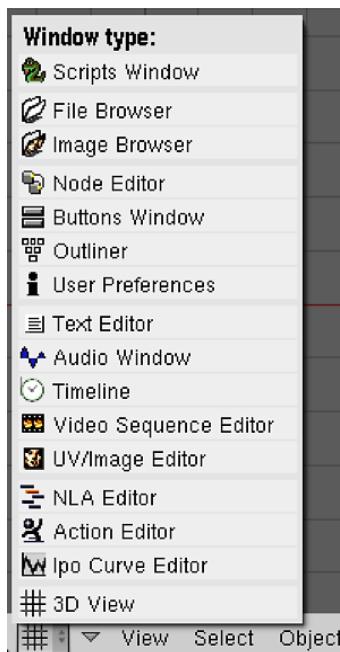


Рисунок 4.18 – Зміна типу вікна

- **Часова шкала** (Хронологія) (Timeline) - відображає ключові кадри анімації, переміщує до будь-якого кадру.
- **Відео редактор** (Video Sequence Editor) - збирає частини відео, зображення, сцени в одне ціле.
- **Редактор графіки** (UV/Image Editor) - малювання, редагування, накладення текстур.
- **NLA Editor** - управляє нелінійної анімацією.
- **Action Editor** - об'єднує окремі дії в їх комбінації.
- **Редактор кривих** (Ipo Curve Editor) - анімує переміщення, зміни об'єктів.
- **Вікно 3D виду (3D View)** - графічне відображення сцени.

4.7 Екрани.

Гнучкість інтерфейсу дозволяє створювати різне робоче оточення для різних завдань. Іноді потрібно швидко перемкнутися на інше розташування вікон. Для п'яти основних завдань у Blender'і є попередньо встановлені **екрани** - заготовки розташування і типів вікон.

Різні екрани допомагають при різних завданнях (див.рис.4.18): 1 - анімація, 2 - моделювання, 3 - робота з матеріалами, 4 - послідовність, 5 - робота зі скриптами.

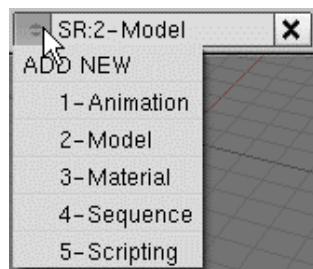


Рисунок 4.18 – Типи вікон

Blender вибудовує перелік екранів в алфавітному порядку (імена вбудованих екранів починаються з цифри). Для зміни екрану треба натиснути Ctrl вправо, або Ctrl вліво, або вибрати зі списку.

Кожен екран запам'ятує останню використовувану сцену. Вибираючи різні екрани, можна переключатися на різні сцени. Всі зміни розмірів і типів вікон відбуваються тільки в поточному екрані.

Для додавання нового екрану потрібно вибрати рядок Add New. Новий екран буде копією попереднього. Клацнувши на імені екрану можна його перейменувати (наприклад 6-MyScreen). Також можна видалити поточний екран, натиснувши на хрестик і підтвердивши видалення.

Коли потрібно зберегти .blend файл, всі налаштування екранів збережуться там же. При відкритті файлу, в заголовку файл-браузера слід натиснути кнопку LOAD UI (завантажити інтерфейс користувача), і буде завантажено стільки екранів, скільки їх збережено у файлі. Вимкнувши LOAD UI екрани залишаться без змін.

4.8 Сцени.

У Blender'ї є можливість зберігати кілька різних сцен всередині одного .blend файлу. Один об'єкт може використовуватися в декількох сценах. І навпаки, всі сцени можуть бути абсолютно незалежними одна від одної.

Вибір, додавання, видалення сцен можливо в меню заголовка, кнопка SCE (рис.4.19, а).

При додаванні сцени (ADD NEW, рис.4.19, б) можна обрати один з чотирьох варіантів:



Рисунок 4.19 – Додавання сцени

- **Empty** - створює нову порожню сцену.
- **Link Objects** - створює нову сцену з поточними об'єктами. Їх зміни в одній сцені призводять до зміни у всіх інших сценах.

- **Link ObData** - створює нову сцену на основі поточної (сітки, матеріали і т.і.) У новій сцені можна змінювати їхню позицію, але зміни сітки, матеріалів вплинуть на об'єкти в інших сценах.
- **Full Copy** - створює повністю незалежну копію поточної сцени з усіма об'єктами, що знаходяться в ній.

Для видалення поточної сцени треба натиснути на хрестик праворуч від її імені і підтвердити видалення.

4.9 Конфігурація. Налаштування користувача.

Вікно налаштувань дозволяє змінювати параметри Blender'у. За замовчуванням вікно знаходитьться у верхній частині екрану. Слід встati мишкою на границю вікна, затиснути ЛКМ і стягнути її униз. Тут налаштовується Blender в залежності від бажань користувача або потужності комп'ютера. Всі налаштування залишаються ТІЛЬКИ на тому комп'ютері, де вони зберігаються в .blend файлах (рис.4.20).

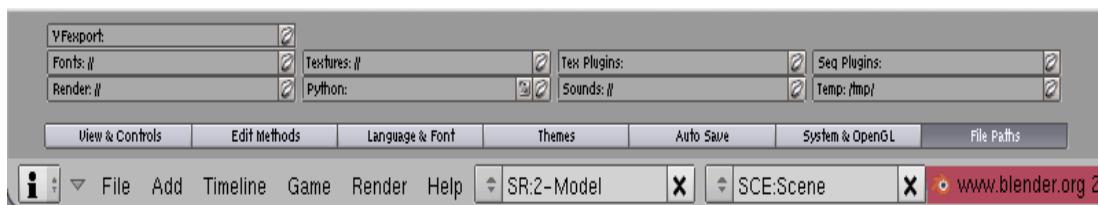


Рисунок 4.20 – Вікно налаштування

Налаштування:

- **View&Control** - параметри перегляду 3d виду та управління (клавіатура, миша).
- **Edit Methods** - параметри редагування об'єктів.
- **Language & Font** - вибір мови та шрифту для інтерфейсу.
- **Themes** - зміна забарвлення інтерфейсу.
- **Auto Save** - автозбереження файлу на випадок збою програми.
- **System & OpenGL** - налаштування графічної системи.
- **File Paths** - шляхи файлів для текстур, скриптів, тимчасових файлів та іншого.

4.10 Контексти.

Вікно кнопок містить 6 основних контекстів. Вибір відбувається натисканням на відповідну кнопку (рис.4.21). Деякі можуть містити

підконтексти. Їх вибирають або клацанням по кнопці або кілька разів клацнувши на відповідну гарячу клавішу.



Рисунок 4.21 – Кнопки вибору контекстів

Після вибору контексту користувачем підконтекст в основному вибирається Blender'ом автоматично, в залежності від активного об'єкта. Наприклад, коли обраний контекст "Shading", і Лампа в цей момент виділена, тоді підконтекст покаже кнопки управління освітленням, якщо обраний Меш або інший об'єкт, що візуалізується, тоді підконтекстом стануть кнопки матеріалів, і якщо вибрати камеру, то підконтекстом будуть кнопки World (Світ, управління фоном).

4.11 Меню.

У Blender'ї існує безліч різних меню. Вони можуть бути доступні із заголовків вікон або викликатися комбінаціями клавіш. Можна викликати панель інструментів (Toolbox) в 3d вигляді затиснувши на секунду ПКМ або ЛКМ, або натиснути пробіл.

Деякі меню доступні тільки при певній ситуації. Наприклад Булеві операції (Boolean Tools) з'являються тільки в об'єктному режимі (кнопка W). У режимі редагування W викликає інше меню зі спеціальними командами.

4.11.1 Кнопки та управління.

Найбільше кнопок міститься у вікні кнопок, але вони використовуються і в інших вікнах (рис.4.22).

Кнопки дії (рис. 4.22, а) виконують будь яку операцію при одноразовому натисканні. Вони зафарбовані світло-коричневим кольором. **Радіо кнопки** (рис. 4.22, б)- це кнопки з залежною фіксацією, у групі таких кнопок включеною може бути тільки одна. **Кнопки перемикачі** (рис. 4.22, в) при натисканні на них не приводять до виконання будь- яких дій, їх стан перемикається на "включено" або "вимкнено". Деякі кнопки мають ще й третій стан, який відрізняється підсвічуванням жовтим кольором тексту на кнопці. Зазвичай третій стан означає негатив, інверсію, переворот. Такі кнопки мають різний розмір і колір. Різні кольори використовуються для більш зручного сприйняття.

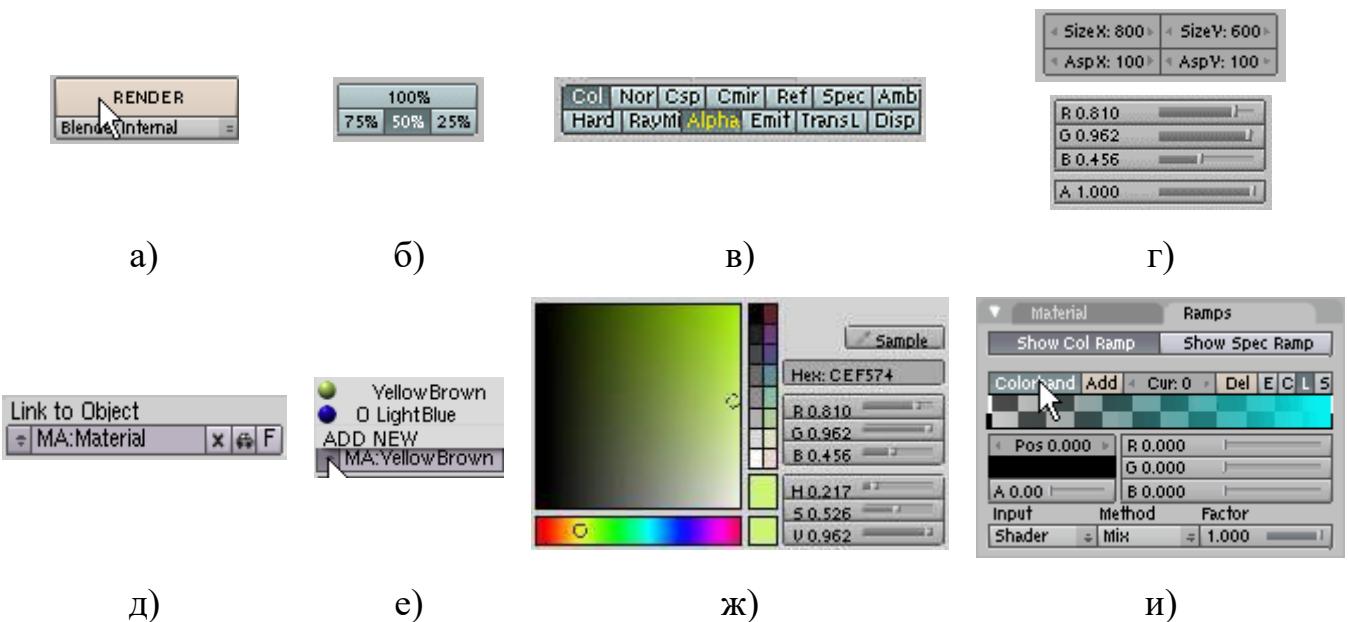


Рисунок 4.22 - Кнопки в Blender

Цифрові кнопки (рис. 4.22, г) визначаються написом, двокрапкою і числом. Цифрові кнопки мають декілька способів управління. Щоб збільшити значення, клацніть ЛКМ по правому краю кнопки (там де стрілка), щоб зменшити - по лівому краю. Щоб змінювати значення в ширшому діапазоні, затисніть ЛКМ і перетягніть мишу вліво або вправо. Якщо під час цієї дії тримати Ctrl, значення буде змінюватися дискретно; утримування Shift - виробляє більш тонке налаштування; Ctrl + Shift - дискретна тонка настройка. Також можна ввести значення з клавіатури, клацнувши в середині кнопки. Замість точних значень можна вводити прості математичні дії ($2*3$). Esc - повертає попередне значення. Деякі цифрові кнопки мають слайдер. Його можна перетягувати або клацати праворуч\ліворуч від нього (слід пам'ятати про використання Ctrl, Shift, Ctrl + Shift). **Кнопки меню** (рис. 4.22, д) дають можливість створювати списки, що розкриваються (блоки даних, DataBlocks). Використовуються в структуруванні об'єктів, матеріалів, текстур і т.і. Наприклад, показаний на рис. 4.22, д) блок складається з п'яти кнопок, які виконують такі функції (зліва направо):

- відкриття списку і вибір елемента (див.рис. 4.22, е);
- відображення типу та імені блоку, перейменування (при натисканні ЛКМ);
- закриття поточного блоку;
- "Авто" – автоматичне присвоєння імен;

- F (file)- зберігання невикористаного блок в файл (зазвичай дані, що не використовуються, при збереженні видаляються).

Вибір кольору –(рис.4.22, ж) спливаюча панель, дозволяє вибрати довільний колір з усієї кольорової гами клацанням на колірному полі, двигунами, шляхом вводу шістнадцяткового числа або "піпеткою" з будь-якої частини на екрані Blender'a. **Випадаючі кнопки** (рис.4.22, и) з'являються при натисканні на іншу кнопку. Наприклад, в матеріалах в панелі Ramps є кнопка Colorband. Вона відкриває додаткові кнопки для налаштування кольору.

5 Лабораторна робота № 1. Вивчення інтерфейсу графічного редактора Blender.

Перша лабораторна робота орієнтована на ознайомлення студентів з основними елементами інтерфейсу додатку Blender та оволодіння ними навичок роботи в середовищі Blender.

Лабораторна робота призначена для вивчення екрану Blender'a, типів вікон, налаштувань робочого середовища, роботи з файлами, імпорту об'єктів в середовищі Blender.

Мета лабораторної роботи:

- ознайомити студентів з основними елементами графічного редактора Blender: 3D Window – головне вікно роботи з 3D-сценою, типи вікон (File Browser, Info, User Preferences, Outliner, Properties, Logic Editor, Node Editor, Video Clip Editor, Video Sequence Editor, UV/Image Editor, Graph Editor, Timeline);
- ознайомити студентів з можливостями налаштування середовища Blender, з найбільш поширеними налаштуваннями (Interface, Editing, Input, Addons, Themes, File, System);
- ознайомити студентів з базовими графічними ресурсами додатку та їх призначенням;
- навчити студентів створювати проект гри (відкриття проекту, додавання об'єктів з інших проектів, пакування даних, збереження, імпорт, експорт).

Відповідно до наскрізного завдання студент створює проект гри та визначає необхідні для подальшого розвитку проекту графічні елементи.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти запускати графічний редактор Blender, створювати новий проект, додавати нові об'єкти, виконувати імпорт і експорт з файлів форматів VRML та DXF, зберігати проект, виконувати пакування даних для переносу на інший комп'ютер, засвоїть прийоми роботи з головним меню редактора.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формування у студента наступних соціальних навичок та вмінь: бажання постійно читися, вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи. Форми прояву: прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно, бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень, елементи

самоконтролю і самооцінки при виконанні та оцінки роботи, вміння планувати свій час.

5.1 Завдання до лабораторної роботи.

- Створити новий проект гри Blender за варіантом N наскрізного завдання під ім'ям «project_N_vers_1». Зберегти проект гри.
- Ознайомитись зі структурою інтерфейсу та його налаштуванням.
- Створити і налаштувати головний персонаж.
- Об'єкти цілей, ворога, перешкод додати із раніше підготовлених графічних файлів.

5.2 Підготовка до лабораторної роботи № 1

Підготовка до виконання лабораторної роботи № 1 включає:

- інсталяцію Blender (дивись 4.1);
- ознайомлення з інтерфейсом Blender (дивись 4.2);
- ознайомлення з методичними вказівками до виконання лабораторної роботи (дивись 5.4);
- вивчення властивостей вікон інтерфейсу та їх параметрів;
- створення ескізу головного героя з використанням наведеного прикладу;
- пошук зображення для об'єктів цілей, ворога та елементів стін і перешкод, згідно свого варіанти завдання та їх збереження [5,6].
- визначення параметрів налаштування для кожного об'єкту.

5.3 Контрольні питання для допуску до лабораторної роботи № 1

- Перелічіть структурні елементи інтерфейсу Blender.
- Вкажіть типи вікон за функціональним призначенням.
- Як розділити вікно на дві частини?.
- Як здійснюється навігація в 3D-вікні?
- Як додати в сцену новий Mesh-об'єкт?.
- Як змінити тип вікна?
- Назвіть основні примітиви, що можна додавати в сцену.
- Як розділити об'єкт (створити додаткові вершини)?

5.4 Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 1

Виконання лабораторної роботи №1 розглянемо на прикладі створення об'єкту «футбольний м'яч».

Відкрийте Blender. Зайдіть в меню **File**, відкрийте **User Preferences**. В підменю **Add-Ons** (рис. 5.1) відкрийте вкладку **Add Mesh**, активуйте пункт **Regular Solids** і закройте **User Preferences**.

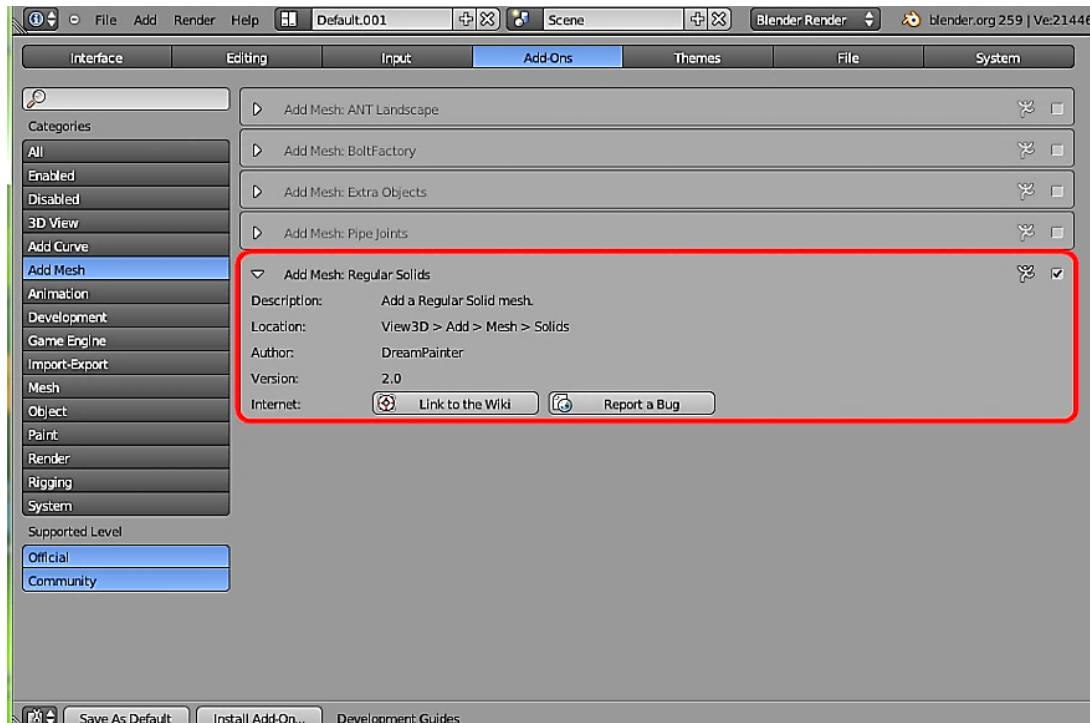


Рисунок 5.1 – Вкладка Add Mesh

В 3D вікні натисніть **Shift+A**, щоб додати об'єкт і у вкладці **Mesh** виберіть **Solids -> Solid**. Натисніть **F6** та змініть налаштування: **Source – Dodecahedron**, **Vertex Truncation – 1.3**. Після цього меш на екрані повинен виглядати так (рис 5.2).

Далі у вікні **Properties** у вкладку **Modifiers** додайте модифікатор **Bevel** та змініть налаштування: **Width - 0.0015**, **Limit Method – Angle**, **Angle – 30 градусів**. Застосуйте модифікатор.

Тепер слід додати матеріали нашому м'ячику. Створіть 2 слота для матеріалів за допомогою кнопки «+» у вкладці **Materials**. Далі натисніть кнопку **New**. Назвіть один матеріал, наприклад, **White** і інший **Black**. Змініть у матеріалі **Black** дифузний колір на темно-сірий (Не варто робити колір абсолютно чорним, оскільки буде незручно працювати).

Зараз треба правильно призначити матеріали. Перейдіть в режим редагування і виділіть 2 полігона, які утворюють один п'ятикутник (щоб змінити тип виділення натисніть **Ctrl + Tab** і виберіть потрібний тип, в даному випадку **Face**). Натисніть **Shift + G** або виберіть в меню **Select** опцію **Similar** і виберіть тип виділення **Area**. Після цього повинні

виділитися усі п'ятикутники. Виберіть слот матеріалу **Black** і з виділеними п'ятикутниками натисніть кнопку **Assign** - п'ятикутники стали чорними, що вже чимось нагадує м'яч (рис.5.3).

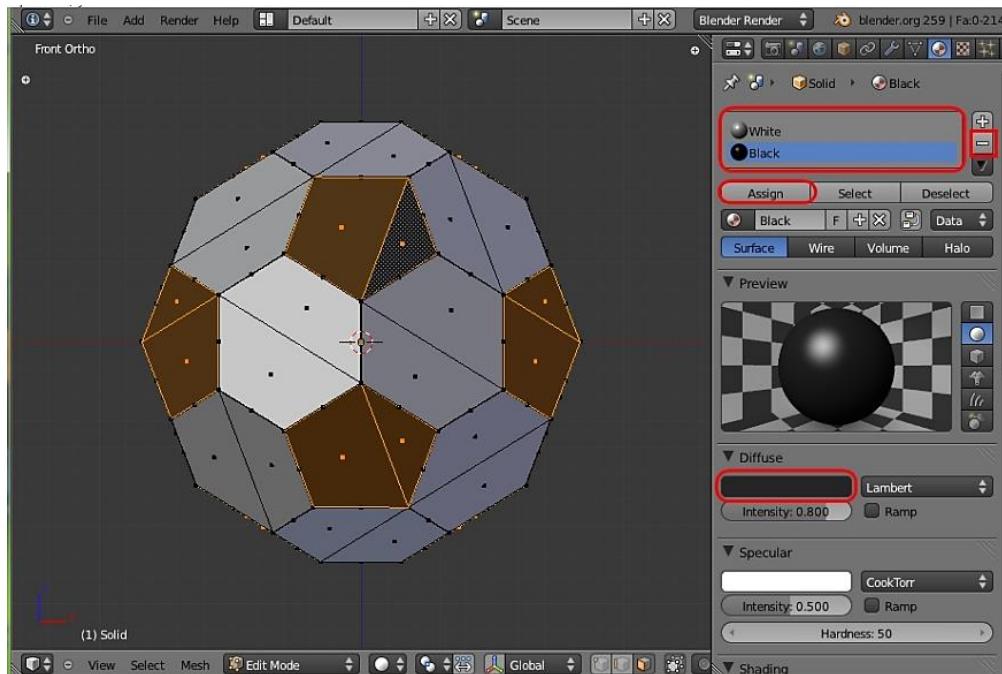


Рисунок 5.2 – Вигляд мешу після налаштувань

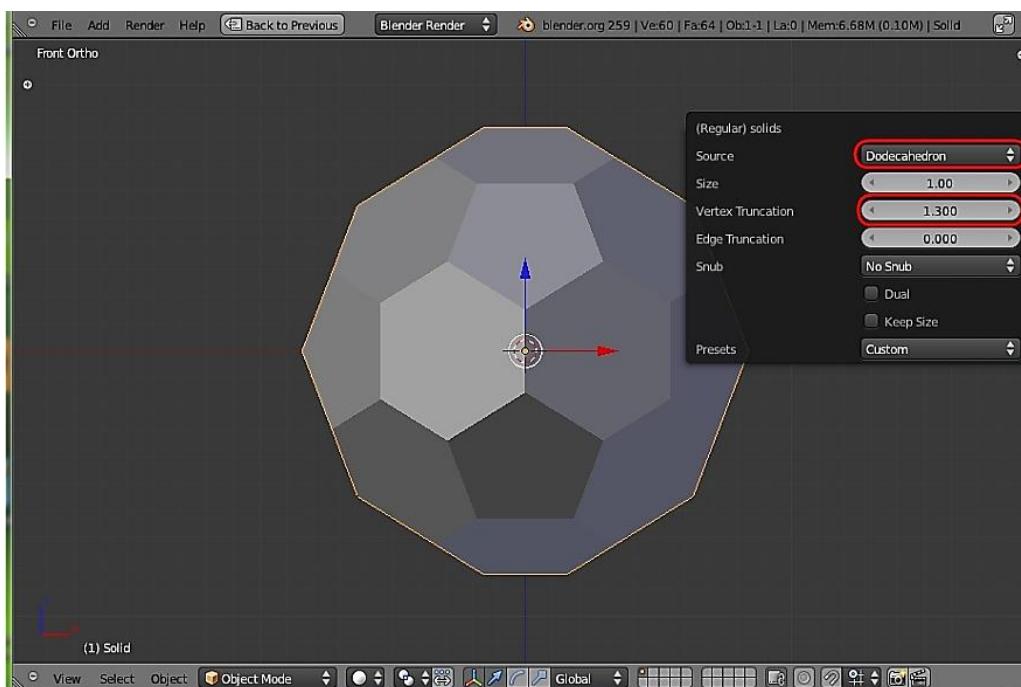


Рисунок 5.3 – Налаштування матеріалів

Наступним кроком слід зробити наш м'яч круглим. Додайте модифікатор **Subdivision Surface**, виберіть тип **Simple** і підвищить кількість підрозділів на 3; застосуйте модифікатор(рис. 5.4).

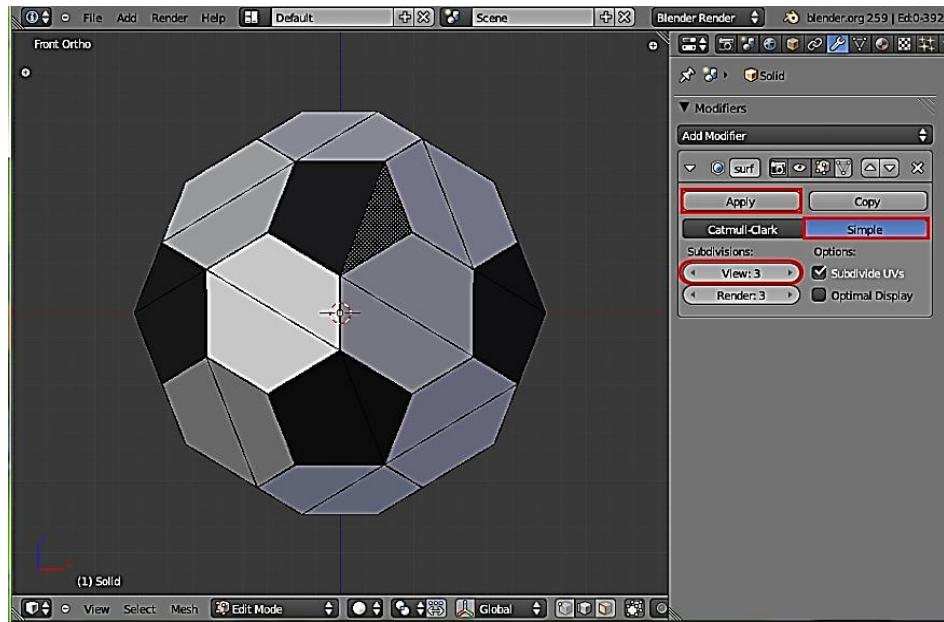


Рисунок 5.4 – Налаштування модифікаторів

Перейдіть в режим редагування і виділіть весь м'яч за допомогою гарячої клавіші «A». Потім натисніть клавіші **Shift + Alt + S** або виберіть опцію **To Sphere** у вкладці **Transform** меню **Mesh** і зробіть показник **To Sphere** рівним 1. Щоб не було видно ребра, натисніть кнопку **Smooth** під вкладкою **Shading** в Т-меню (рис. 5.5).

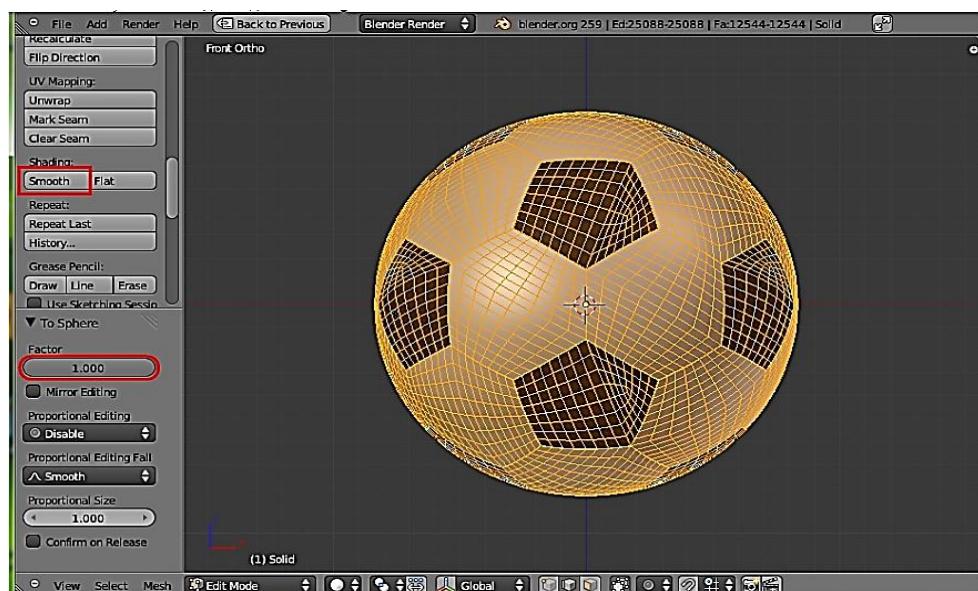


Рисунок 5.5 – Режим редагування сфери

Тепер треба додати трохи об'єму чорно-білим сегментам. У меню редагування зніміть виділення з усіх вершин (гаряча клавіша «A»). В меню

Properties зайдіть у вкладку **Materials** виберіть слот з чорним матеріалом і натисніть кнопку **Select**; після цього чорні частини м'ячика повинні виділитися. Для зручності створіть групу вершин у вкладці **Object Data**. Натисніть кнопку «+» у вікні **Vertex Groups** і натисніть кнопку **Assign**, назвіть групу вершин **Black** (рис.5.6).

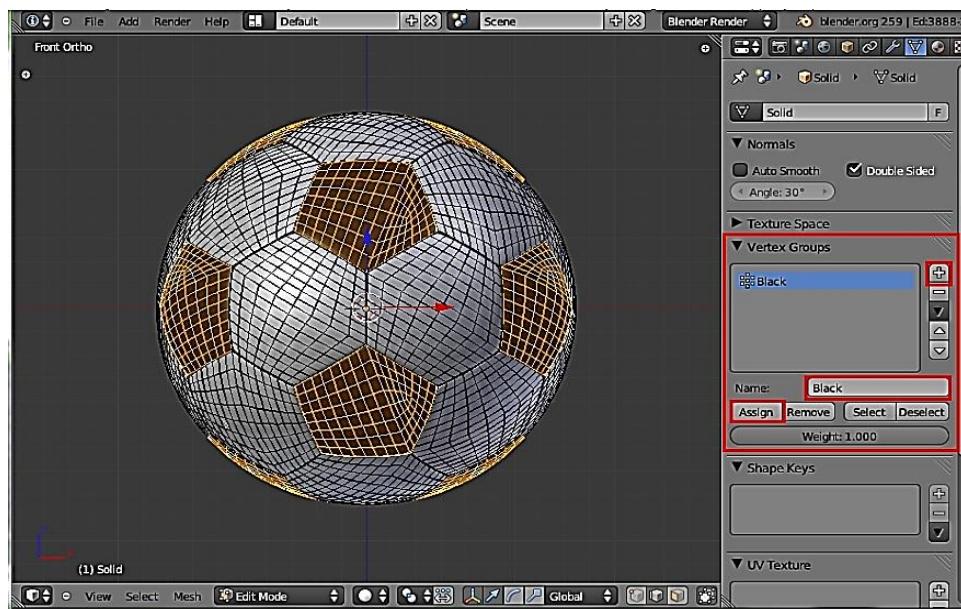


Рисунок 5.6 – Налаштування властивостей матеріалів

Тепер виконайте операцію Extrude для виділених вершин і натисніть **Esc**, щоб скасувати будь-яку трансформацію. Тепер треба виконати операцію Extrude вершини по нормалях. Для цього натисніть клавіші **Alt + S** і «видавіть» полігони на -0.01 (рис. 5.7).

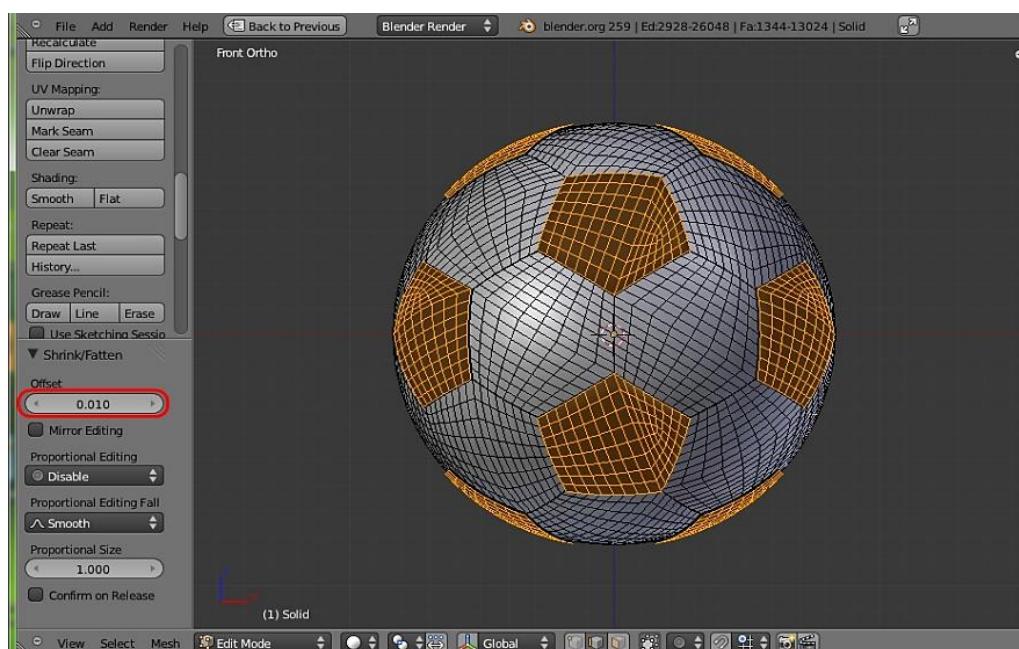


Рисунок 5.7 – Операція Extrude для чорних вершин

Найзручніше ввести значення за допомогою клавіатури або змінити застосований результат в Т-меню (якщо вибрали останній спосіб, то значення треба вводити без мінуса).

Тепер видавимо білі шестикутники. Для цього виділіть один шестикутник (тільки не виділяйте фаску!). Далі натисніть вже знайоме нам поєднання **Shift + G** і виберіть тип виділення **Area**. Виділилося не зовсім те, що хотілося, під виділення потрапили чорні частини м'ячика, але це можна виправити. У вікні **Properties** у вкладці **Object Data** у вікні **Vertex Groups** з обраної групою **Black** натисніть кнопку **Deselect**. Виділення знялося з усіх чорних п'ятикутників, це те що треба. Тепер повторимо процедуру «видавлювання». Виконайте операцію Extrude для полігонів, натисніть **Esc**, потім **Alt + S**, -0.01 (рис.5.8).

Залишилося додати модифікатор **Subdivision Surface** (рис.5.9) і м'яч готовий.

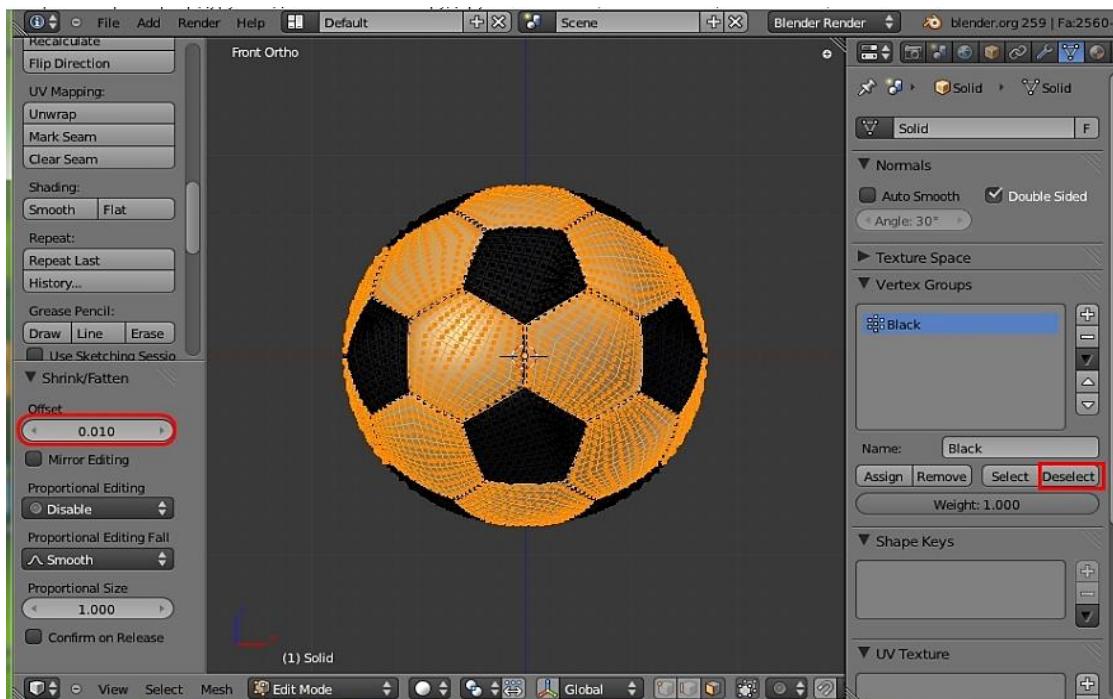


Рисунок 5.8 – Виконання операції Extrude для білих вершин

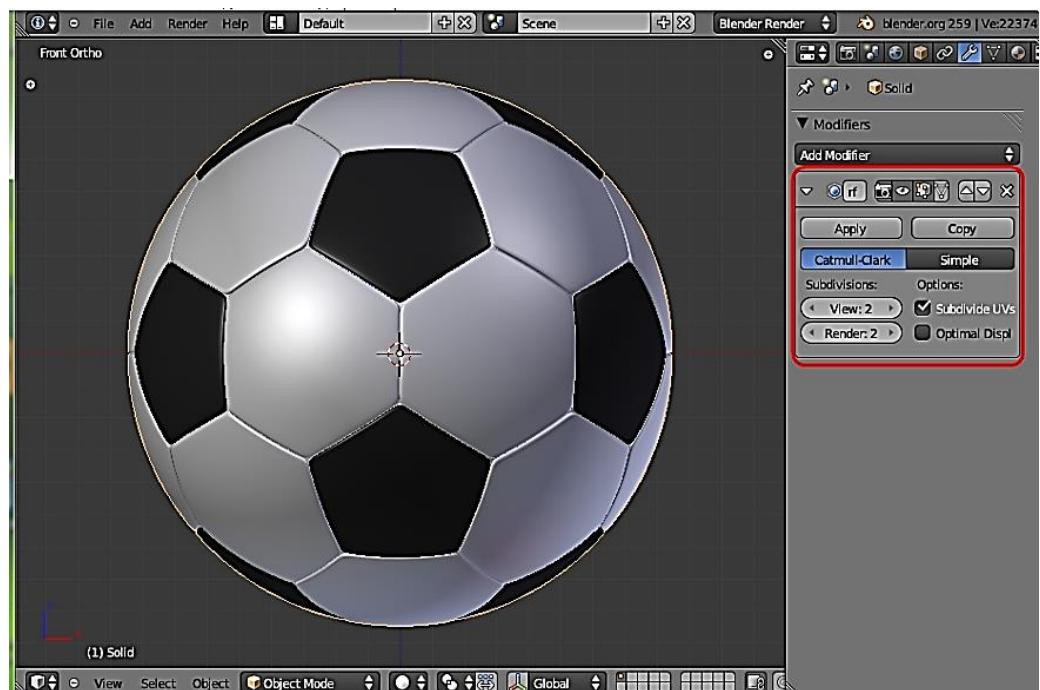


Рисунок 5.9 – Налаштування модифікатора

6 Лабораторна робота № 2. Використання мешів для створення об'єктів сцени у середовищі Blender.

Лабораторна робота орієнтована на оволодіння студентами навичок роботи з мешами й засобами їх трансформації в середовищі Blender.

Мета лабораторної роботи:

- Освоїти основні види мешів та послідовність операцій у середовищі Blender для створення об'єктів сцени.
- Оволодіти прийомами виконання основних операцій над об'єктами: створення, переміщення, обертання, масштабування, з можливими режимами зображення: каркасним, суцільним, текстуркованим.
- Освоїти навички використання опцій згладжування "Set Smooth", "Set Solid", "Auto Smooth", подовження форми об'єкта (команда Extrude), інструмента «Ніж» для довільного розрізання об'єктів, пропорційного редагування для створення пагорбів.

Відповідно до наскрізного завдання студент створює необхідні графічні елементи- меші, застосовує переміщення, обертання, масштабування, з можливими режимами зображення: каркасним, суцільним, текстуркованим.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти створювати об'єкти сцени з використанням мешів, редагувати їх засобами графічного редактора Blender.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формуванню у студента наступних соціальних навичок та вмінь: бажання постійно вчитися, вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи, обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань. Форми прояву: прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно, бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик при прийнятті рішень, елементи самоконтролю і самооцінки при виконанні роботи, вміння планувати свій час.

6.1 Завдання до лабораторної роботи № 2

Створить об'єкт «головний герой», встановить його базові властивості.

Створіть батьківський об'єкт «ціль». Створіть об'єкти цілі (наприклад, кошик) згідно з варіантом завдання. Вказати для цих цілей батьківський об'єкт «Ціль».

Створіть об'єкт «ворог», встановіть його базові властивості.

Створіть ігрове поле та оберіть і встановіть його фон.

6.2 Підготовка до лабораторної роботи № 2

При підготовці до виконання лабораторної роботи необхідно:

- вивчити властивості, які необхідно встановити для об'єктів середовища Blender;
- розробити перелік необхідних об'єктів гри з визначенням їх основних властивостей: спрайт, розміри, видимість, твердість, фізика, глибина;
- розробити згідно варіанту завдання ескіз кімнати з розміщенням в ній стін, перешкод та визначити стартове розміщення головного героя, ворога, всіх екземплярів цілей у кімнаті.

6.3 Контрольні питання і попередні матеріали для допуску до лабораторної роботи № 2

Контрольні питання

- Перерахуйте основні типи мешів, коротко охарактеризуйте кожен з них.
- Поясніть призначення різних режимів відображення мешів.
- Охарактеризуйте можливості пропорційного редагування для створення поверхонь із пагорбами.

Попередні матеріали

Для допуску к виконанню лабораторної роботи необхідно представити:

- перелік об'єктів гри з визначенням їхніх властивостей: розміри, видимість, твердість, фізика, глибина;

- роздрукований ескіз ігрового поля гри із стартовим розміщенням об'єктів гри, стін та перешкод.

6.4 Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 2

6.4.1 Створення і редагування об'єктів. Робота з основними Mesh-об'єктами

Об'єкт, визначений як набір вершин, з'єднаних прямими ребрами, що формують, в свою чергу, полігональні грані, називається **Mesh-** об'єктом (*Meshes* - сітка). Редагування **Mesh**-об'єкта (сітки) являє собою додавання, видалення або переміщення вершин, ребер і граней.

У Blender'i є два основні режими роботи з об'єктами:

- об'єктний режим (Object Mode);
- режим редагування (Edit Mode).

Кожен об'єкт можна переміщати, обертати і масштабувати; ці операції виконуються в *Об'єктному режимі*.

Для більш детальної зміни геометрії Mesh-об'єкта вам необхідний *Режим редагування*.

При обраному (за допомогою правої кнопки миші) об'єкті клавіша «Tab» здійснює перемикання між цими двома режимами. Перемикання між «Режимом редагування» і «Об'єктним Режимом» можна здійснювати, використовуючи меню в нижній частині 3D-вікна (рис. 6.1).

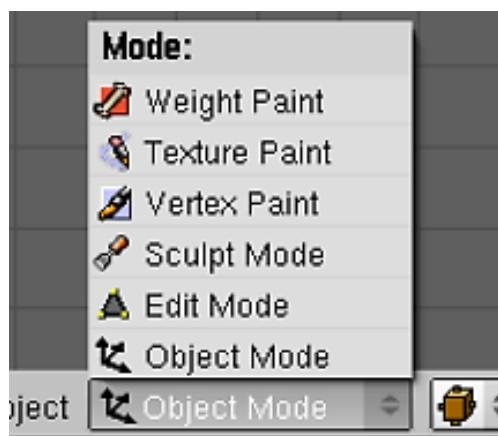


Рисунок 6.1 - Меню зміни режиму

Основні Mesh-об'єкти (примітиви), які можна додати в сцену, зображені на рис. 6.2, а)-е). Mesh-об'єкт Plane (площина, рис.6.2, а) - стандартна площина, яка складається з чотирьох вершин, чотирьох ребер і однієї грані. Вона не має «товщини», служить для моделювання основ (підлоги). Її можна поділити (додати додаткові вершини) і, використовуючи «режим пропорційного редагування», змоделювати горбисту поверхню. Mesh-об'єкт Cube (куб, рис.6.2, б)- стандартний куб, що складається з восьми вершин, дванадцяти ребер і шести граней Добре підходить для конструювання прямокутних моделей. Mesh-об'єкт Circle (коло, рис.6.2, в) - стандартне коло, складається з N вершин. Кількість вершин можна задати у спливаючому вікні при створенні. Чим більше кількість вершин, з яких складається коло, тим більше гладким буде його контур. Не відображається як 3D-об'єкт, але її можна витягувати («екструдувати») і модифікувати. Mesh-об'єкт UV Sphere (UV Сфера, рис.6.2, г) - UV Сфера, складається з N сегментів і N кіл. Рівень деталізації, може бути заданий у вікні, що з'являється під час створення UV Сфери. Висока кількість сегментів і кіл зробить поверхню UV Сфери більш гладкою. Об'єкт Ico Sphere (Ico Сфера, рис.6.2, д) - сфера, що згенерована трикутниками. Cylinder (циліндр, рис.6.2, е) формується вертикальними сегментами і двома основами, Cone (конус, рис.6.2, ж) - закрита конічна форма, Grid (решітка, рис.6.2, и) може використовуватися і екструдуватися як площина, Monkey (мавпочка, рис.6.2, к) - складний об'єкт, може використовуватися в якості заготовки для складної фігури, Empty (рис.6.2, л) - порожній об'єкт, Torus (рис.6.2, м) – тор.

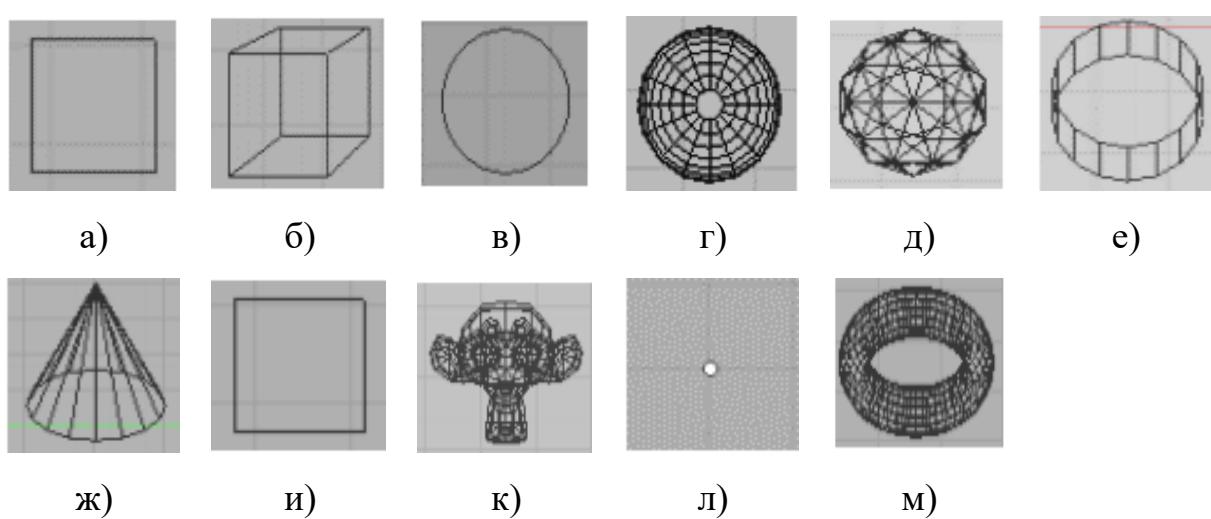


Рисунок 6.2 - Mesh-об'єкти (примітиви)

6.4.2 Додавання нового Mesh-об'єкту

Для додавання в сцену нового Mesh-об'єкту в режимі Object Mode встановіть 3D-курсор в потрібну точку 3D-вікна, потім натисніть клавішу «Пробіл». В меню оберіть команду «Add», потім - «Mesh» і далі, наприклад, «Cylinder» (рис. 6.3).

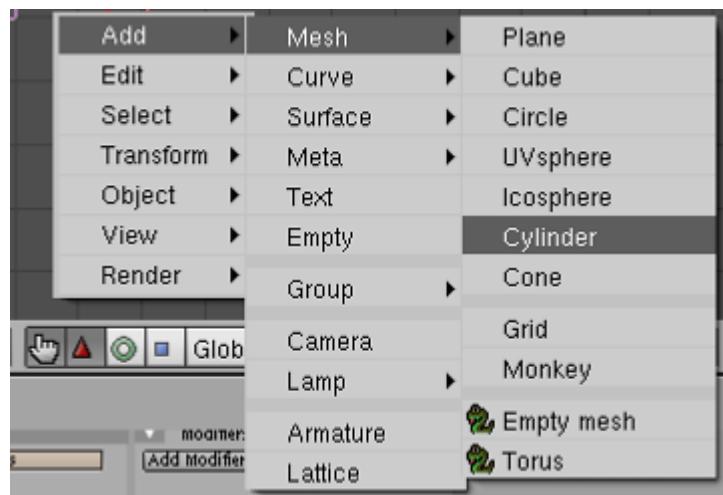


Рисунок 6.3 - Меню додавання Mesh-об'єкту

У меню, що з'явиться, необхідно задати радіус, висоту, кількість вертикальних сегментів, з яких складається циліндр. Значення можна змінити за допомогою миші, натискаючи на кінцеві стрілочки, чи клікнути по числовому полю і ввести потрібне значення (рис. 6.4, а). Після натискання кнопки «OK» в 3D-вікні повинен з'явитися циліндр (рис. 6.4, б).

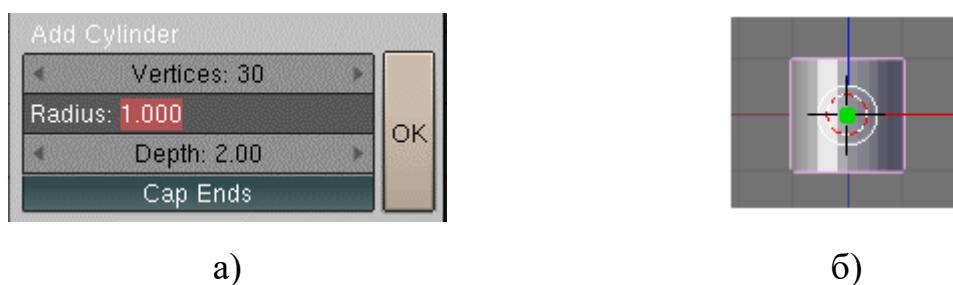


Рисунок 6.4 - Додавання циліндра: а) вибір параметрів для циліндра; б) отриманий циліндр (вид спереду)

6.4.3 Виділення Mesh-об'єктів (в об'єктному режимі)

Виділення або вибір об'єкту здійснюється правою кнопкою миші. Щоб вибрати кілька об'єктів, утримуйте «Shift» і клікайте по об'єктах

правою кнопкою миші. Обраний об'єкт відображається світлорожевим кольором.

Якщо клікнути по обраному об'єкту, утримуючи «Shift», то виділення буде знято.

Натискання клавіші «A» виділить всі об'єкти в сцені (якщо раніше не були обрані) або зніме виділення зі всіх (якщо раніше були обрані один або більше об'єктів).

Кнопка «B» активує інструмент Border select (виділення прямокутником). Він дозволяє вам малювати прямокутник, утримуючи ліву кнопку миші, тим самим виділяючи всі об'єкти, які потрапляють всередину прямокутника або стосуються його. Утримання «Shift» під час малювання кордонів прямокутника - інвертує операцію: виділення з усіх об'єктів в прямокутнику знімається. Якщо натиснути клавішу «B» двічі, то з'явиться кільце, яке діє так само, як і прямокутник. Діаметр кільця можна змінювати за допомогою коліщатка миші або клавішами «+» і «-» на NumPad.

6.4.4 Основні модифікатори для маніпуляції Mesh-об'єктами

Трьома основними модифікаторами, що використовуються в Blender (в об'єктному режимі), є:

переміщення об'єкту – клавіша «G»;

обертання об'єкту – клавіша «R»;

зміна розміру об'єкту – клавіша «S».

Для переміщення об'єкту по певній осі (X, Y, Z) необхідно натиснути на клавішу «G» і перемістити об'єкт в потрібне місце. Якщо натиснути на коліщатко миші, рух буде здійснюватися суворо по певній осі координат.

За допомогою миші і клавіші «R» можна обертати об'єкт, а натиснувши клавішу «S» і переміщаючи мишку - змінити розмір об'єкту.

Бувають випадки, коли треба змінити будь-який параметр більш точно, аж до сотих одиниць. Тоді модифікувати об'єкт можна за допомогою цифрового вікна. Якщо виділити об'єкт і натиснути клавішу «N», з'явиться вікно «Transform Properties» (Властивості трансформації) (рис. 6.5). Прибрати вікно можна повторним натисканням кнопки «N».

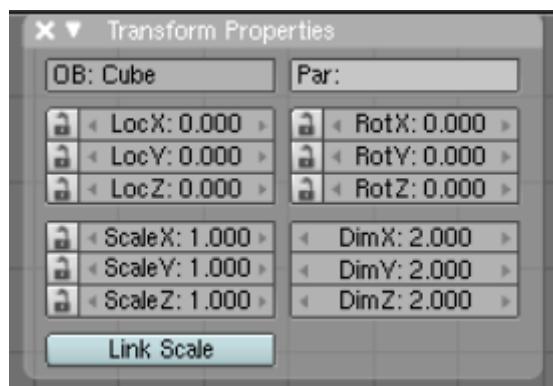


Рисунок 6.5 - Вікно властивостей трансформації

De - Loc - переміщення;

Rot - обертання;

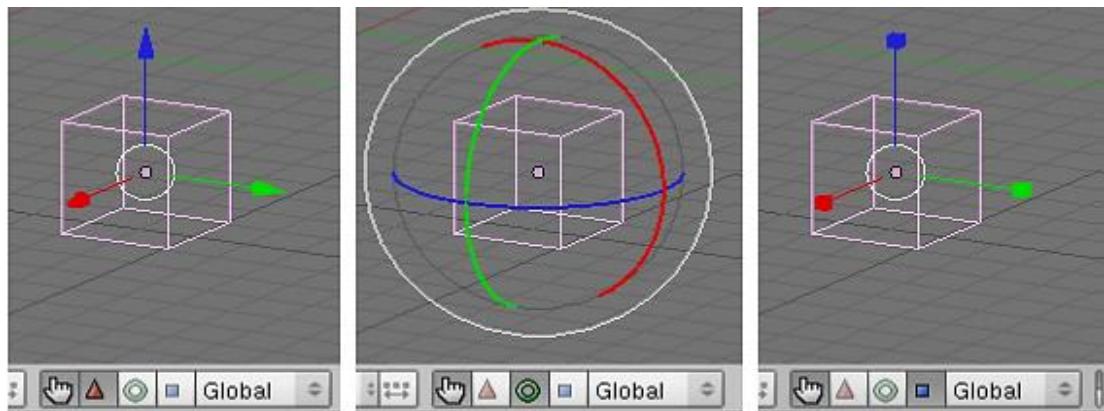
Scale (Dim) - масштабування по відповідних осях

Якщо, натискаючи лівою клавішею мишкою на відповідні поля (або клацаючи мишкою по кінцевим стрілкам), вести нові числа, то можна помістити об'єкт в задане координатами місце, повернути на певний кут за певними осями або змінити розмір об'єкту в точно заданих пропорціях.

Кнопка «Link Scale» збільшує або зменшує зображення рівномірно по всіх осях відразу.

Замість використання команд «R», «S» і «G» можна активізувати функцію «3D-маніпулятора» (рис. 6.6). Мишкою обирається вісь, стосовно якої буде проведена модифікація об'єкту.

Режими «3D-маніпулятора» - Global (звичайні, X, Y, Z площини), Local (X, Y, Z площини відносно об'єкту).



а) переміщення

б) обертання

в) масштабування

Рисунок 6.6 – Приклади використання різних модифікаторів

6.4.5 Переміщення точки обертання (центру) об'єкту

Кожен об'єкт, створений в Blender, має маленьку точку в області об'єкта (за замовчуванням вона знаходитьться в центрі об'єкта). Ця точка є центром об'єкта або точкою обертання. Якщо спробувати перемістити весь об'єкт в «режимі редагування», то центральна точка залишається нерухомою, тому що центр об'єкта зміщується. Щоб перемістити об'єкт разом з точкою обертання, потрібно вийти з режиму редагування (клавіша «Tab») і здійснювати переміщення в об'єктному режимі.

Якщо потрібно перемістити точку обертання, то в об'єктному режимі встановіть 3D-курсор в місце нового центру об'єкта, потім знайдіть кнопку «Center Cursor» на вкладці Mesh в Вікні кнопок (рис. 6.7). Ця кнопка, а також ще дві, що знаходяться поруч, змінюють положення центра об'єкта.

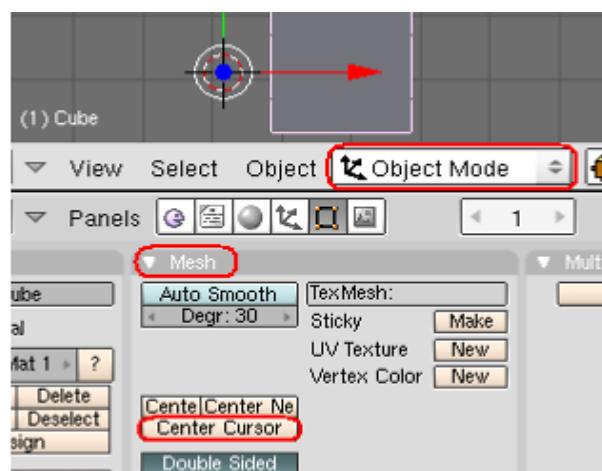


Рисунок 6.7 – Переміщення центру об'єкту

Якщо вибрати кнопку з написом «Center», то вершини і грані поверхні об'єкта перемістяться в область нового центру. При натисканні на кнопку «Center New» вершини і грані розмістяться навколо математичного центру об'єкта.

6.4.5.1 Створення дублікатів

Натисніть «Shift-D» щоб створити точну копію обраного об'єкту. Копія створиться на тому ж самому місці, і автоматично включиться режим переміщення (Grab mode).

6.4.5.2 Зв'язані дублікати

Натисніть «Alt-D», щоб створити новий зразок обраного об'єкта. В цьому випадку дублікат буде пов'язаний з основним об'єктом: якщо ви вносите один з пов'язаних об'єктів в режимі редагування, всі пов'язані з

ним копії будуть модифіковані теж. Дублікат створиться на тому ж самому місці, що й оригінальний об'єкт, і автоматично включиться режим переміщення (Grab mode).

6.4.5.3 Об'єднання об'єктів

Натисніть «Ctrl-J» для об'єднання всіх обраних об'єктів в один Mesh-об'єкт. Центральна точка отриманого об'єкта буде там, де був попередньо активний об'єкт (зазвичай останній обраний).

6.4.5.4 Стирання

Натисніть клавіші «X» або «Delete», щоб стерти вибраний об'єкт.

6.4.6 Редагування вершин Mesh-об'єкта

Якщо після створення Mesh-об'єкта необхідно відкоригувати його форму, то потрібно виділити об'єкт правою клавішею миші (рис. 6.18, а) і перейти в режим редагування (Edit Mode). У режимі редагування можна працювати з конкретними вершинами Mesh-об'єкта (секціями Mesh-об'єкта) для створення потрібної форми. У режимі редагування рожевими крапками позначаються невибрані вершини (рис. 6.18, б), а жовтими - вибрані (рис. 6.8, в).

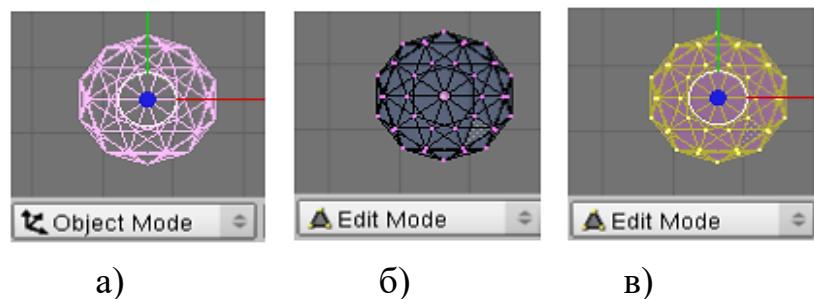


Рисунок 6.8 - Вид Іко-сфери в різних режимах: а) в об'єктному режимі; б, в) в режимі редагування

6.4.6.1 Методи виділення вершин

Якщо перейти в режим редагування відразу після створення об'єкта, то автоматично будуть обрані всі його вершини (відзначені жовтим кольором). Щоб зняти вибір (або навпаки, щоб вибрати всі вершини об'єкта), слід натиснути клавішу «A».

Перебуваючи в режимі редагування, можна вибрати кожну вершину окремо, для цього треба клацнути по вершині правою клавішею миші. Для вибору декількох вершин слід утримувати «Shift» і клацати по обраним вершинам правою клавішею миші.

Вершини можна виділити прямоугольником (клавіші «B»), аналогічно вибору в об'єктному режимі. Подвійне натискання клавіші «B» дозволить здійснити вибір вершин колом.

Додаткові інструменти виділення знаходяться в нижній частині 3D-вікна в Режимі редагування (рис. 6.9).

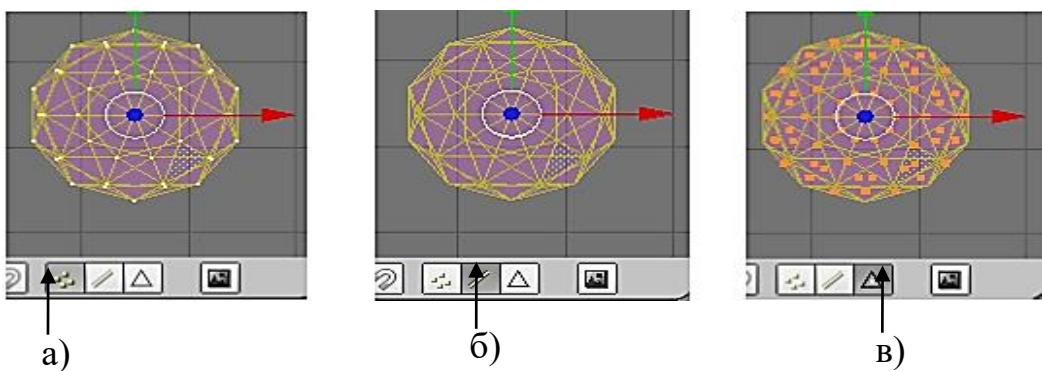


Рисунок 6.9 –Кнопки інструментів виділення: а) вершин, б) ребер, в) граней

Після виділення вершин можна використовувати команди модифікації («G» - переміщення, «R» - обертання, «S» - масштабування).

6.4.6.2 Створення додаткових вершин

Іноді виникає необхідність розділити об'єкт, тобто додати додаткові вершини Mesh-об'єкту або його конкретної частини. Для цього треба спочатку вибрати всі вершини, які потрібно підрозділити, потім натиснути кнопку в верхній частині вікна кнопок (зазвичай вона вже натиснута) (рис. 6.10).

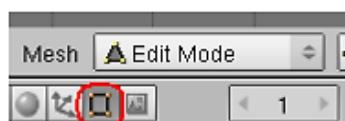


Рисунок 6.10 - Виклик панелі Mesh Tools

Далі в панелі Mesh Tools треба знати кнопку «Subdivide» (рис. 6.11, а) і натиснути її кілька разів до отримання бажаного результату (рис. 6.11, б). Після натискання «Subdivide» кожне вибране ребро розбивається на два, і створюються нові вершини по центру. Грані так само розбиваються.

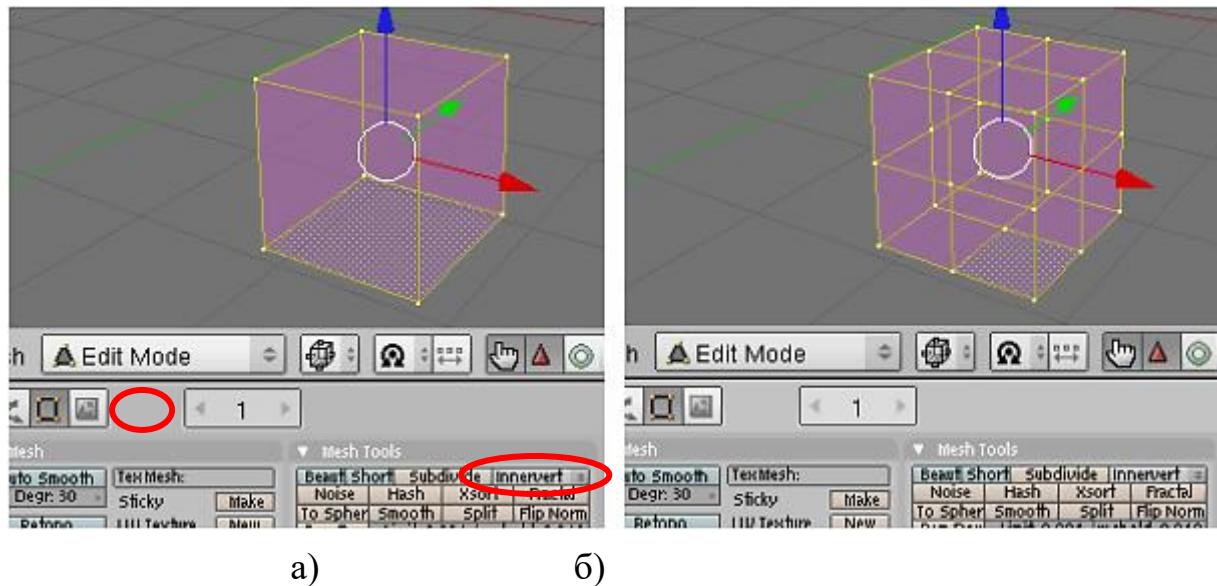


Рисунок 6.11 - Результат натискання кнопки «Subdivide»: а) початковий об'єкт; б) об'єкт після розділення

6.4.7 Режими відображення (затемнення) об'єктів

У Blender за замовчуванням об'єкти відображаються твердотілими (Solid), тобто затемненими. Однак у багатьох випадках є необхідність працювати з об'єктами в інших режимах затемнення. Перемикання між режимами «каркасного» і «твердотілого» відображення здійснюється за допомогою клавіші «Z» або вибором потрібного режиму на панелі інструментів (рис. 6.12).

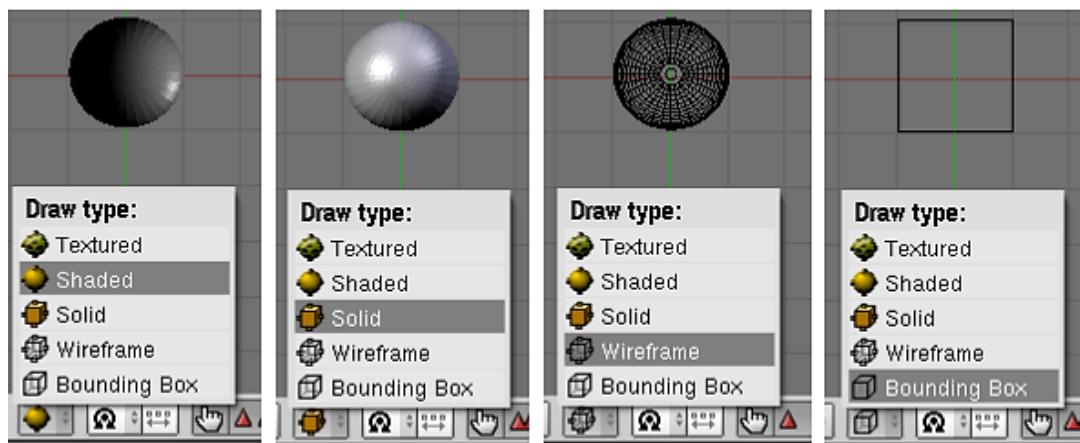


Рисунок 6.12 - UV Сфера в різних режимах затемнення

Bounding box. Об'єкт взагалі не відображається, на екран виводяться тільки паралелепіпеди, що приблизно відповідають формі об'єкта. Режим зручний для роботи зі складними сценами, що дуже завантажують процесор.

Wireframe. На екран виводяться тільки ребра моделей, що становлять сцену. Грані - прозорі.

Solid. Всі грані заливаються рівномірною однотонною текстурою. Освітлення не враховується.

Shaded. Аналогічно Solid, але з урахуванням освітлення.

Textured. Найбільш ресурсоємний варіант. Промальовується вся модель з накладеними на неї текстурами.

6.4.8 Опції згладжування «Set Smooth», «Set Solid» і «Auto Smooth»

У режимі твердотілого відображення (Solid) округлі Mesh-об'єкти не відображаються гладкими. У вікні кнопок у вкладці Link and Materials можна побачити дві кнопки з написами «Set Smooth» і «Set Solid» (рис. 6.13).

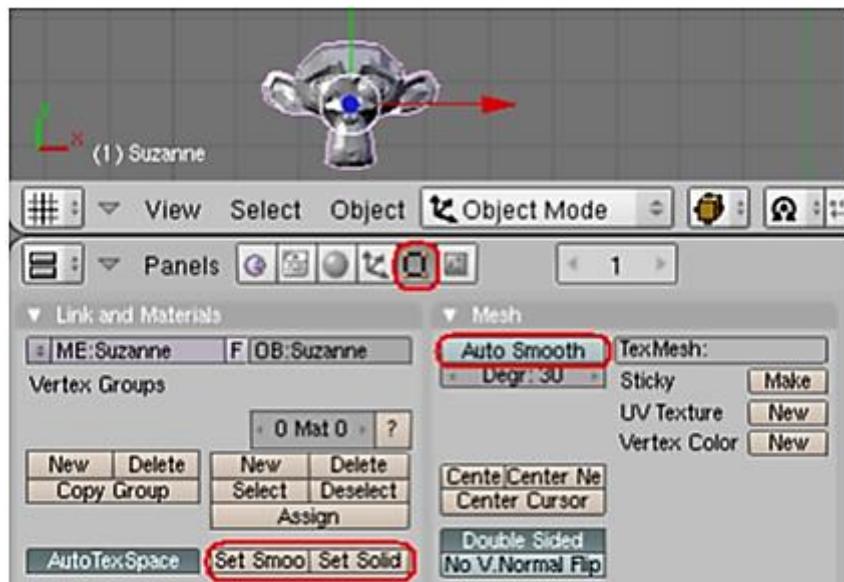


Рисунок 6.13 - Панель редагування з кнопками вибору згладжування

Цими двома кнопками управляється гладкість (рельєфність) об'єкта, яка буде відображатися в режимі перегляду і при візуалізації зображення (рис. 6.14).

Виберіть об'єкт, перейдіть у вікно кнопок для редагування (Editing) (F9) і на панелі «Link and Materials» натисніть кнопку «Set Smooth» (рис. 6.13). Кнопка не залишилася натиснутою, але Blender згладив кожну грань в Mesh-об'єкті. Активація функції згладжування істотно не впливає на геометрію об'єкта. Замість цього змінюється спосіб обчислення тіней щодо

поверхонь, що і створює ілюзію гладкої поверхні. Натискання кнопки «Set Solid» поверне об'єкт до первісного вигляду.

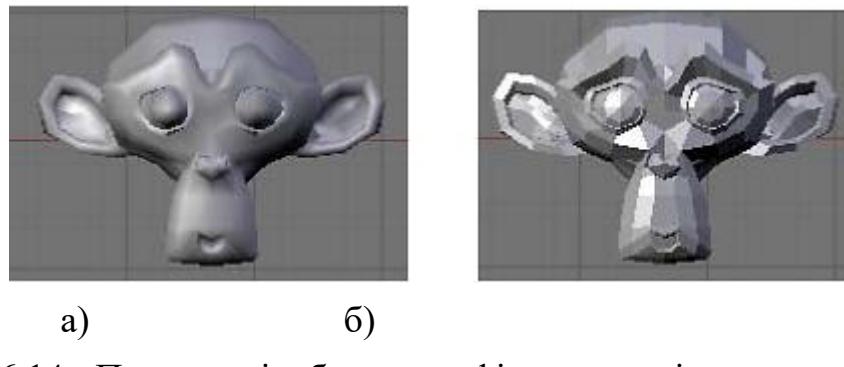


Рисунок 6.14 - Приклад відображення фігури при різних режимах згладжування: а) опція Set Smooth; б) опція Set Solid

Натискання кнопки «AutoSmooth» (Опція автоматичного згладжування) на панелі Mesh у вікні кнопок для редагування (рис. 6.24) змусить Blender, беручи за основу кут між гранями, визначати, яка грань повинна бути згладжена, а яка ні. Кути моделі, які є більш гострими ніж кут, вказаний в полі «Degr», згладжуватися не будуть. Цей параметр можна змінювати, визначаючи якість згладжування моделі. Високе значення зробить більшу кількість згладжених граней, в той час як найнижче значення згенерує об'єкт, який був налаштований повністю грубим.

Опція AutoSmooth працює тільки з тими гранями, які мають атрибут «згладжені». Mesh-об'єкт або інші грані, які налаштовані як грубі, при включений опції AutoSmooth не зміняться. Перехід в об'єктний режим і натискання кнопки «Set Smooth» дає змогу потім відрегулювати значення для згладжування.

6.4.9 Видавлювання (Екструдування)

«Extrude» (видавлювання, клавіша E) – інструмент, дуже важливий при роботі з Mesh-об'єктами. Він дозволяє створювати куб з прямокутника і циліндр з кола. Extrude дає можливість створювати такі речі, як розгалужене дерево.

Виберіть об'єкт. Переайдіть в режим редагування (Edit Mode). Виберіть вершини для виконання операції. Натисніть кнопку «E», в меню, що з'явиться, оберіть тип видавлювання. Після цього будуть створені копії вершин, які можна перемістити в будь-якому напрямку за допомогою клавіші «G», змінити масштаб за допомогою кнопки «S», а також обертати ці вершини натисканням на кнопку «R». У Blender є кілька типів

екструдування, проте найбільш зручно використовувати тип «екструдування» «Region» (рис. 6.15).

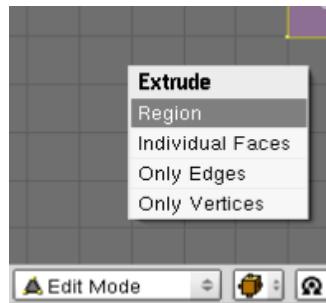


Рисунок 6.15 - Меню вибору типу видавлювання

При виборі типу видавлювання «Region» вершини об'єкта будуть витягнуті чітко по певній осі. Для зміни напрямку пересування вершин об'єкта потрібно натиснути на колесо мишки.

Нижче наведено приклад циліндра (рис. 6.16, а), вершини якого були кілька разів витягнуті вгору з використанням переміщення (середня частина об'єкта) і обертання (верхня частина об'єкта) (рис. 6.16, б).

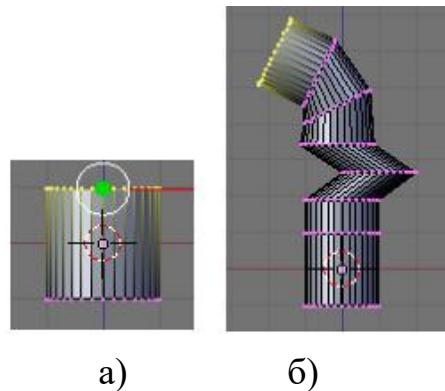


Рисунок 6.16 - Екструдування типу Region, що застосоване до циліндра: а) виділені вершини циліндра; б) результат екструдування

Екструдуванням можна підрозділяти об'єкт, створюючи нові вершини. Скориставшись цим інструментом можна створювати, наприклад, тунелі.

6.4.10 Режим пропорційного редагування вершин

Інструмент пропорційного редагування працює як магніт, гладко викривляючи поверхню моделі. Режим пропорційного редагування використовується для створення нових форм об'єкта при редагуванні вершин і працює тільки в режимі редагування.

Для виклику «Режиму пропорційного редагування» необхідно вибрати об'єкт і в режимі редагування натиснути кнопку «O», або натиснути на маленьку кнопку з колом, що знаходиться в панелі інструментів (рис. 6.17).

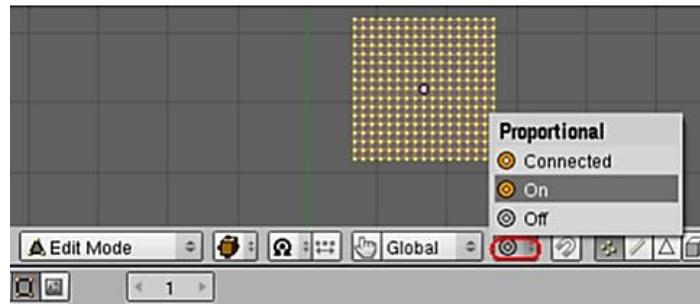


Рисунок 6.17 - Меню вибору режиму пропорційного редагування

Для прикладу візьмемо початковий куб. Увійдемо в режим редагування. За допомогою кнопки «Subdivide» на панелі Mesh Tools розділимо куб кілька разів. Переконаємося, що режим пропорційного редагування відключений (режим «off») (рис. 6.17). Правою клавішею миші виокремимо одну вершину. Перемістимо її праворуч. Куб набуде вигляду (рис. 6.18, а).

Щоб не починати експеримент спочатку (від додавання куба), скористаємося скасуванням дій. Натиснемо клавіші «Alt-U» (виклик списку останніх дій). Повернемося назад, до вибору вершини (виберемо пункт «Select»). Включимо режим пропорційного редагування (режим «on») (рис. 6.28). Виберемо опцію «Smooth Falloff». Потягнемо обрану вершину праворуч. Результат показаний на рис. 6.18, б.

Якщо, повернувшись до вибору вершини (натиснувши «Alt-U» і вибрали «Select»), замість режиму «on» вибрали режим «connected» і потім опцію «Smooth Falloff », то після переміщення вершини куб набуде вигляду, показаний на рис. 6.18, в.

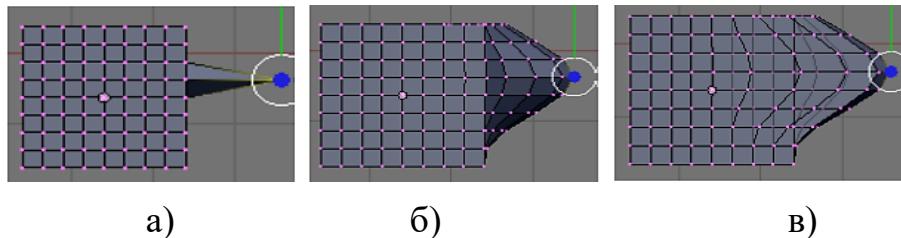


Рисунок 6.18 -Результат використання режиму пропорційного редагування: а) режим відключений (off); б) опція Smooth Falloff в режимі (on); в) опція Smooth Falloff в режимі (connected)

Аналогічно можна простежити результат роботи опції «Sharp Falloff» в режимах «on» і «connected» (рис. 6.19, б, в).

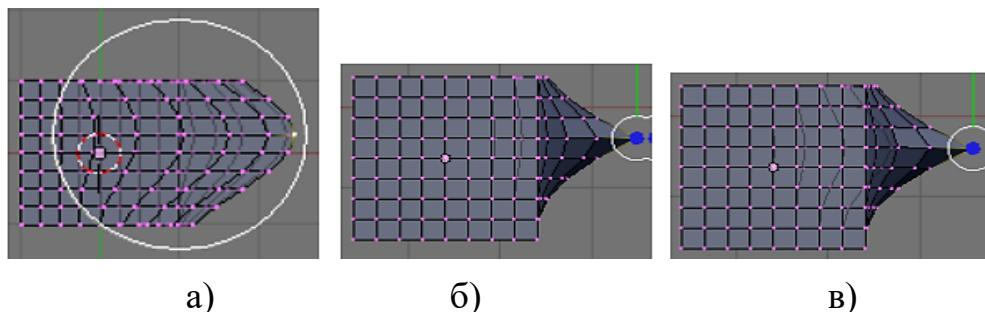


Рисунок 6.19 -Результат використання режиму пропорційного редагування: а) зміна інтенсивності ефекту пропорційного редагування; б) опція Sharp Falloff в режимі (on); в) опція Sharp Falloff в режимі (connected).

Інтенсивність ефекту пропорційного редагування можна змінювати за допомогою обертання коліщатка мишкою під час переміщення вершини. Біле коло, що охоплює модифіковану область (рис. 6.19, а), буде при цьому змінювати свій розмір, збільшуючи або зменшуючи інтенсивність ефекту.

6.4.11 Створення простого пейзажу з пагорбами

Пропорційне редагування вершин зазвичай застосовується для створення простого горбистого пейзажу в сцені. Спочатку необхідно додати площину (Пробіл → Add → Mesh → Plane) з виду зверху (клавіша «7»). Потім, перейшовши в режим редагування, переконатися, що всі вершини обрані (жовтого кольору). Далі, натиснувши клавішу «W», вибрать у меню команду «Subdivide» (Підрозділ) (рис 6.20, а). Повторити цю процедуру слід кілька разів для отримання достатньої кількості вершин (рис. 6.20, б).

Потім, вибравши одну будь-яку вершину в центрі об'єкта, перейдіть до виду спереду (клавіша «1»). Натисканням клавіші «O» увійдіть в режим пропорційного редагування вершин. Вибравши опцію «Sharp Falloff» або «Smooth Falloff», в залежності від бажаного ефекту, переміщуйте вершину, використовуючи клавішу «G». Використовуючи коліщатко прокрутки миші, налаштуйте інтенсивність застосування ефекту.

Для завершення дії згладьте об'єкт. Для цього перейдіть в об'єктний режим (клавіша «Tab»), потім, не знімаючи виділення з площини, перейдіть до кнопок редагування  і натисніть на кнопку «Set Smooth» у вкладці Link and Materials. Ця опція повинна згладити об'єкт (рис. 6.21, б).

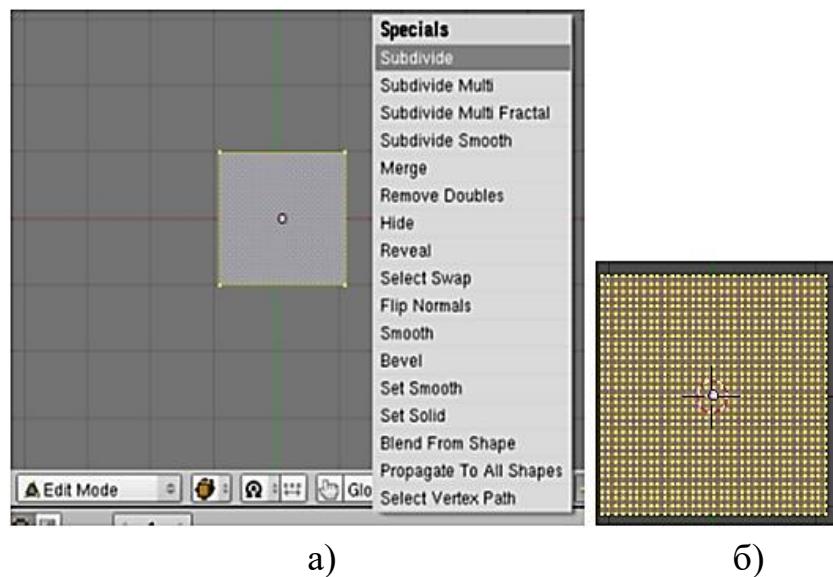


Рисунок 6.20 - Вибір команди «Subdivide»: а) площа до вибору команди; б) площа після додавання вершин

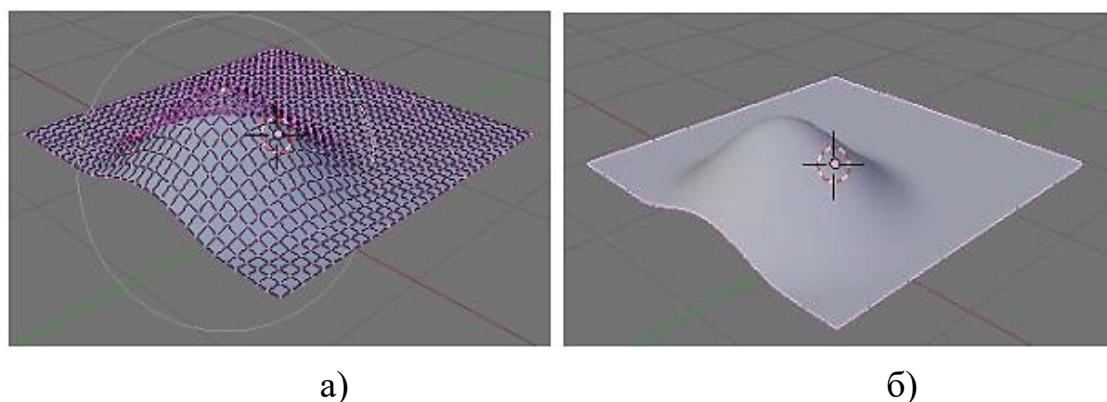


Рисунок 6.21 - Вид площині після застосування пропорційного редагування вершин: а) застосування опції «Smooth Falloff»; б) застосування згладжування «Set Smooth»

На завершення натисніть клавішу «F12», щоб побачити об'єкт після рендерингу (рис. 6.22).

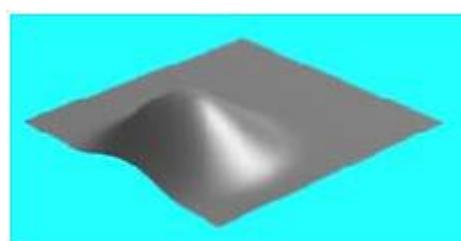


Рисунок 6.22 - Підсумковий вид рельєфу поверхні

6.4.12 Об'єднання Mesh-об'єктів

Для того щоб об'єднати два або більше Mesh-об'єктів в один об'єкт, необхідно, утримуючи кнопку «Shift», виділити ці об'єкти правою клавішою мишкої, а потім натиснути комбінацію клавіш «Ctrl - J» (рис. 6.23).

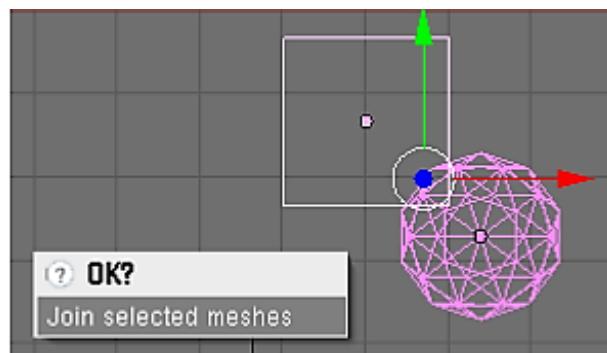


Рисунок 6.23 - Меню підтвердження об'єднання Mesh-об'єктів

Кожен з поєднаних об'єктів збереже свій матеріал, але тепер це єдиний Mesh-об'єкт.

6.4.12.1 Розділення Mesh-об'єктів

Для того щоб розділити Mesh-об'єкт, необхідно в режимі редагування вибрати ті вершини, які потрібно зробити незалежними. Потім натиснути клавішу «P» і вибрати тип поділу (рис. 6.24).

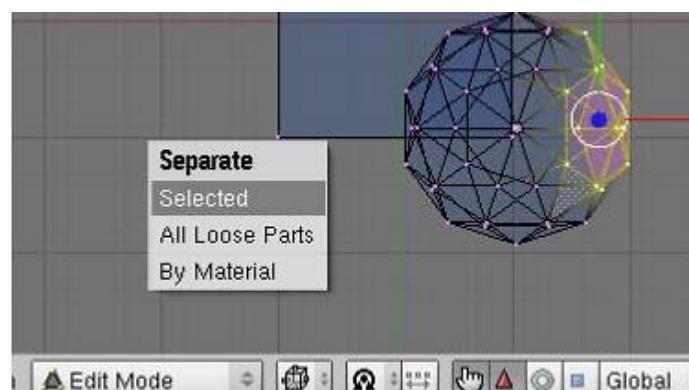


Рисунок 6.24 - Меню вибору різних типів розділення

6.4.12.2 Видалення вершин

Для того щоб зробити отвір в Mesh-об'єкті, необхідно вибрати вершини, що підлягають видаленню (рис. 6.25, а), і натиснути клавішу «Delete».

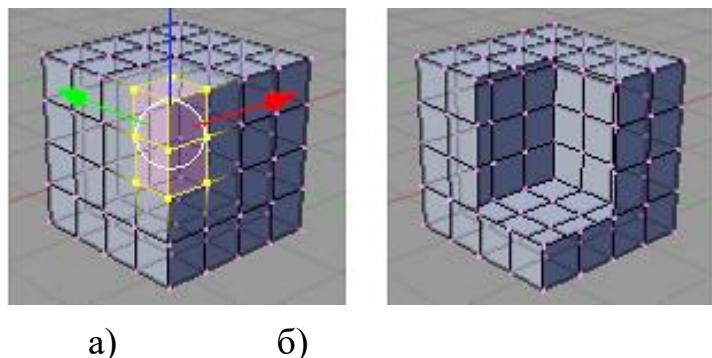


Рисунок 6.25 - Приклад видалення вершин: а) вибір вершин, що видаляються; б) результат видалення

6.4.12.3 Додавання граней

В під час моделювання часто виникає необхідність заповнення отвору в Mesh-об'єкті. Для цього в режимі редагування об'єкта потрібно вибрати чотири його вершини, простір між якими потрібно закрити (можна вибрати групу тільки з трьох або чотирьох вершин), потім, не знімаючи виділення з вершин, натиснути клавішу «F». Між вершинами об'єкта сформується грань.

Для прикладу заповнимо простір між двома кубами (рис. 6.26).

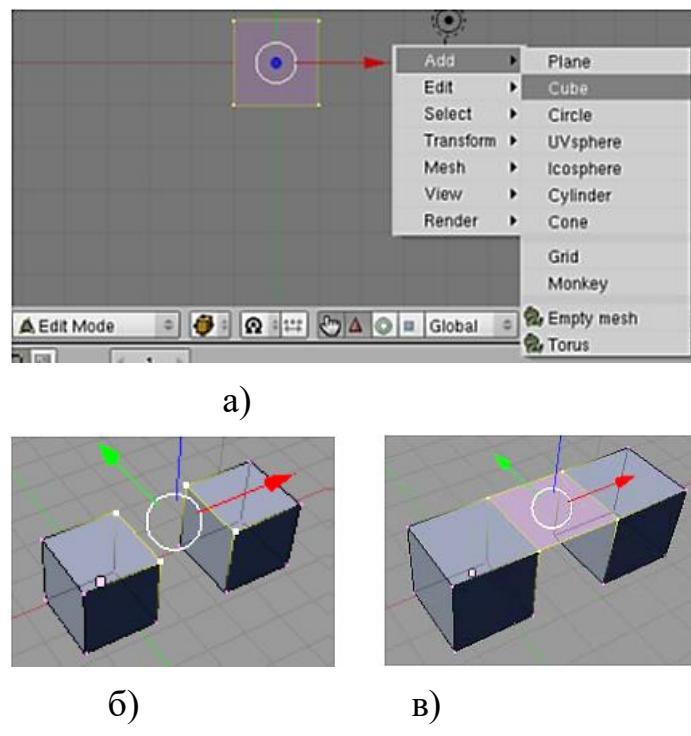


Рисунок 6.26 - Приклад додавання нової грані між двома кубами:
а) додавання другого куба; б) вибір крайніх вершин; в)
формування грані

Створимо перший куб. Перейдемо в режим редагування (Edit Mode). Встановимо курсор в потрібну точку екрану, натиснемо «Пробіл». У запропонованому меню виберемо «Add» → «Cube» (рис. 6.26, а). Отримані куби є єдиним Mesh-об'єктом (в іншому випадку неможливо виділити вершини у двох кубів одночасно). Утримуючи клавішу «Shift», виділимо по дві крайні вершини на кожному кубі (рис. 6.26, б). Не знімаючи виділення, натиснемо клавішу «F». З'явиться нова грань між кубами (рис. 6.26, в).

Після розміщення усіх створених потрібних об'єктів на сцені ігрового поля запустіть гру. Ви повинні побачити стартовий вигляд гри.

7 Лабораторна робота №3 . Робота з матеріалами і текстурами в Blender, створення камер і джерел освітлення.

Лабораторна робота орієнтована на оволодіння студентами навичок роботи з матеріалами, текстурами та освітленням в Blender.

Мета лабораторної роботи:

- освоїти основні опції налаштувань матеріалу: Diffuse (розсіювання), Specular (блікування), Shading (затінення), Transparency (прозорість), SubSurface Scattering (підповерхневе розсіювання), Strands (нитки), Shadow (тінь), Z-Transparency, послідовність операцій у середовищі Blender щодо створення об'єкту з властивостями матеріалу;
- закріпити знання студентів щодо властивостей матеріалу, моделей освітлення;
- оволодіти прийомами виконання основних операцій для визначення властивостей матеріалів поверхонь, що впливають на сприйняття їх освітленості, визначення параметрів камер і джерел освітлення.

Відповідно до наскрізного завдання студент визначає властивості матеріалів, параметри камер і джерел освітлення.

У разі успішного виконання лабораторної роботи студент буде вміти створювати сцену, об'єкти якої імітують певний матеріал, задавати оптичні властивості поверхонь об'єктів, параметри камер і джерел освітлення сцени.

Успішне засвоєння матеріалів та виконання лабораторної роботи сприяє формування у студента наступних соціальних навичок та вмінь: бажання постійно вчитися, вміння дотримуватися регламентних рамок, оцінювати строки проведення та виконання роботи, обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань.

Форми прояву: прагнення вирішувати поточні проблеми самостійно, бажання пробувати щось нове, йти на розумний ризик у прийнятті рішень, елементи самоконтролю і самооцінки при виконанні роботи, вміння планувати свій час.

7.1 Завдання до лабораторної роботи

Для кожного об'єкту гри визначити перелік можливих властивостей, їх налаштування, надання фізичних властивостей щодо матеріалу, з якого вони зроблені, а також їхнього освітлення, затемнення, розташування на сцені та інше.

7.2 Підготовка до лабораторної роботи № 3

При підготовці до виконання лабораторної роботи необхідно:

- вивчити функціональні можливості дій, що надає середовище Blender;
- розробити перелік необхідних подій для кожного об'єкта гри;
- розробити зразки текстур та матеріалів для ігрового поля і решти об'єктів гри;
- розробити алгоритм підрахунку результату гри.

7.3 Контрольні питання і попередні матеріали для допуску до лабораторної роботи № 3

Контрольні питання

- Вкажіть властивості матеріалів, які можна використовувати при створенні сцени.
- Поясніть особливості використання текстур в проектах Blender.
- Надайте перелік типів камер та їх властивостей.

Попередні матеріали

Для допуску к виконанню лабораторної роботи необхідно:

- представити перелік об'єктів гри з визначенням їхніх властивостей та текстур;
- описати джерело освітлення і розташування камери.

7.4 Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 3

7.4.1 Лампи та камери

Для правильного освітлення сцени потрібно вірно встановити лампу (або кілька ламп), підібрати її тип і параметри. Більшості сцен, як правило, потрібні 3-4 лампи, при цьому потрібно експериментувати з їхніми положеннями й настройками. Причому різні лампи можуть бути використані для отримання різних ефектів освітлення.

7.4.1.1 Типи ламп

Lamp - основна лампа в Blender - випромінює однакову кількість світла в усі напрямки.

Area - направлене світло, який емулює випромінювання декількох точок світла. Випромінює м'який направлене світло у вигляді ділянки. Забезпечує освітлення великої площини (наприклад, великої кімнати).

Spot - конусоподібний промінь, згенерований від місця розташування джерела світла, яке є верхівкою конуса, в заданий напрямок.

Sun - світло постійної інтенсивності, що прибуває з заданого напрямку. Лампа Sun дуже зручна при висвітленні денним світлом відкритих просторів. Але цей тип світла не відкидає тінь.

Hemi - специфічний вид лампи, призначений щоб моделювати світло, що йде від щільно вкритого хмарами або навпаки, однорідного неба. Іншими словами, це світло, яке виходить суцільною світловою півкулею, що оточує сцену.

7.4.1.2 Налаштування ламп

Для додавання лампи необхідно встановити 3D-курсор в потрібну точку екрану і натиснути Space (клавішу «Пробіл»). У меню вибрati рядок «Lamp» (Лампа), а потім вказати тип лампи. Після цього лампа буде додана в сцену.

Можна налаштовувати додаткові опції для лампи. Для цього потрібно, виділивши лампу, клікнути на кнопку «Shading» (Затемнення), а потім по кнопці «Lamp» (Лампа) (рис. 7.1).

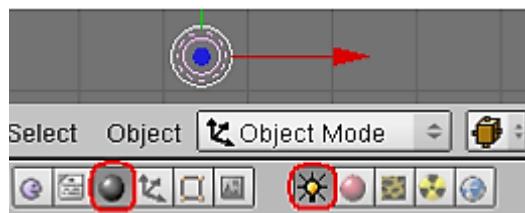


Рисунок 7.1 - Виклик панелей налаштування освітлення

Вікно налаштувань освітлення показано на рис. 7.2. Вигляд деяких панелей у вікні налаштування освітлення залежить від обраного типу лампи.



Рисунок 7.2 - Вид вікна налаштувань освітлення

Dist - задає відстань, де інтенсивність освітлення є половиною Energy. Коли об'єкт ближче, ніж цей параметр, він отримає більше світла, коли далі - отримає меншу кількість світла.

Energy - значення енергії, що випромінюється лампою.

Sphere - якщо ця кнопка натиснута, світло, що виходить від джерела, обмежене сферою, радіус якої - значення Dist.

Layer - змушує лампу впливати тільки на об'єкти, що знаходяться в тому ж шарі, що і сама лампа.

Negative - робить пляму світла «негативним» світлом, тобто світло, що виходить від лампи, як би віднімається з іншого освітлення, що знаходиться в сцені.

No Diffuse - змушує світло не зачіпати властивість матеріалу «Diffuse» (Розсіювання), даючи тільки «Specular» (дзеркальність) підсвітки.

No Specular - змушує світло не зачіпати властивість матеріалу «Specular» (дзеркальність), даючи тільки «Diffuse» (розсіювання) світла.

R, G, B (слайдери) - червоний, зелений і синій компоненти кольору, що випромінюються лампою.

Ray Shadow - розташована на панелі Shadow and Spot. Включення цієї кнопки генерує тіні від будь-якої лампи за допомогою трасування променів. Але для цього в вікні кнопок (F10) на панелі «Render» кнопка «Ray» повинна бути також натиснута.

Параметри «Dist» (Дистанція) і «Energy» (Енергія) дозволяють поліпшити якість освітлення, не додаючи зайвих ламп.

7.4.1.3 Налаштування лампи «Spot» (прожекторна лампа)

Лампа Spot - традиційна лампа, яка відкидає тінь. До того ж з її допомогою можна створити туманне освітлення.

Розглянемо налаштування лампи «Spot» (рис. 7.3).

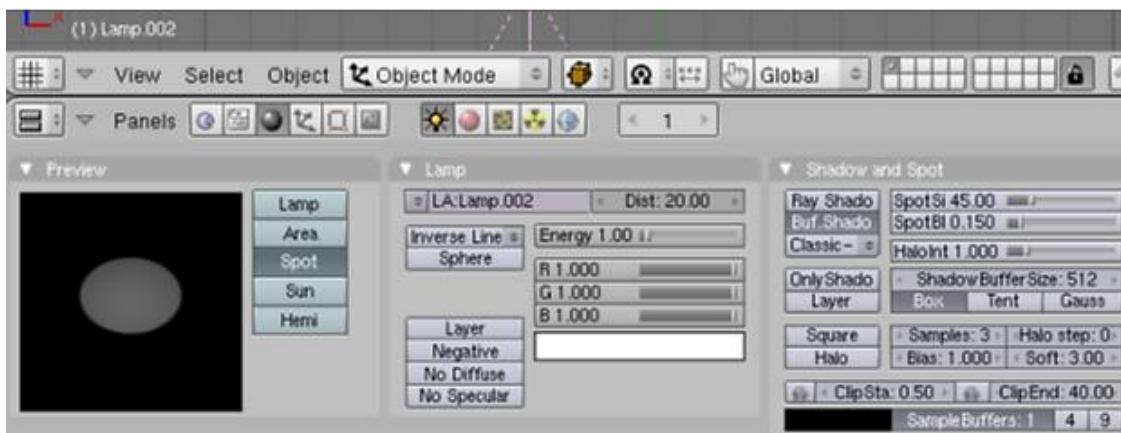


Рисунок 7.3 - Панелі налаштувань лампи Spot

Buf. Shadow - за замовчуванням увімкнена. Вмикає і вимикає звичайні тіні для Spot. Для генерування тіней використовується тіньовий буфер, розмір якого можна регулювати цифровою кнопкою ShadowBufferSize.

Слід зауважити, що Blender НЕ буде прорисовуват тінь в будь-якому випадку, якщо кнопка Shadow не буде активована на глобальному рівні, у спеціальному вікні з кнопками (F10) на панелі «Render» (рис. 7.4).



Рисунок 7.4 - Меню налаштування тіні

Ray Shadow - вмикає і вимикає Raytracing-тіні для Spot. В цьому випадку тінь генерують за допомогою трасування променів.

Але, як і в попередньому випадку, Blender НЕ буде прорисовувати тінь, якщо опція Shadow не буде активована на глобальному рівні, у вікні з кнопками (F10) на панелі «Render». При використанні Ray Shadow необхідно також в цій же панелі включити кнопку Ray.

Halo - створює ореол, як ніби легкі промені проходять крізь туман.

Only Shadow - створює тільки тінь, без присутності світла.

Square - світло Spot, за замовчуванням, створює круглу пляму, але бувають випадки, коли необхідна пляма квадратної форми. Ця опція для перемикання цих параметрів.

SpotSi - кут верхівки конуса або розмір плями від світла Spot.

SpotBl - змішування між світловим конусом і неосвітленою областю. Низьке значення робить кромку світлової плями різкіше, а високе м'якше. Цей параметр діє тільки на кромку світлової плями.

HaloInt - коли кнопка Halo увімкнена, цей слайдер визначає інтенсивність ореолу для світлового променя.

Об'ємне світло - це ефект, який ви бачите в туманному повітрі, коли легкі промені стають видимими через розсіювання світла в тумані, пилу і т. д. У Blender об'ємне світло може бути згенеровано тільки для ламп типу Spot, утримуючи кнопку «Halo» (Ореол).

Для прикладу візьмемо початкову сцену, замість куба додамо циліндр. Виділимо лампу, перейдемо до налаштувань освітлення (рис. 7.5).

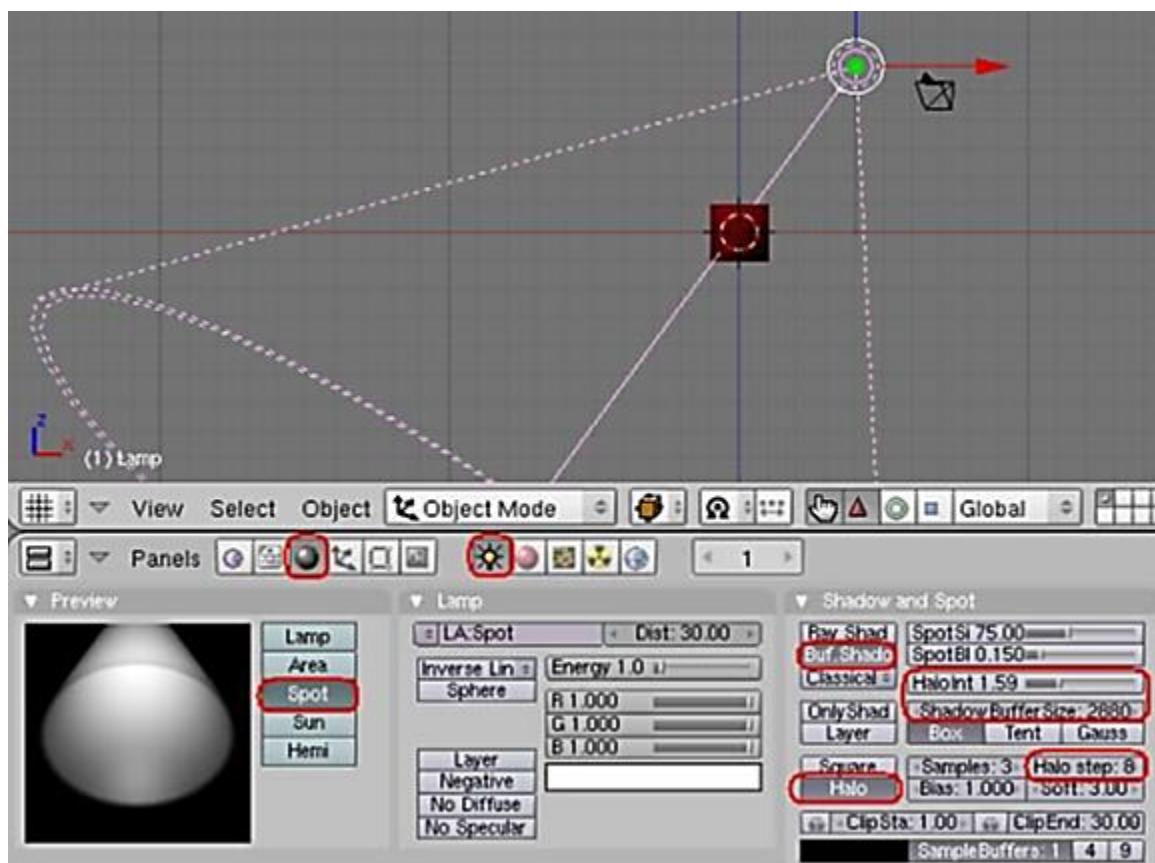


Рисунок 7.5 - Налаштування лампи Spot для створення об'ємної тіні

Інтенсивність ореолу можна регулювати за допомогою слайдера HaloInt. Низькі значення відповідають слабшому ореолу. Для отримання об'ємної тіні конус світла потрібно розбити на зразки, кількість яких визначається цифровою кнопкою HaloStep. Значення за замовчуванням - 0, означає повну відсутність зразків, а значить, і немає об'ємної тіні. Значення 1 дає зрушення і, відтак, прекрасні результати, але збільшується час прорисовки, в той час як більш високе значення дає гірші результати, але з більш швидкою прорисовкою. Оптимальне значення HaloStep - 8.

На рисунку 7.6 показана сцена після прорисовки.



Рисунок 7.6 - Сцена з об'ємною тінню

Blender дозволяє використовувати функцію «Raytracing» (трасування променів). Трасування променів працює за принципом відстеження шляху, по якому промінь світла проходить через сцену, для розрахунку відображення, заломлення, поглинання променю, коли він перетинає об'єкти.

Із застосуванням функції кожен тип лампи може відкидати тінь, але вибір цієї функції призводить до великих часових витрат на прорисовку. Тому Raytracing використовують тільки за необхідності.

7.4.1.4 Опції та налаштування камери

За замовчуванням в новій сцені вже є одна камера, і цієї камери, як правило, цілком вистачає для найпростішої сценки, однак, в Blender є можливість додавати додаткові камери. Для додавання ще однієї камери в сцену, потрібно натиснути Пробіл → Add → Camera. Щоб зробити камеру активною, потрібно вибрати її і натиснути комбінацію клавіш «Ctrl-0».

Щоб змінити налаштування камери, її потрібно вибрати, потім перейти до кнопок редагування . У вкладці «Camera» є наступні налаштування (рис. 7.7).

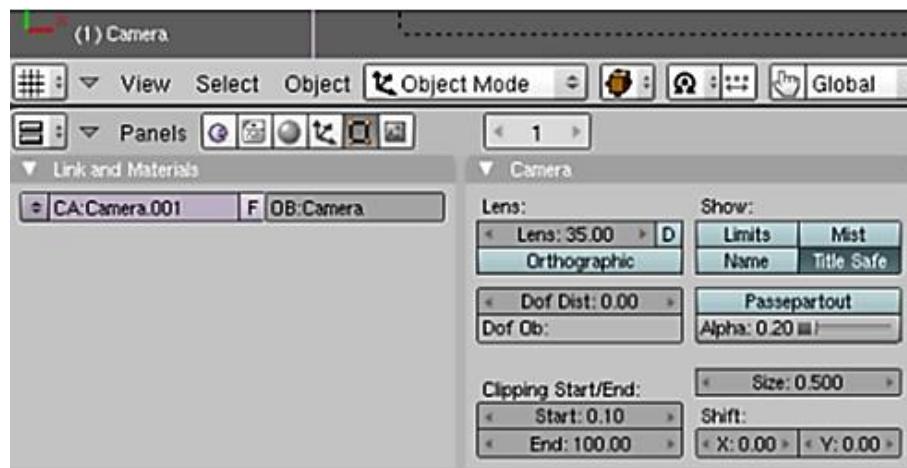


Рисунок 7.7 – Налаштування камери

Lens (Лінза) - налаштування довжини лінзи, як у реальної камери. Оптимальне значення опції 35 мм. Саме цей параметр може змінити розміри сцени, які потраплять у фінальну картинку.

Start - показує, наскільки об'єкт може близько знаходитися по відношенню до камери і бути видимим.

End - наскільки об'єкт може далеко знаходитися по відношенню до камери і бути видимим.

Size - значення відображуваного розміру камери. Наприклад, для збільшення розмірів камери (розмір камери ніяк не позначається на площі сцени, яка потрапляє «під об'єктив»).

Orthographic - використовується для відображення реалістичної перспективи з ортографічного режиму.

Mist - показує, як далеко може бачити камера під час використання Туману.

Limits - відповідає за вказівку напрямку камери. Коли ви включите кнопку, з'явиться лінія, яка вказує на напрямок, куди дивиться камера.

Name - як і для всіх об'єктів, назву камери можна відобразити на екрані. Однак ім'я камери буде видно тільки при вигляді з камери.

Title Safe - режим показу внутрішнього прямокутника, призначеного для центрування положення об'єктів у камери.

Passepartout - затемнення області екрану поза зоною видимості камери, управляється за допомогою бігунка «Alpha».

7.4.2 Матеріали і текстури. Основні налаштування матеріалу.

За допомогою матеріалів і текстур до об'єктів в Blender можна додавати колір, світіння, робити об'єкти прозорими або схожими на траву, камінь, тканину, шпалери і таке інше.

У Blender перш ніж додати текстуру, необхідно спочатку додати матеріал для об'єкта. Для додавання матеріалу потрібно вибрати об'єкт, потім натиснути кнопку «Shading» і кнопку «Material». Далі натисніть кнопку «Add New »(рис. 7.8).

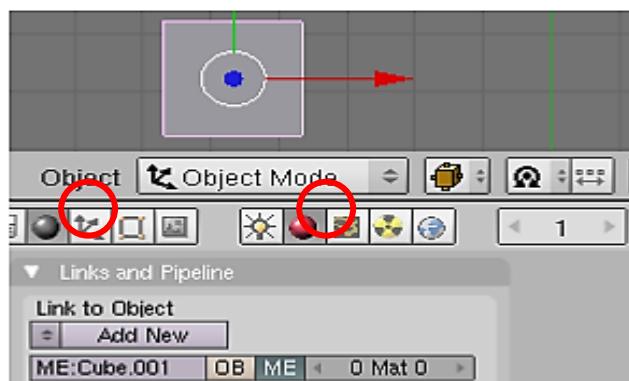


Рисунок 7.8 - Кнопки додавання матеріалу

Після цього відобразяться додаткові опції налаштувань. Тут знаходиться панелі: «Preview» (Попередній перегляд), «Links and Pipeline», «Material» (Матеріал), «Shaders» (Шейдер) і «Texture» (Текстура). На рис. 7.9 показані основні опції редагування матеріалу.



Рисунок 7.9 - Основні опції налаштування матеріалу

На панелі «Preview» відображається поточний матеріал і всі його зміни. За замовчуванням попередній перегляд має вигляд площині, але за допомогою кнопок, розташованих праворуч на панелі, ви можете змінити вид попереднього перегляду на сферичний, у вигляді куба і тому подібне.

Панель «Links and Pipeline» містить кнопки з ім'ям матеріалу і ім'ям об'єкта, а також кнопки, що активують деякі спеціальні можливості.

Кнопка «**Halo**» надає матеріалу вид «օրеолу». За замовчуванням кнопки Traceable, Shadbuf і Radio активовані. Перша дозволяє матеріалу відкидати тіні, друга дозволяє матеріалу відображати тіні, третя - використовувати матеріал для Radiosity.

Кнопка «**Wire**» - прорисовка об'єкта у вигляді дротяного каркаса.

Кнопка «**Z-Trans**» - активація ефекту Alpha-прозорості.

Панель «Material» дозволяє налаштовувати колір матеріалу. Кожен матеріал може містити три кольори:

Кнопка «**Col**» - колір (колір дифузії) - це колір, який використовує дифузний шейдер.

Кнопка «**Spe**» - колір відображення, використовується шейдером відображення.

Кнопка «**Mir**» - колір дзеркальності, використовується спеціальними текстурами для емуляції дзеркала.

Кнопками обирають колір, який одразу же відображається ліворуч від кнопки.

Кнопка «**DYN**» використовується, щоб встановити динамічні властивості об'єкта в ігровому движку.

Кнопка «**Shadeless**» прибирає всі затінення з матеріалу, робить його рівномірно забарвленим.

Слайдер «**Alpha**» управляє прозорістю матеріалу; 1 - це повністю непрозорий і 0 - повністю прозорий матеріал.

Коли світловий промінь потрапляє на будь-яку точку поверхні, мають місце два основних типи явищ: дифузія (розсіювання) і дзеркальне відображення.

Shader, шейдер - прикладна програма для створення тіней.

Панель «Shader» містить кнопки шейдерів з випадаючого меню, які дозволяють вибрати один дифузний шейдер (рис. 7.10, а) і один дзеркальний (що відображає) шейдер (рис. 7.10, б).

Слайдер **Emit** дає матеріалу властивості випромінювання (якщо значення більше 0). Ця властивість робить матеріал видимим, навіть без джерел світла, а також матеріал може сам бути джерелом світла при використанні Radiosity.



Рисунок 7.10 - Кнопки вибору шейдерів: а) дифузного; б) дзеркального

Два слайдера збоку визначають інтенсивність явищ дифузії і дзеркальності. На рис. 7.11 наведені приклади використання деяких поєднань шейдерів.

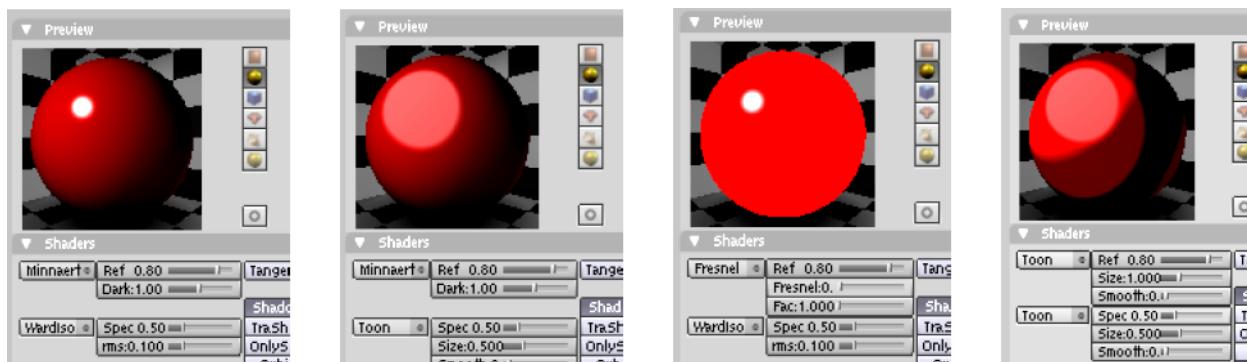


Рисунок 7.11 - Деякі комбінації шейдерів

7.4.3 Прозорість об'єкта з використанням Z-Transparent

Найпростіший спосіб зробити об'єкт прозорим і мати при цьому високу швидкість прорисовки - це використовувати опцію Z-Transparent в поєднанні з налаштуванням прозорості «Alpha». У вкладці «Links and Pipeline» потрібно натиснути на кнопку «Z-Transp», а потім зменшити значення «Alpha» (рис. 7.12).



Рисунок 7.12 – Налаштування прозорості

Щоб переглянути отримані перетворення, натисніть клавішу «F12».

Для застосування додаткових ефектів, наприклад, викривлення (заломлення) променів, необхідно використовувати функцію «Ray Transparent». Ефект заломлення виглядає так, як ніби спостерігаючий дивиться на об'єкт через збільшувальне скло або кристал.

7.4.3.1 Налаштування Halo (օրեօլ)

При прорисовці об'єкти, що використовують матеріал з ефектом «Halo», відображають в основному тільки свої вершини. Ефект «Halo» можна застосувати на кожній вершині об'єкта, і вона буде виглядати як зірочка, що світиться.

При натисканні на кнопку «Halo» в панелі матеріалів можна побачити наступні опції (рис. 7.13).



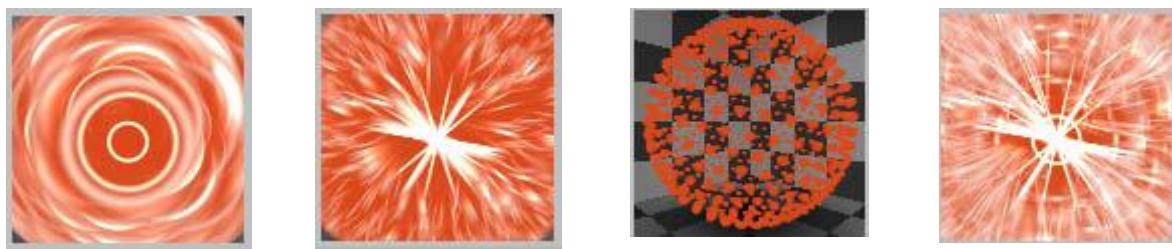
Рисунок 7.13 - Вікно налаштування властивостей Halo

Кнопки, що в матеріалі встановлювали кольори дифузії, відображення і дзеркальності, тепер встановлюють інші властивості матеріалу: колір самого ореолу (Halo), колір кілець (Rings) і колір ліній (Lines).

Розмір ореолу (Halo size), прозорість (A, Alpha) і жорсткість (Hardness) можна налаштовувати відповідними слайдерами.

Слайдер «Add» визначає кількість доданих кольорів Halo до об'єктів позаду і разом з іншими Halo.

Після того як включено типи Halo (Rings, Lines i Star) відповідними кнопками, можна налаштовувати кількість кілець, ліній і зірок, використовуючи цифрові кнопки Rings, Lines i Star. Лінії і кільця розташовуються випадковим чином, щоб змінити їх розташування і орієнтацію, використовуйте опцію «Seed», яка встановлює параметри для генератора випадкових чисел. На рис. 7.14 показані типи «Halo».



ефект Rings

ефект Lines

ефект Stars

всі три ефекти

Рисунок 7.14 – Типи Halo

Розмір ореолу «Halo» також можна анімувати, наприклад, для отримання ефекту звуження або розширення ореолу. «Halo» також використовуються для управління розміром і видом частинок в ефектах диму і вогню.

7.4.4 Основні налаштування текстури

Налаштування матеріалів виробляють хороші, гладкі, однорідні об'єкти. Однак часто виникає необхідність зробити об'єкт схожим, наприклад, на камінь, тканину або килим. Blender надає реалістичність об'єктам відбиваністю, силою відблиску або шорсткістю і т.і. за допомогою текстури.

Взаємозв'язок між матеріалом і текстурою, який називається «меппінгом» (відображення, проектування), є двостороннім. Спочатку задається інформація для текстури, потім визначають ефект від текстури на матеріалі.

7.4.4.1 Добавання текстури

Для того щоб додати текстуру, необхідно натиснути на кнопку текстур, що знаходитьться праворуч від кнопки матеріалів. З'явиться вкладка Texture (рис. 7.15, а).

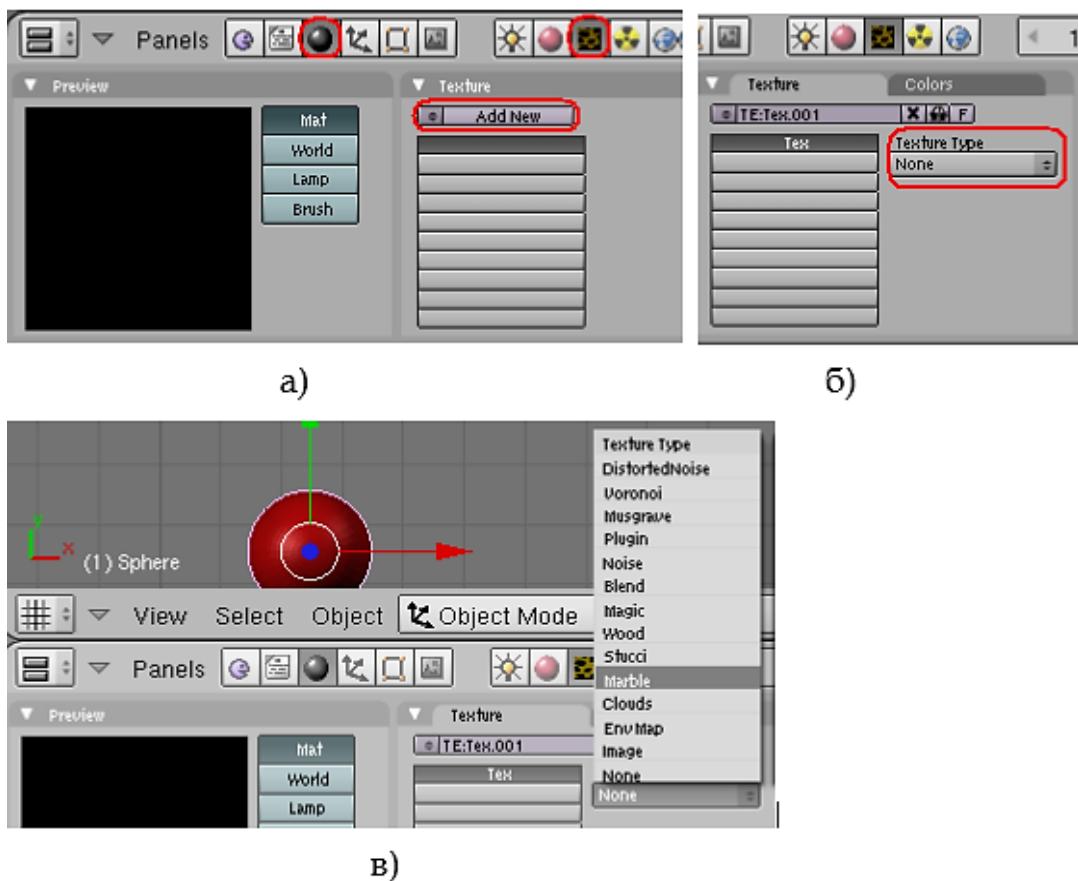


Рисунок 7.15 - Добавання текстури: а) додавання нової текстури;
б) кнопка вибору типу текстури; в) вибір типу текстури

Для нового об'єкта панель відображає стовпець з десяти порожніх текстурних каналів, виравши один з каналів і натиснувши кнопку «Add New» або виравши існуючу текстуру з меню, що випадає, можна додати текстуру в канал.

Кожен канал має своє індивідуальне відображення (проектування) текстури. За замовчуванням, текстури застосовуються одна за одною і потім накладаються. В результаті доданий другий текстурний канал може повністю перекрити перший! У кнопках Матеріалу у вкладці Texture поруч з кожним непустим текстурованим каналом є кнопка з «пташкою», яка дозволяє користувачу вибирати і скасовувати вибір з даного текстурного каналу.

Після натискання на «Add New» вкладка змінить вигляд (рис. 7.15, б). Натиснувши на стрілочки кнопки «Texture type», можна вибрати тип текстури (рис. 7.15, в). Це можуть бути або стандартні типи текстур Blender, або користувальницькі Jpeg картинки, обрані в якості текстури. Blender може використовувати в якості текстури будь-яку картинку формату JPEG (.jpg). Blender навіть може використовувати відеоролик в якості матеріалу для об'єкта.

Примітка: не можна додати текстуру без попереднього додавання матеріалу. Матеріал і Текстури працюють разом!

7.4.4.2 Текстури Blender

Розглянемо основні стандартні типи текстур, що найчастіше використовуються в Blender: «Clouds» (Хмари), «Stucco» (Штукатурка), «Magic» (Магія), «Marble» (Мармур) і «Wood» (Дерево) (рис. 7.16, а, в, г, д, е).

Після вибору з меню типу текстури справа з'явиться нова вкладка з налаштуваннями, причому у кожної текстури налаштування свої. У вкладці Colors можна налаштовувати кольори текстури (рис. 7.16, б).

На панелі Preview кнопки перемикання визначають принадлежність текстури: до матеріалу (Mat), до джерел світла (Lamp) або до навколошнього середовища (World), а кнопка «Default Var» дозволяє повернути текстурі початкові параметри.

Після того як відбулося додавання текстури для об'єкта, необхідно повернутися до кнопок матеріалу для коригування нової текстури. Для прикладу будемо використовувати текстуру типу «Marble» (Мармур) (рис. 7.17, а).

Тепер необхідно налаштувати колір. Основний колір «матеріалу» можна встановити за допомогою бігунків R, G, B у вкладці Material (рис. 7.17, б). Щоб позбутися рожевого кольору (за замовчуванням), необхідно перейти у вкладку «Map To» і там відрегулювати в ній колір за допомогою бігунків R, G, B (рис. 7.17, б)

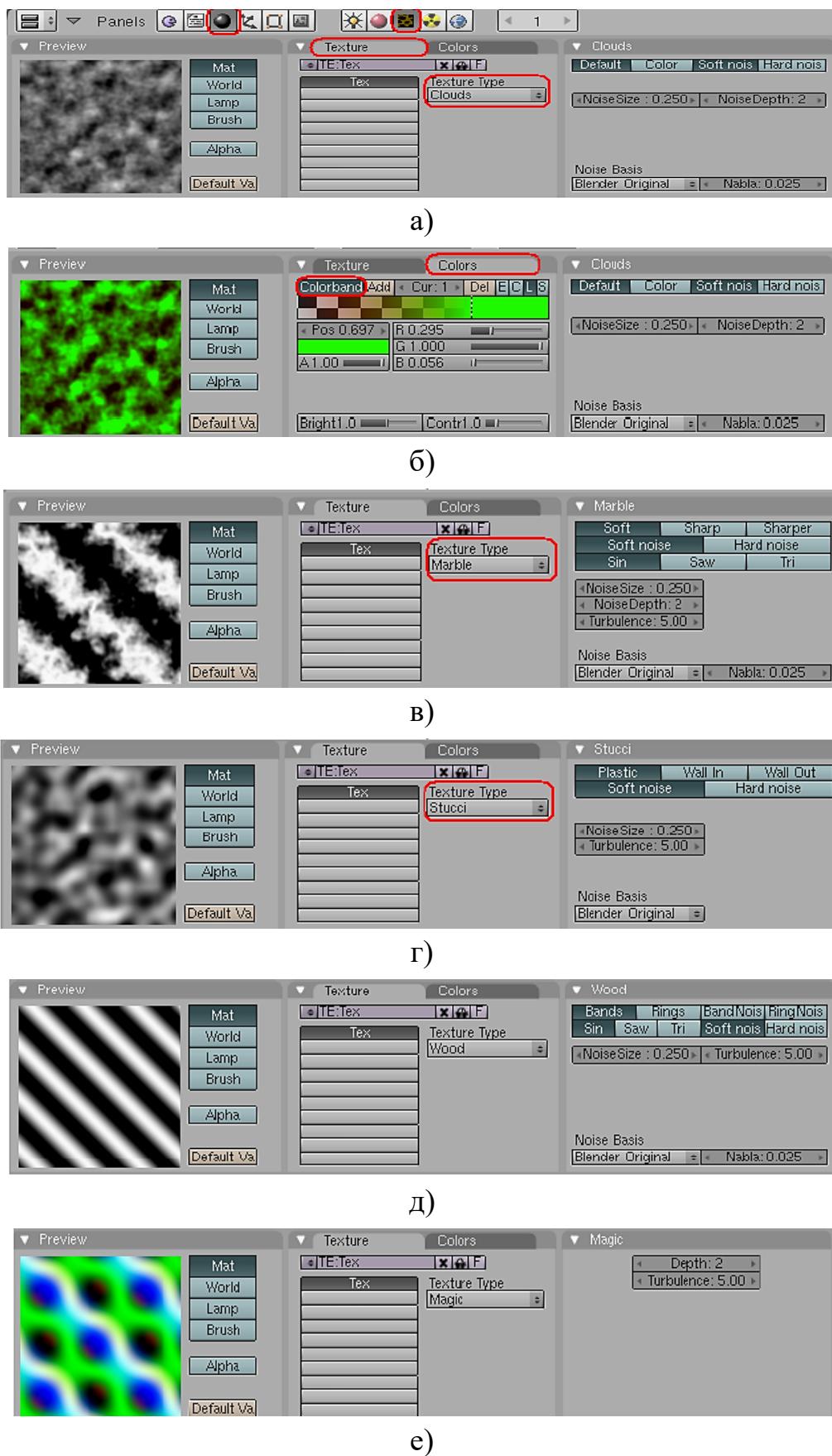


Рисунок 7.16 - Приклади основних стандартних текстур

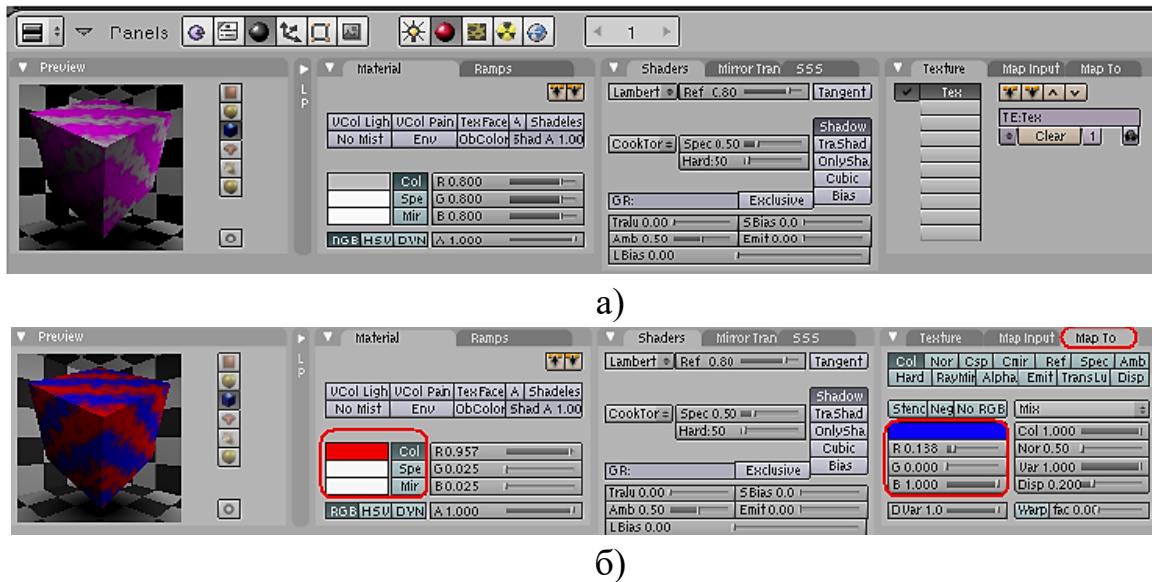


Рисунок 7.17 - Опції налаштування матеріалу з урахуванням текстури: а) початкові налаштування; б) зміна кольору

Далі необхідно налаштувати розмір текстури. Для цього потрібно перейти до вкладки «Map Input» (вона знаходиться поруч з «Map To») (рис. 7.18). За допомогою бігунків OfsX, OfsY і OfsZ (налаштування зсуву) можна рухати текстуру в різних напрямках по вибраному об'єкту. Значення для розміру (sizeX, sizeY і sizeZ) за замовчуванням дорівнює 1 (100%). За допомогою бігунків можна збільшувати або зменшувати розмір текстури. Щоб ввести точне значення для зміщення або розміру, потрібно класнути по бігунку лівою клавішею миші.

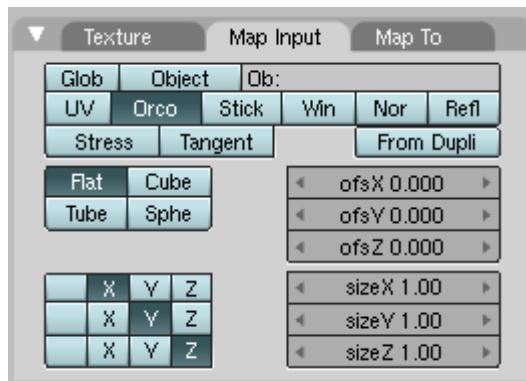


Рисунок 7.18 - Налаштування розміру і зміщення текстури

Щоб побачити сцену після прорисовки, натисніть клавішу «F12», а тоді, якщо потрібно - відкоригуйте текстуру.

7.4.4.3 Текстура «Stucci»

Досить цікаво виглядає текстура типу «Stucci». У кнопках Текстур потрібно вибрати цей тип текстури, потім повернутися до кнопок Матеріалу і у вкладці «Map To» активувати кнопку «Nor» для емітації поверхневого бампмаппінга (bump mapping - рельєфне текстурування), тобто для додання рельєфності (рис. 7.19).



Рисунок 7.19 - Панель налаштування текстури «Stucci»

Є ще бігунок з такою ж назвою (Nor), за допомогою якого можна регулювати ступінь прояву ефекту.

7.4.4.4 Використання Ізображення в якості текстури

Іноді необхідно накласти на модель такі текстури, як трава, метал, тканина, яких немає в стандартних структурах Blender. Будь-яке зображення, яке має формат .jpg, може використовуватися в якості текстури. Щоб використовувати зображення .jpg як текстуру, необхідно додати матеріал, потім, перейшовши до кнопок текстур, вибрати тип текстури «Image». Після цього відкриється вікно з налаштуваннями (рис. 7.20).

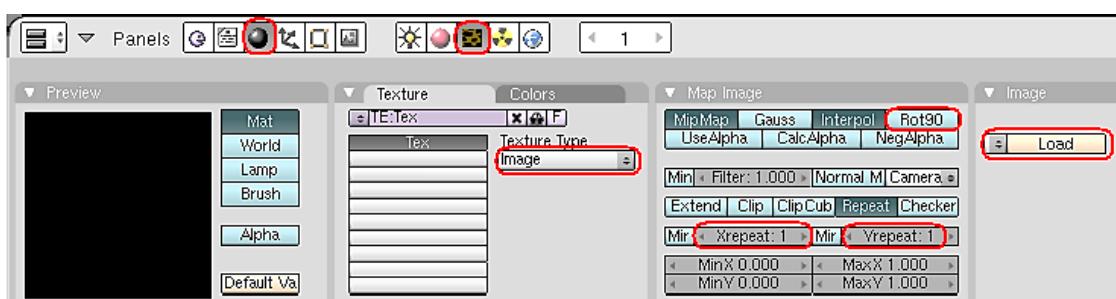


Рисунок 7.20 - Вікно налаштувань текстури типу Image

Load - кнопка завантаження зображення, яке необхідно використовувати в якості текстури.

Rot 90 - поворот завантаженого зображення на 90 градусів.

X repeat, Y repeat - дублювання зображення по осіх X або Y.

При утриманні "Ctrl" та натисканні кнопки «Load», відкриється список зображень в поточній папці в режимі попереднього перегляду (рис. 7.21). Якщо ж просто натиснути «Load», то відкриється список назв картинок без їх попереднього перегляду. Потім необхідно вибрати потрібний файл (за необхідності вибрати іншу папку) і натиснути кнопку SELECT IMAGE.

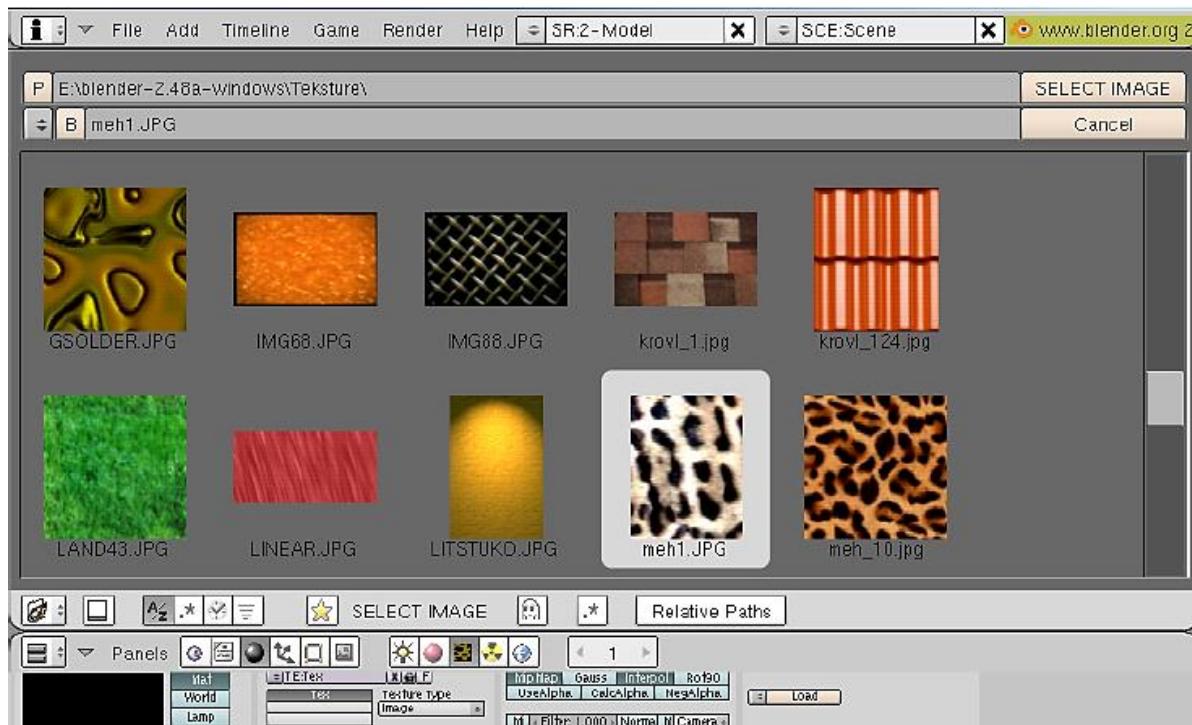


Рисунок 7.21 - Відображення текстур в провіднику Blender

Після завантаження зображення можна змінити налаштування цієї текстури (Рис. 7.22).

Можна додати іншу текстуру для накладення ефекту. Для цього потрібно кладнути мишкою по порожньому текстурному каналу в списку текстур, потім натиснути кнопку «Add New». Далі вибрати тип і додати нову текстуру.

Клацніть для додавання наступної текстури

Ім'я обраного файлу текстури



Рисунок 7.22 – Додавання текстури

Після вибору текстури необхідно повернутися до кнопок матеріалу для додаткового корегування текстури (рис. 7.23). Слід звернути увагу на галочку біля відповідного текстурного каналу у вкладці «Texture» - без неї обрана текстура не відобразиться у віконці Preview.



Рисунок 7.23 - Вигляд вікна після повернення до кнопки матеріалу

Перейшовши у вкладку «Map Input», можна побачити такі налаштування (рис. 7.24).



Рисунок 7.24 - Налаштування у вкладці «Map Input»

За допомогою бігунків зміщення ($ofsX$, $ofsY$, $ofsZ$) і розміру ($sizeX$, $sizeY$, $sizeZ$) можна скорегувати вид текстури.

Blender надає кілька стандартних способів проекції текстури: Flat (плаский), Cube (кубічний), Tube (трубоподібний) і Sphere (сферичний). Залежно від загальної форми об'єкта один з цих типів буде більше придатним.

7.4.5 Налаштування вікна «Render». Основні опції, прорисовка Jpg зображення

Прорисовка (візуалізація) - це фінальний процес, під час якого створюється картинка відповідно до 3D-сцени.

Кнопки управління прорисовкою знаходяться в контексті Scene, пункт Render. Щоб викликати вікно «Render», натисніть кнопку «Scene», а потім «Render» (рис. 7.25).



Рисунок 7.25 - Кнопки виклику вікна «Render»

Після цього на екрані з'являється панелі налаштування (рис. 7.26).

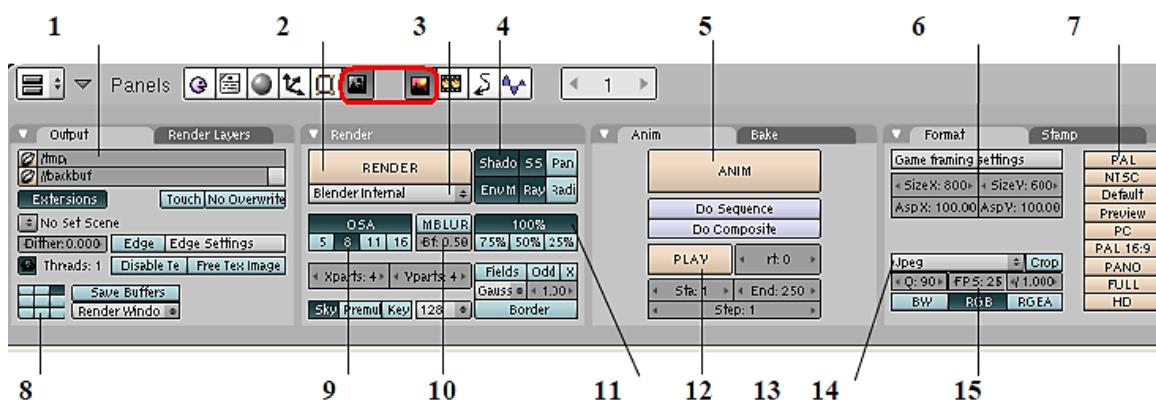


Рисунок 7.26 - Панель налаштувань

1. **Місце збереження і Назва файлу** - потрібно натиснути на маленьку іконку із зображенням папки, щоб вказати місце збереження і ім'я файлу, що зберігатиметься
2. **Кнопка «Render»** - прорисовка поточної сцени здійснюється натисканням великої кнопки «RENDER» на панелі «Render» або клавішею «F12». Результат прорисовки зберігається в буфері і відображається у власному вікні. Після чого результат може бути збережений натисканням клавіші «F3» або через меню File→Save Image.
3. **Двіжок прорисовки** - «Blender Internal» - будований двіжок (Blender підтримує використання інших двіжків).
4. **Додаткові налаштування** - найчастіше використовуються кнопки «Shadow» (Тінь) і «Ray» (Трасування променів). Потрібно активувати «Shadow», якщо сцена висвітлюється за допомогою лампи «Spot».
5. **Кнопка анімації** - для створення анімації натисніть на цю кнопку.
6. **Розмір X і Y** - це підсумковий розмір відображеного зображення або анімації. Тут можна вказати розмір вручну або вибрати заданий розмір.

7. **Зумовлені розміри відображення** - при натисканні однієї з цих кнопок, буде встановлено певний розмір відображення X і Y.
Рекомендується вибрати тип **NTSC**, який встановлює розмір відображення 720×480 пікселів.
PAL – 720×576 пікселів.
NTSC – 720×480 пікселів.
Default – те саме, що й PAL, але зі всіма опціями TV.
Preview - 640×512 . Ця установка автоматично зменшує розмір картинки на 50%, щоб ефективно створити картинку 320×256 .
PC – 640×480 .
PAL – 16:9 720×576 .
PANO – стандартні панорамні налаштування 576×176 .
8. **Позиція вікна «Render»** - ці кнопки визначають, де буде відображатися вікно «Render» при натисканні на кнопки «F12» або «Render». Щоб змінити положення вікна, необхідно закрити його (якщо воно вже відкрито), а потім за допомогою цих кнопок змінити становище. Тепер, якщо виконати прорисовку сцени, вікно відобразиться в новій позиції.
9. **OSA (згладжування, антиаліасинг)** – прийом, який покращує якість зображення. Основа цієї техніки в тому, що кожен піксель розбивається на кілька зразків (sample, семпл) і відображається, як ніби це не один, а г'ять або більше пікселів, а колір пікселя присвоюється за середнім значенням сусідніх пікселів. Зазвичай використовується значення для OSA - «8». Це значення забезпечить високу якість без суттєвих витрат часу на прорисовку.
10. **Motion Blur (Розмиття руху)** - використовується при створенні об'єктів, що швидко рухаються, для підкреслення їх руху ефектом «змазаності».
11. **Розмір вікна «Render» у відсотках** - цими кнопками можна легко змінювати розмір вікна «Render» в відсотковому співвідношенні.
12. **Кнопка «Play» (Відтворення)** - перегляд створеної анімації.
13. **Початковий і кінцевий кадр** - тут можна налаштувати, з якого кадру буде починатися анімація, а яким закінчуватися.
14. **Список допустимих форматів файлів** - тут вибирається формат файлу, в якому зберігається промальована сцена. Якщо є необхідність зберегти зображення після прорисовки як картинку,

виберіть JPEG; для збереження анімації виберіть один з .AVI форматів.

15.Кількість кадрів в секунду (FPS) - дуже важливо налаштувати значення FPS, перед тим як почати робити анімацію. Нормальне значення кількості кадрів в секунду від 25 до 30.

7.4.6 Деякі корисні опції

Коли сцена дуже складна, є можливість промальовувати картинку не відразу цілком, а по частинах, одну за одною, при цьому витрачається менше ресурсів. При установці в цифрових кнопках «Xparts» і «Yparts» (панель «Render») (рис. 7.26) значення, що відрізняється від 1, ви змусите Blender розділити вашу картинку на Xparts раз Yparts підкартинок, які візуалізуються одна за одною і в кінці будуть зібрані в одну цілу картинку.

Кнопка «PAN» дозволяє виконати панорамну прорисовку. Якщо параметр «Xparts» перевищує 1, і кнопка «Pan» на панелі «Render» (рис. 7.26) натиснута, тоді картинка буде відображатися, розбиваючись на кількість разів Xparts і з розмірами SizeX по ширині і SizeY по висоті, при цьому камера буде повертатися на необхідний кут для отримання безшовного, цілісного зображення.

7.4.7 Збереження у форматі JPEG (.jpg)

Для того щоб зберегти JPEG зображення, потрібно налаштувати необхідні опції. Дуже важливо вибрати в Списку допустимих форматів файлів формат JPEG. За замовчуванням стоїть формат Targa (*.tga) (рис. 7.27).

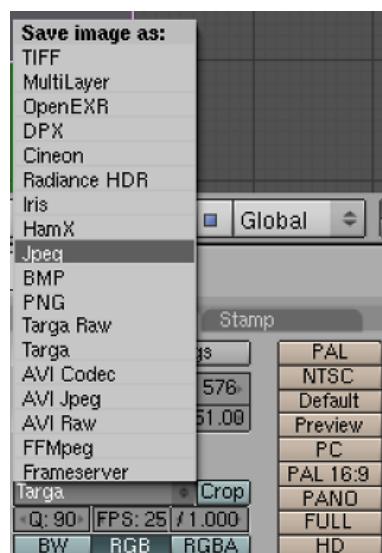


Рисунок 7.27 - Список допустимих форматів файлів

Можна налаштувати найвищу якість зображення (OSA), бо при прорисовці одного зображення фактор часу на промальовування не так важливий, як при промальовуванні безлічі кадрів анімації.

Натисніть кнопку «F12» або кнопку «Render». Коли прорисовка зображення закінчиться, натисніть клавішу «F3». Після цього має відкритися вікно, в ньому можна вказати шлях до директорії, в яку потрібно зберегти зображення, а також ім'я для файлу та формат jpg після імені файлу, щоб зображення зберіглося правильно.

Слід зауважити, що Blender не додає автоматично розширення для файлу, тому будь-які розширення, будь-то .tga, .jpg або .png, повинні бути додані вручну у вікні збереження.

За замовчуванням Blender промальовує кольорову картинку в RGB-форматі, але можливо отримати чорно-біле зображення (BW) і кольорове з Alpha-каналом (RGBA).

7.4.8 Створення відео файлу

Після того, як всі об'єкти створені, на них накладено матеріали і текстури, а також зроблені анімаційні кадри, необхідно зберегти ці кадри як відео. Для цього потрібно виконати наступне (рис. 7.28).



Рисунок 7.28 – Створення відео у форматі .avi

1. Виберіть на Панелі форматів тип «NTSC» (або введіть свій розмір).
2. Змініть тип файлу з JPEG на AVI.
3. Активуйте OSA.
4. В панелі Output клікніть по іконці з маленькою папкою, вкажіть шлях до директорії, в якій буде міститися анімація після прорисовки, введіть назив файлу, обов'язково вкажіть розширення .avi після імені файлу.

За замовчуванням, отриманий після прорисовки файл анімації записується в директорію, вказану на панелі Output. Якщо ви вибрали AVI-формат, то ім'я файлу буде в форматі ##### _ #####. avi, де «#####» цифри, що вказують початок і кінець анімації.

5. Вкажіть початковий і кінцевий кадр анімації за допомогою полів «Sta» і «End», а також налаштуйте бажану кількість кадрів в секунду (FPS).

6. Переконайтесь в тому, що кнопка «Shadow» включена. Якщо в анімації не використовуються ефекти трасування променів, вимкніть кнопку «Ray».

7. Нарешті, натисніть кнопку «Anim», щоб почати анімацію сцени. Виконання анімації сцени може зайняти хвилини або години, в залежності від складності анімації і від швидкодії комп'ютера.

7.4.9 Основи анімації. Синхронність, рух, обертання і масштабування.

Розглянемо основи анімації. Інша назва анімації - інтерполяція (IPO). Blender використовує IPO в багатьох назвах функцій, що стосуються анімації. Після налаштування сцени і кількості кадрів в секунду (FPS) (рис. 7.29) необхідно вирішити, що повинні робити об'єкти і з якою швидкістю.



Рисунок 7.29 – Налаштування анімації сцени

Основна проблема початківців аніматорів - неправильна швидкість руху об'єктів в анімації - встановіть FPS відповідно до часу.

Наприклад, щоб камера зробила повне коло навколо вашої сцени за 3 секунди, загальна кількість кадрів анімації, при значенні FPS 25, має дорівнювати 75.

7.4.9.1 Рух, обертання і масштабування

Це три основні модифікації об'єкта, які використовуються в анімації. При створенні ключового кадру Blender сам визначає всі проміжні кадрові

позиції об'єкта між двома створеними ключовими кадрами (потрібно просто вказати місце розташування об'єкта в початковому і кінцевому кадрі - інші кадри будуть прораховані Blender автоматично). Для того щоб додати ключовий кадр об'єкту, перейдіть до кадру, на якому ви хочете встановити ключ, рухайте / обертайте / масштабуйте об'єкт, а потім натисніть клавішу «I». Повинно з'явитися меню «Додавання Ключа» (Insert Key) (рис. 7.30).

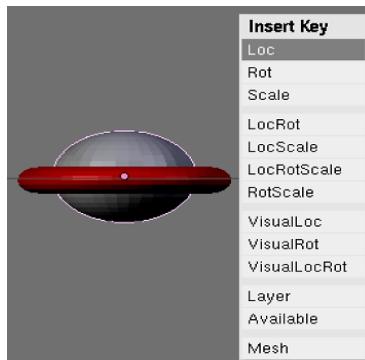


Рисунок 7.30 - Меню «Додавання Ключа» (Insert Key)

У цьому меню є три основних опції:

Loc (позиціонування об'єкта);

Rot (поворот);

Size (розмір).

Решта опцій меню - комбінації перших трьох. Виберіть тип ключа в залежності від тієї модифікації, яку ви застосували до об'єкта. Тепер перейдіть до наступного кадру, який потрібно зробити ключовим (в 25-й, якщо ви хочете, щоб рух відбулося за одну секунду). Знову рухайте / обертайте / масштабуйте об'єкт, а потім натисніть клавішу «I» і вставте другий ключ і т. д.

7.4.9.2 Перегляд анімації

Це простий спосіб перегляду анімації без необхідності промальовування кожного кадру.

Встановіть номер кадру, починаючи з якого потрібно переглянути створену анімацію. Встановіть курсор в 3D-вікно і натисніть комбінацію клавіш «Alt-A» - анімація відразу почне програватися в 3D-вікні. Blender буде намагатися відображати анімацію з правильним значенням FPS, проте в деяких випадках він не здатний це зробити через складність сцени або параметрів налаштування відображення.

8 Заключний практичний семінар.

Заключний практичний семінар орієнтовано на обговорення створеного студентом при виконанні комплексу лабораторних робіт 1-3 прототипу 3D закінченого ігрового додатку у середовищі Blender.

Мета практичного семінару:

- оцінити правильність визначення основних графічних елементів ігрового додатку;
- оцінити правильність визначення основних подій та дій об'єктів (ігрової механіки);
- оцінити привабливість та надати рекомендації щодо подальшого розвитку розробленого ігрового додатку в рамках середовища Blender.

На заключному семінарі кожен студент виступає з презентацією своєї розробки в якій повинен:

- надати відомості щодо завдання розробки відповідно до свого варіанту;
- надати основні рішення, прийняті при виконанні лабораторних робіт;
- продемонструвати розроблений ігровий додаток;
- визначити основні вади і недоліки розробленого додатку.

Крім того, доповідач повинен надати можливість тестування розробленого додатку. Викладач довільно призначає студента, який тестує розроблений ігровий додаток і виступає як опонент доповідача, висвітлюючи вади та недоліки розробки.

В ході обговорення студенти групи оцінюють правильність визначення основних графічних елементів ігрового додатку, правильність визначення основних подій та дій об'єктів (ігрової механіки) та визначають рекомендації щодо подальшого розвитку розробленого ігрового додатку в рамках середовища Blender.

Результати виступу доповідача та «опонента» оцінюються за критеріями, що наведені в додатку В.

За результатами обговорення на практичному семінарі студенти навчаються оцінювати ігрові додатки, створені у середовищі Blender, виявляти недоліки та помилки, що були допущені на етапах розробки графічного інтерфейсу, ігрової механіки та тестування ігрового додатку, визначати подальші шаги розвитку додатку з урахуванням результатів обговорення.

Успішне засвоєння матеріалів практичного семінару сприяє формуванню у студента наступних соціальних навичок та вмінь: критично ставитися до результатів особистої роботи, вміти проводити самооцінку виконаних робіт, обґрунтувати той чи інший спосіб діяльності при виконанні практичних завдань, презентувати та аргументувати свої рішення, обговорювати в групі результати роботи. Форми прояву: приймати участь у груповому обговоренні, оцінюванні результатів виконаної роботи, вміння самостійно формулювати та доносити до співрозмовника свої думки, вміння ясно і конкретно висловлювати думки, слухати та розуміти співрозмовника, використовувати прийоми ділового спілкування (публічного мовлення, презентаційних виступів, доповідей) та раніше отримані знання як основу для засвоєння нових знань, дотримуватись етичних норм поведінки, ділового та партнерського спілкування.

9 Заключний звіт. Вимоги

У заключний звіт з виконання комплексу лабораторних роботі повинні бути включені наступні пункти:

- титульна сторінка;
- мета роботи;
- наскрізне завдання до комплексу лабораторних робіт;
- короткі теоретичні відомості;
- попередні ескізи загального вигляду ігрового поля, ескізи головного героя, перешкод, цілей, ворогів.
- опис використаного технічного і програмного забезпечення;
- опис закінченого проекту з зазначенням всіх об'єктів, подій і дій;
- аналіз тестових прогонів гри, опис виявлених помилок, багів, тощо;
- пропозиції щодо подальшого розвитку створеного ігрового додатку;
- висновки.

Вимоги до змісту окремих частин звіту з лабораторної роботи.

Мета роботи повинна відображати тему лабораторної роботи, а також конкретні завдання, поставлені студенту на період виконання роботи. За обсягом мета роботи в залежності від складності та багатозадачності роботи становить від кількох рядків до 0,5 сторінки.

Короткі теоретичні відомості. У цьому розділі викладається короткий теоретичний опис досліджуваного в роботі явища або процесу, наводяться також необхідні розрахункові формули. Матеріал розділу не повинен копіювати зміст методичного посібника або підручника з даної теми, а обмежується викладом основних понять і законів, розрахункових формул, таблиць, потрібних для подальшої обробки отриманих експериментальних результатів. Обсяг літературного огляду не повинен перевищувати 1/3 частини всього звіту.

Опис експериментальної установки і методики виконання роботи. В даному розділі наводиться структура установки з описом її роботи і

детально викладається методика виконання роботи, процес отримання даних і спосіб їх обробки. Якщо використовуються стандартні пакети комп'ютерних програм, то необхідно обґрунтувати можливість і доцільність їх застосування. В цьому розділі необхідно також описати математичну модель і комп'ютерні програми, що використовуються для виконання роботи.

Експериментальні результати. У цьому розділі наводяться безпосередньо результати, отримані в ході проведення лабораторних робіт: результаті виконання розроблених програм, процедур, тощо, певні значення величин, скріншоти, графіки, таблиці, діаграми.

Аналіз результатів роботи. Розділ звіту повинен містити докладний аналіз отриманих результатів. Слід порівняти отримані результати з очікуваними, обговорити їх відповідність тестовим розрахункам, ескізам. Якщо виявлено невідповідність отриманих і передбачуваних результатів і тестових розрахунків, необхідно обговорити можливі причини цих невідповідностей.

Висновки. У висновках коротко викладаються результати роботи: отримані результати, вказується їх відповідність або невідповідність завданню (очікуваним результатом), можливі причини невідповідності.

Заключний звіт оформлюється відповідно до ДСТУ [4]. Зразок написання титульного аркуша звіту наведено в додатку Д.

10 Література

1. Довідник модуля «3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender)» дисципліни «Комп’ютерна графіка»
2. Документація <http://docs.blender.org/Blender> Wiki: https://wiki.blender.org/index.php/Main_Page
3. Chronister J. Blender Basics: classroom tutorial books, 4th Edition. http://www.cdschools.org/cms/lib04/PA09000075/Centricity/Domain/81/BlenderBasics_4thEdition2011.pdf
4. ДСТУ 3008-95 «Документи. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».
5. Уроки (Туториалы) Blender3d. <http://blender3d.org.ua/tutorial/288.html>
6. Руководство по Blender. <https://docs.blender.org/manual/ru/dev/index.html>

Додаток А. Критерій оцінювання виконання лабораторної роботи

Хід виконання	Самостійність виконання	<ul style="list-style-type: none"> Робота виконується повністю самостійно (без допомоги викладача) з елементами інновації, креативності Робота виконується повністю самостійно Робота видається з незначною допомогою викладача Робота не може бути виконана без допомоги викладача 	3 2 1 0
	Виконання лабораторної роботи передбачені терміни ^в	<ul style="list-style-type: none"> Робота виконана з випередженням терміну Робота виконана у відведеній термін Робота виконана із незначним (менше ніж тиждень) порушенням терміну Робота виконана із значним (більш ніж тиждень) порушенням терміну 	3 2 1 0
Результат виконання	Відповідність результату теоретичним посилання	<ul style="list-style-type: none"> Знає та використовує методи, способи, технології інтелектуального аналізу та обробки даних, здійснює опрацювання, інтерпретацію та узагальнення отриманих результатів Знає але не в повній мірі використовує методи, способи, технології інтелектуального аналізу та обробки даних, здійснює опрацювання, інтерпретацію та узагальнення отриманих результатів Має часткові знання щодо методів, способів, технологій інтелектуального аналізу та обробки даних. Не в повній мірі здійснює опрацювання, інтерпретацію та узагальнення отриманих результатів Не здійснює опрацювання, інтерпретацію та узагальнення отриманих результатів 	3 2 1 0
	Збіг отриманих результатів з тестовими	<ul style="list-style-type: none"> Отримані результати повністю співпадають з тестовими розрахунками, виконано аналіз трудомісткості отримання 	3

	розрахункам	результату	
		<ul style="list-style-type: none">• Отримані результати повністю співпадають з тестовими розрахунками.	2
		<ul style="list-style-type: none">• Отримані результати частково співпадають з тестовими розрахунками.	1
		<ul style="list-style-type: none">• Отримані результати не співпадають з тестовими розрахунками.	0

Підсумкова оцінка виконання лабораторної роботи

Сумарний бал		Зарахований бал
24 - 20	Перевищує вимоги	3
19 - 13	Відповідає вимогам	2
12 - 5	Майже відповідає вимогам	1
4 -0	Не відповідає вимогам	0

Додаток Б. Критерії оцінювання презентації результатів виконання наскрізного завдання на заключному практичному семінарі

Зміст Студент пояснює процес та висновки проекту та демонструє отримані знання.	Визначення теми	<ul style="list-style-type: none"> Чітко визначає тему чи основні питання, їх значення. Чітко визначає тему. Визначає тему. Не визначає тему. 	3 2 1 0
	Доказовість	<ul style="list-style-type: none"> Підтверджує достовірність основних результатів шляхом аналізу відповідних та точних доказів Підтверджує достовірність основних результатів шляхом використання необхідних доказів Підтверджує достовірність результатів шляхом використання мінімально необхідних доказів Не підтверджує результати доказами 	3 2 1 0
	Джерела	<ul style="list-style-type: none"> Використовує технології та інструментарій пошукових систем. Надає докази обширного та достовірного дослідження з використанням численних та різноманітних джерел. Не використовує технології та інструментарій пошукових систем. Надає докази достовірності дослідження за різноманітними джерелами. Надає докази достовірності дослідження за рядом джерел. Надає незначну кількість доказів дослідження (або не надає взагалі) за сторонніми джерелами. 	3 2 1 0
	Вирішення проблеми	<ul style="list-style-type: none"> Генерує нові ідеї вирішення складної проблеми та виходить з 	

		<p>поясненнями за межі навчання.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Надає різноманітні свідчення вирішення складної проблеми та виходить з поясненнями за межі навчання. • Надає деякі свідчення вирішення проблеми. • Надає мало свідчень вирішення проблеми та виходу за межі навчання. 	3 2 1 0
	Ідейна база	<ul style="list-style-type: none"> • Поєднує і оцінює існуючі ідеї для формування нових поглядів. • Поєднує існуючі ідеї для формування нових поглядів. • Поєднує існуючі ідеї. • Незначною мірою поєднує існуючі ідеї. 	3 2 1 0
Організація матеріалу презентації Студент демонструє логічність та організованість	Представлення теми	<ul style="list-style-type: none"> • Представляє тему чітко та творчо • Представляє тему чітко • Представляє тему • Не представляє тему 	3 2 1 0
	Утримання фокусу на темі	<ul style="list-style-type: none"> • Підтримує чіткий фокус на темі. • Підтримує фокус на темі. • Деякою мірою підтримує фокус на темі. • Не підтримує фокус на темі. 	3 2 1 0
	Використання переходів	<ul style="list-style-type: none"> • Ефективно використовує поступові переходи для поєднання ключових моментів. • Використовує поступові переходи для поєднання ключових моментів. • Використовує деякі переходи для поєднання ключових моментів. • Використовує деякі переходи, що рідко дозволяють поєднати ключові моменти 	3 2 1 0

	Висновки	<ul style="list-style-type: none"> Презентація закінчується логічним, ефективним і відповідним висновком. Презентація закінчується відповідним очевидним висновком Презентація закінчується очевидним висновком. Презентація закінчується без висновку 	3 2 1 0
Питання й відповіді	Представлення теми	<ul style="list-style-type: none"> Має систематичні знання в досліджуваній тематиці, демонструє вміння осмислювати тему і робити обґрунтовані висновки. Точно та належним чином на всі запитання аудиторії Показує широкі знання теми, відповідаючи впевнено, точно та належним чином на всі запитання та зауваження аудиторії. Демонструє знання теми, відповідаючи точно та відповідним чином на питання та відгуки. Демонструє неповне знання теми, відповідаючи неточно і невідповідно на питання та відгуки. 	3 2 1 0
Використання мови та стиль вираження себе в усній формі Студент ефективно передає свої ідеї	Зоровий контакт	<ul style="list-style-type: none"> Ефективно використовує зоровий контакт. Підтримує зоровий контакт. Є деякий зоровий контакт, але він не підтримується. Неefективний зоровий контакт. 	3 2 1 0
	Мова	<ul style="list-style-type: none"> Говорить чітко, по суті і впевнено, використовуючи правильні обсяг і темп Говорить чітко, використовуючи правильні обсяг і темп Мова частково чітка, частково нечітка 	3 2 1

		<ul style="list-style-type: none"> • Мова нечітка, не підходящий темп 	0
	Спілкування	<ul style="list-style-type: none"> • Демонструє знання граматичних, стилістичних особливостей лексики, термінології, лексичних структур. Використовує типові для тематичної комунікації лексико-синтаксичні моделі. • Демонструє знання граматичних, стилістичних особливостей лексики, термінології, лексичних структур. Не використовує типові для тематичної комунікації лексико-синтаксичні моделі. • Частково відсутні знання граматичних, стилістичних особливостей лексики, термінології. • Відсутні знання граматичних, стилістичних особливостей лексики, термінології. 	3 2 1 0
	Залучення аудиторії	<ul style="list-style-type: none"> • Повністю залучає аудиторію. • Старається залучити аудиторію. • Випадкове залучення аудиторії. • Аудиторія не залучається. 	3 2 1 0
	Одяг	<ul style="list-style-type: none"> • Одягнений належним чином • Одягнений неналежним чином 	1 0

Підсумкова оцінка презентації та виступу на заключному практичному семінарі

Сумарний бал		Зарахований бал
44 - 35	Перевищує вимоги	4
34 – 27	Відповідає вимогам	3
26 - 20	Частково відповідає вимогам	2
19 - 10	Майже відповідає вимогам	1
9 - 0	Не відповідає вимогам	0

Додаток В. Критерії оцінювання заключного звіту

Завдання роботи	Формулювання завдання роботи	<ul style="list-style-type: none"> • Завдання на роботу сформульовано докладно, з можливістю перевірки зрозуміння виконавцем • Завдання на роботу сформульовано, можливість перевірки розуміння утруднена • Завдання на роботу сформульовано частково, перевірка розуміння не можлива • Завдання на роботу не сформульовані, перевірка розуміння не можлива 	3
			2
			1
			0
Очікувані результати	Очікувані результати	<ul style="list-style-type: none"> • Очікувані результати сформульовані повністю, дозволяють легке порівняння з отриманими результатами, наведені повні тестові розрахунки • Очікувані результати сформульовані повністю, наведені частково тестові розрахунки, що не дозволяє легкого порівняння з отриманими результатами • Очікувані результати сформульовані частково, наведені частково тестові розрахунки, що не дозволяє порівняння з отриманими результатами • Очікувані результати не сформульовані, тестові розрахунки не наведені 	3
			2
			1
			0
Опис процедури (процесу) виконання роботи	Опис устаткування	<ul style="list-style-type: none"> • Наведено докладний перелік та опис використаного устаткування (комп'ютери, засоби виводу графічної інформації, комунікаційне обладнання, тощо) • Наведено перелік та частковий опис використаного устаткування (комп'ютери, засоби виводу графічної інформації, комунікаційне обладнання, тощо) • Наведено частковий перелік використаного устаткування (комп'ютери, засоби виводу графічної інформації, комунікаційне обладнання, тощо) 	3
			2
			1

		<ul style="list-style-type: none"> • Перелік та опис використаного устаткування (комп'ютери, засоби виводу графічної інформації, комунікаційне обладнання, тощо) відсутній 	0
	Опис використаного програмного продукту	<ul style="list-style-type: none"> • Наведено докладний перелік та опис використаного стандартного програмного продукту (операційна система, середа розробки, прикладні пакети, тощо) • Наведено перелік та частковий опис використаного стандартного програмного продукту (операційна система, середа розробки, прикладні пакети, тощо) • Наведено частковий перелік використаного стандартного програмного продукту (операційна система, середа розробки, прикладні пакети, тощо) • Перелік використаного стандартного програмного продукту (операційна система, середа розробки, прикладні пакети, тощо) не наведено 	3 2 1 0
	Процедура виконання	<ul style="list-style-type: none"> • Усі кроки докладно перераховані та легко можуть бути повторені • Усі кроки докладно перераховані, але не можуть бути легко повторені • Не всі кроки перераховані і не можуть бути легко повторені • Процедури виконання не приведена 	3 2 1 0
	Наведено опис розроблених за завданням програм (алгоритмів)	<ul style="list-style-type: none"> • Наведено блок-схеми та докладний текстовий опис розроблених програм (алгоритмів) • Наведено блок-схеми та частковий текстовий опис розроблених програм (алгоритмів) • Наведено блок-схеми розроблених програм (алгоритмів). Текстовий опис розроблених алгоритмів не наведено. • Опис розроблених за завданням програм та алгоритмів не наведено 	3 2 1 0
	Наведено опис отриманих за завданням результаті	<ul style="list-style-type: none"> • Наведені отримані результати та їх порівняння очікуваними результатами та з тестовими розрахунками • Наведені отримані результати. Їх 	3

		порівняння з очікуваними результатами та з тестовими розрахунками не наведено. <ul style="list-style-type: none"> • Відсутній опис отриманих результатів 	2 0
Заключна частина	Висновки	• Обґрунтовано підтверджуються теоретичні положення, підтверджена правильність роботи програми, алгоритму	3
		<ul style="list-style-type: none"> • Теоретичні положення підтверджуються частково, правильність роботи алгоритму (програми) підтверджена частково • Теоретичні положення, правильність роботи алгоритму (програми) не підверждени • Відсутні висновки за роботою 	2 1 0
	Подальший розвиток за напрямом роботи	<ul style="list-style-type: none"> • Надано розширений опис шляхів удосконалення запропонованих при виконанні роботи рішень (процедур, алгоритмів, програм), представлені напрямки подальшого розвитку підходів щодо рішень поставленої проблеми. • Надано опис шляхів удосконалення запропонованих при виконанні роботи рішень (процедур, алгоритмів, програм), представлені напрямки подальшого розвитку підходів щодо рішень поставленої проблеми. • Надано опис шляхів удосконалення запропонованих при виконанні роботи рішень (процедур, алгоритмів, програм), напрямки подальшого розвитку підходів щодо рішень поставленої проблеми не представлені. • Шляхи удосконалення запропонованих при виконанні роботи рішень не запропоновані, напрямки подальшого розвитку підходів щодо рішень поставленої проблеми не представлені. 	3 2 1 0
Звіт технічний текст	як Містить: назву, прізвище студента, прізвище викладача, дату	<ul style="list-style-type: none"> • Немає відсутніх компонентів • Відсутня 1 компонента • Відсутні 2 -4 компоненти • Відсутні більш ніж 4 компоненти 	3 2 1 0

	Акуратно оформленена	<ul style="list-style-type: none"> • Звіт оформленений акуратно • Звіт оформленено • Звіт оформленено не акуратно 	2 1 0
	Помилки	<ul style="list-style-type: none"> • Помилки відсутні • Невелика кількість граматичних та синтаксичних помилок (на сторінці не більш ніж 1 помилка) • Велика кількість граматичних та синтаксичних помилок (кількість помилок більше ніж кількість сторінок звіту) 	2 1 0
	Технічні аспекти	<ul style="list-style-type: none"> • Відсутні помилки в пунктуації, використанні заголовних букв і орфографії. • Майже немає помилок в пунктуації, використанні заголовних букв і орфографії. • Багато помилок в пунктуації, використанні заголовних букв і орфографії. • Численні помилки в пунктуації, використанні заголовних букв і орфографії, що не дають можливості зрозуміти думку автора 	3 2 1 0
	Використання слів	<ul style="list-style-type: none"> • Речення побудовані без помилок, всі слова використовуються вірно. • Майже немає помилок в структурі речень і використанні слів. • Багато помилок в побудові структури речень структури і використанні слів. • Численні і відволікаючі помилки в структурі речень і використанні слова 	3 2 1 0

Підсумкова оцінка заключного звіту

Сумарний бал		Зарахований бал
40 – 27	Відповідає вимогам	2
26 -13	Майже відповідає вимогам	1
13 -0	Не відповідає вимогам	0

Додаток Д. Приклад оформлення титульної сторінки заключного звіту.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладної математики та інформатики

ЗАКЛЮЧНИЙ ЗВІТ

З виконання комплексу лабораторних робіт
з дисципліни: Комп'ютерний синтез та обробка зображень,
модуль: 3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора
Blender)

Виконав студент гр. ПЗ 14

Іванов І.І.

«_____» 2018 р.

Прийняв викладач кафедри ПМІ

Петров В.О.

«_____» 2018 р.

Покровськ - 2018

Навчальне видання

Навчальний модуль «3D графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender)» з дисципліни «Комп’ютерний синтез та обробка зображень» підготовки студентів освітнього рівня «магістр» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Укладачі: Костюкова Наталя Стефанівна
Скрипник Тетяна Володимирівна