

Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
Кафедра інформаційних технологій  
проектування та прикладної математики

Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Шифр освітньої компоненти за ОП
<b>КН</b>	<b>Інформаційні управляючі системи та технології</b>	<b>ВК08</b>

**«Затверджую»**

Завідувач кафедри інформаційних технологій  
проектування та прикладної математики

Олександр ТЕРЕНТЬЄВ / \_\_\_\_\_ /

Розробник силабусу

Євгеній БОРОДАВКА /  /



## СИЛАБУС

### ВК08 «КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА В ВІМ»

(назва, шифр освітньої компоненти)

<b>1</b>	<b>Статус освітньої компоненти:</b> вибіркова
<b>2</b>	<b>Контактні дані викладача:</b> професор, д.т.н., Бородавка Є.В., <a href="mailto:borodavka.iev@knuba.edu.ua">borodavka.iev@knuba.edu.ua</a> , +380678122752, <a href="https://www.knuba.edu.ua/borodavka-yevgenij-volodimirovich">https://www.knuba.edu.ua/borodavka-yevgenij-volodimirovich</a>
<b>3</b>	<b>Пререквізити:</b> математика, основи програмування.
<b>4</b>	<b>Коротка анотація освітньої компоненти.</b> Освітня компонента "Комп'ютерна графіка в ВІМ" є однією з вибірових для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 122 "Комп'ютерні науки". Під час її вивчення студенти покращують свої навички об'єктно-орієнтованого програмування та доповнюють їх вмінням реалізовувати вирішення основних геометричних алгоритмів і створювати реалістичні зображення об'єктів будівництва. Метою курсу є придбання студентами теоретичних знань та практичних навичок з математичних і алгоритмічних основ комп'ютерної графіки у конструюванні об'єктів будівництва, розробки програм створення геометричних моделей та формування і виведення графічних документів в процесі автоматизованого проектування об'єктів архітектури та містобудування.
<b>5</b>	<b>Структура курсу:</b> лекції, лабораторні роботи, самостійні роботи, індивідуальна робота, залік.
<b>Загальна кількість кредитів ECTS</b>	
	<b>6</b>
<b>Сума годин</b>	
	<b>180</b>
<b>Вид індивідуального завдання</b>	
	<b>Індивідуальна робота</b>
<b>Форма контролю</b>	
	<b>Залік</b>

## Зміст курсу.

### Змістовий модуль 1. Побудова графічних систем

#### Лекція 1. Базові поняття геометричного моделювання.

- Тема 1. Різновиди обробки геометричної інформації.
- Тема 2. Координатні системи в комп'ютерній графіці.
- Тема 3. Однорідні координати.

*Лабораторна робота 1. Розробка програми перетворення кадрування. (4 години)*

#### Лекція 2. Афінні перетворення координат.

- Тема 1. Визначення та класифікація афінних перетворень.
- Тема 2. Афінні перетворення на площині.
- Тема 3. Матрична форма афінних перетворень в однорідних координатах.
- Тема 4. Афінні перетворення в просторі.
- Тема 5. Ейлерові кути та кватерніони.

*Лабораторна робота 2. Створення програми з афінними перетвореннями. (4 години)*

#### Лекція 3. Моделі подання кольору.

- Тема 1. Моделі RGB та CMY.
- Тема 2. Моделі HSV/HSB та HLS/HSI.

#### Лекція 4. Фрактали.

- Тема 1. Поняття фракталу.
- Тема 2. Геометричні фрактали.
- Тема 3. Алгебраїчні фрактали.
- Тема 4. Система ітерованих функцій.

6

#### Лекція 5. Проективні перетворення.

- Тема 1. Види проектування.
- Тема 2. Паралельні проєкції.
- Тема 3. Перспективні проєкції.

#### Лекція 6. Моделі відображення полігонів.

- Тема 1. Плоске зафарбовування.
- Тема 2. Інтерполяційне зафарбовування.
- Тема 3. Зафарбовування методом Гуро.
- Тема 4. Зафарбовування методом Фонга.

*Лабораторна робота 3. Штрихування полігонів в OpenGL. (2 години)*

#### Лекція 7. Використання GDI для побудови зображень у Windows.

- Тема 1. Основні поняття GDI.
- Тема 2. Функції побудови примітивів.
- Тема 3. Створення та використання пер і пензлів.

### Змістовий модуль 2. Бібліотека OpenGL

#### Лекція 8. Основи OpenGL.

- Тема 1. Основні можливості.
- Тема 2. Інтерфейс OpenGL.
- Тема 3. Архітектура OpenGL.
- Тема 4. Синтаксис команд.

#### Лекція 9. Формування зображень геометричних об'єктів.

- Тема 1. Процес оновлення зображення.

- Тема 2. Вершини і примітиви.
- Тема 3. Операторні дужки glBegin/glEnd.
- Тема 4. Штрихування багатокутників.
- Тема 5. Примітиви бібліотек GLU та GLUT.
- Тема 6. Tess-об'єкти.
- Тема 7. Криві та поверхні.
- Тема 8. Дисплейні списки.
- Тема 9. Масиви вершин.

*Лабораторна робота 4. Розробка програми просторового моделювання. (2 години)*

**Лекція 10. Перетворення об'єктів.**

- Тема 1. Робота з матрицями.
- Тема 2. Модельно-видові перетворення.
- Тема 3. Проекції.
- Тема 4. Робоча область.

*Лабораторна робота 5. Використання Tess-об'єктів в OpenGL. (2 години)*

**Лекція 11. Матеріали та освітлення.**

- Тема 1. Модель освітлення.
- Тема 2. Специфікація матеріалів.
- Тема 3. Опис джерела світла.
- Тема 4. Створення ефекту туману.

*Лабораторна робота 6. Робота з джерелом освітлення в OpenGL. (4 години)*

**Лекція 12. Накладання текстури.**

- Тема 1. Підготовка текстури.
- Тема 2. Накладання текстури на об'єкти.
- Тема 3. Текстурні координати.

*Лабораторна робота 7. Використання текстур в OpenGL. (4 години)*

**Лекція 13. Операції з пікселями.**

- Тема 1. Прозорість.
- Тема 2. Буфер-накопичувач.
- Тема 3. Буфер маски.
- Тема 4. Керування растеризацією.

*Лабораторна робота 8. Побудова тіні об'єкта в OpenGL. (4 години)*

**Лекція 14. Прийоми роботи з OpenGL.**

- Тема 1. Усунення ступінчастості.
- Тема 2. Побудова тіней.
- Тема 3. Дзеркальні відображення.

*Лабораторна робота 9. Побудова дзеркального відображення об'єкта за допомогою OpenGL. (4 години)*

**Лекція 15. Оптимізація програм.**

- Тема 1. Поради з підвищення надійності програм.
- Тема 2. Прийоми підвищення продуктивності застосунків.

**Індивідуальне завдання.**

В якості індивідуального завдання студенти повинні написати програму побудови тривимірного параметричного об'єкта. Програма повинна мати інтерактивний інтерфейс користувача з можливістю введення фактичних розмірів об'єкта. Об'єкти для побудови

	студенти можуть обирати з переліку в методичних вказівках або пропонувати свої. Якщо об'єкт не має отворів, то він вважається простим і тому за нього максимальна оцінка <b>90</b> балів.
7	<b>Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу освітньої компоненти:</b> <a href="https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=353">https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=353</a>