НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ   
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Кафедра інформатики та програмної інженерії

ДИСЦИПЛІНА

«КОМП’ЮТЕРНА ГРАФІКА ТА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ»

ЗВІТ

З лабораторної роботи №2

Тема: «Створення мінімальної 3D-програми в C# з використанням графічної бібліотеки OpenGL»

Роботу виконав студент

Групи ІА-34

Тунік Олександр Ігорович

Викладач: к.т.н., с.н.с.

Щебланін Юрій Миколайович

# ВСТУП

У сучасному програмуванні тривимірна графіка є важливим інструментом для створення візуалізацій, ігор та інженерних застосунків. OpenGL залишається однією з найпоширеніших бібліотек для роботи з 3D-графікою завдяки своїй універсальності та підтримці на різних платформах. У даній лабораторній роботі використовується мова програмування C# разом із бібліотекою OpenTK як зручним інтерфейсом до OpenGL. Це дозволяє створити мінімальну програму для виведення тривимірних об’єктів та ознайомитися з базовими прийомами роботи з 3D-сценами: заданням вершин, кольорів, нормалей та режимів відображення.

# ЗМІСТ

[ВСТУП 2](#_Toc210202807)

[ЗМІСТ 3](#_Toc210202808)

[ОСНОВНА ЧАСТИНА 4](#_Toc210202809)

[Завдання 1.1. Побудова куба 4](#_Toc210202810)

[Завдання 1.2. Побудова правильної призми 4](#_Toc210202811)

[Завдання 1.3. Побудова правильної піраміди 5](#_Toc210202812)

[Завдання 1.4. Різні режими відображення моделі 6](#_Toc210202813)

[ВИСНОВКИ 10](#_Toc210202814)

# ОСНОВНА ЧАСТИНА

Мета лабораторної роботи: ознайомлення з принципами побудови тривимірних об’єктів у середовищі C# з використанням OpenGL (через бібліотеку OpenTK), а також вивчення основних режимів відображення полігональних моделей (суцільний, каркасний, точковий).

## Завдання 1.1. Побудова куба

У цьому завданні реалізовано процедуру побудови куба з використанням функцій OpenGL для задання вершин, кольорів та нормалей. На рисунку 1.1 показано приклад побудованого куба.

A computer screen shot of a cube

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 1.1 – Побудова куба в OpenGL

## Завдання 1.2. Побудова правильної призми

Наступним кроком є створення правильної n-кутної призми, де бічні грані утворюються чотирикутниками. На рисунку 1.2 наведено зображення призми.

A computer screen shot of a green cylinder

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 1.2 – Побудова правильної призми

## Завдання 1.3. Побудова правильної піраміди

У цьому завданні побудовали правильну n-кутну піраміду з трикутними бічними гранями та полігональною основою. Приклад моделі показано на рисунку 1.3.

A computer screen shot of a cone

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 1.3 – Побудова правильної піраміди

## Завдання 1.4. Різні режими відображення моделі

У цьому завданні додали команди для відображення многогранника у різних режимах: у вигляді точок, каркасу, а також їх комбінацій.

1. Відображення граней у вигляді точок.

На рисунку 1.4 показано точкову модель призми.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 1.4 – Точкова модель призми

1. Відображення каркасної моделі.

У цьому режимі використано відображення лініями з товщиною та згладжуванням. На рисунку 1.5 зображено каркасну модель призми.

A computer screen shot of a green and black object

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 1.5 – Каркасна модель призми

1. Суміщена точкова та суцільна модель.

Модель відображено двічі: у режимі «заповнена поверхня» та «точки». На рисунку 1.6 показано суміщений результат

A computer screen shot of a green cylinder

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 1.6 – Суміщена точкова та суцільна модель

1. Суміщена каркасна та точкова модель.

Аналогічно попередньому пункту, модель відображається двічі: як суцільна та точкова. На рисунку 1.7 наведено результат.

A computer screen shot of a green object

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 1.7 – Суміщена каркасна та точкова модель

1. Суцільна модель з наведеними ребрами.

Поверх суцільної моделі відображаються ширші ребра каркасної моделі. Приклад зображено на рисунку 1.8.

A computer screen shot of a green cylinder

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 1.8 – Суцільна модель з наведеними ребрами

# ВИСНОВКИ

У результаті виконання лабораторної роботи створили мінімальну 3D-програму на мові C# із використанням бібліотеки OpenGL через OpenTK. У ході роботи дослідили базові принципи взаємодії з OpenGL: налаштування контексту відтворення, керування буферами та задання параметрів проєкції. Реалізовано побудову кількох тривимірних об’єктів, зокрема куба, правильної призми та піраміди, із застосуванням різних способів задання вершин, кольорів та нормалей.

Окрему увагу приділили вивченню режимів відображення багатогранників. На прикладах продемонстрували побудову суцільної, точкової та каркасної моделей, а також їх поєднання для візуального підкреслення структури об’єктів. Це дозволило закріпити знання про використання команд OpenGL для керування візуалізацією та підготовки сцени до відображення.