

«Затверджую»

Завідувач кафедри інформаційних  
технологій проєктування та  
прикладної математики

/Терентьєв О.О./

« 23 » червня 2023 р.

Розробник сидуабуеу

/Бородавка Є.В./



**СИЛАБУС**  
**ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ 3D МОДЕЛЮВАННЯ**  
(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ВК11				
2) Навчальний рік: 2023/2024				
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)				
4) Форма навчання: денна				
5) Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»				
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 126 «Інформаційні системи та технології (Управління проєктами)»				
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова				
9) Семестр: V				
11) Контактні дані викладача: професор, д.т.н., Бородавка Є.В., <a href="mailto:borodavka.iev@knuba.edu.ua">borodavka.iev@knuba.edu.ua</a> , +380678122752, <a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=97760">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=97760</a>				
12) Мова викладання: українська				
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Основи програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Вища математика»				
14) Мета курсу: отримання теоретичних знань та практичних навиків з математичних і алгоритмічних основ тривимірної комп'ютерної графіки у конструюванні об'єктів будівництва				
15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання компетентності
1.	ПРН1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції, лабораторні роботи	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ФК2 ФК3
2.	ПРН3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології	Обговорення під час занять, розрахункова	Лекції, лабораторні роботи	ЗК1 ЗК2 ЗК5 ЗК6

2.	<b>ПРНЗ.</b> Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції, лабораторні роботи	ЗК1 ЗК2 ЗК5 ЗК6 ФК2 ФК4
3.	<b>ПРН6.</b> Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції, лабораторні роботи	ЗК1 ЗК3 ЗК5 ЗК6 ФК3 ФК4

#### 16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проєкт/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
20	0	20	1	80	залік
<b>Сума годин:</b>				120	
<b>Загальна кількість кредитів ECTS</b>				4	
<b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b>				40 (1,33)	

#### 17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

##### Лекції:

##### 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.

##### 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.

##### 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.

##### 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.

##### 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 1. Основи OpenGL.**

Тема 1. Основні можливості.

Тема 2. Інтерфейс OpenGL.

Тема 3. Архітектура OpenGL.

Тема 4. Синтаксис команд.

#### **Лекція 2. 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.

#### **Лекція 3. Перетворення об'єктів.**

Тема 1. Робота з матрицями.

Тема 2. Модельно-видові перетворення.

Тема 3. Проекції.

Тема 4. Робоча область.

#### **Лекція 4. Матеріали та освітлення.**

Тема 1. Модель освітлення.

Тема 2. Специфікація матеріалів.

Тема 3. Опис джерела світла.

Тема 4. Створення ефекту туману.

#### **Лекція 5. Накладання текстури.**

Тема 1. Підготовка текстури.

Тема 2. Накладання текстури на об'єкти.

Тема 3. Текстурні координати.

#### **Лекція 6. Операції з пікселями.**

Тема 1. Прозорість.

Тема 2. Буфер-накопичувач.

Тема 3. Буфер маски.

Тема 4. Керування растеризацією.

#### **Лекція 7. Прийоми роботи з OpenGL.**

Тема 1. Усунення ступінчастості.

Тема 2. Побудова тіней.

Тема 3. Дзеркальні відображення.

**Практичні:** не передбачено НП

#### **Лабораторні:**

Заняття 1. Розробка програми перетворення кадрування.

Заняття 2. Штрихування полігонів в OpenGL.

Заняття 3. Створення програми з афінними перетвореннями.

Заняття 4. Розробка програми просторового моделювання.

Заняття 5. Використання Tess-об'єктів OpenGL.

Заняття 6. Робота з джерелом освітлення в OpenGL.

Заняття 7. Використання текстур в OpenGL.

Заняття 8. Побудова тіні об'єкта в OpenGL.

Заняття 9. Побудова дзеркального відображення об'єкта в OpenGL.

#### **Курсовий проєкт/курсова робота/РГР/Контрольна робота:**

1. Індивідуальне завдання за однією з тем дисципліни.

**Геометричне моделювання і комп'ютерна графіка.** Методичні вказівки до виконання курсових робіт.

Укладачі: Є.В. Бородавка, В.В. Демченко. К.: КНУБА, 2012. – 16 с. (укр. мова, 20 примірників).

**Самостійна робота студента:**

1. Виконання індивідуальної роботи.
2. Виконання лабораторних робіт.
3. Підготовка до лекцій.
4. Підготовка до заліку.

**18) Основна література:**

1. Бородавка Є.В., Терентьев О.О. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник Київ, 2023. 132 с. (електронна версія)
2. Геометричне моделювання і комп'ютерна графіка. Методичні вказівки до виконання курсових робіт. Укладачі: Є.В. Бородавка, В.В. Демченко. К.: КНУБА, 2012. 16 с.
3. Геометричне моделювання і комп'ютерна графіка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Укладачі: Є.В. Бородавка, В.В. Демченко. К.: КНУБА, 2013. 16 с.

**19) Додаткові джерела:**

1. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.
2. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка : Книга. Львів : Львів. політехніка, 2016. 308 с.
3. Геометричне моделювання і комп'ютерна графіка: використання бібліотеки OpenGL : навчальний посібник / А. А. Лященко та ін. Київ : КНУБА, 2009. 90 с.
4. Fundamentals of computer graphics / S. Marschner et al. 5th ed. Boca Raton : A K Peters/CRC Press, 2021.
5. Gordon V. S., Clevenger J. L. Computer graphics programming in OpenGL using C++. Mercury Learning & Information, 2018. 384 p.
6. Stemkoski L., Pascale M. Developing graphics frameworks with Python and OpenGL. First edition. | Boca Raton : CRC Press, 2021. : CRC Press, 2021.
7. <http://library.knuba.edu.ua/>
8. <http://repository.knuba.edu.ua/>

**20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):**

Поточне оцінювання			Залік	Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Індивідуальне завдання		
20	20	30	30	100

**21) Умови допуску до підсумкового контролю:**

- відвідування лекцій;
- виконання лабораторних робіт;
- дотримання термінів виконання РГР;
- дотримання умов академічної доброчесності.

**22) Політика щодо академічної доброчесності:** розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадіння). Персональне виконання лабораторних та індивідуальних завдань.

**23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:**

<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=353>