«Затверджую»

Завідувач кафедри інформаційних
технологій проєктування та
прикладної математики
_____/Терентьєв О.О./

« 23 » червня 2023 р.

Розробник силабусу
_____/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: 122 «Комп'ютерні науки»

8) Статус освітньої компоненти: вибіркова

9) Семестр: V

11) Контактні дані викладача: професор, д.т.н., Бородавка Є.В., borodavka.iev@knuba.edu.ua, +380678122752, http://www.knuba.edu.ua/?page_id=97760

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**. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції, лабораторні роботи	ЗК1 ЗК2 ЗК3 ФК3 ФК8
2.	**ПРН5**. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції, лабораторні роботи	ЗК1 ЗК2 ЗК6 ЗК7 ФК3 ФК11

3.	**ПРН9**. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції, лабораторні роботи	ЗК1 ЗК2 ЗК6 ЗК7 ФК8

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
20	0	20	1	80	залік

Сума годин:	120
Загальна кількість кредитів ECTS	4
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:	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. Проєктивні перетворення.
Тема 1. Види проєктування.
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. Проєкції.
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 проект/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., Терентьєв 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://repositary.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 співпадінь). Персональне виконання лабораторних та індивідуального завдань.

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

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