

«Затверджую»

Завідувач кафедри інформаційних
технологій проектування та
прикладної математики

/Терентьев О.О./

« 23 » червня 2023 р.

Розробник си́лабусу

/Бородавка Є.В./



СИЛАБУС
ГРАФІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ГЕОМЕТРИЧНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ОКЗ				
2) Навчальний рік: 2023/2024				
3) Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістр)				
4) Форма навчання: денна				
5) Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»				
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 126 «Інформаційні системи та технології»				
8) Статус освітньої компоненти: обов'язкова				
9) Семестр: I				
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», «BIM-технології 3D моделювання»				
14) Мета курсу: придбання студентами, які навчаються за спеціальністю «Інформаційні системи та технології» теоретичних знань та практичних навиків з математичних і алгоритмічних основ геометричного моделювання 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, розпізнавання зображень та їх обробки				
15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання компетентності
1.	ПРН2. Вільно спілкуватись державною та іноземною мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції, лабораторні роботи	ЗК1 ЗК5 ФК4
2.	ПРН6. Обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організовувати їх впровадження та використання.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції, лабораторні роботи	ЗК1 ЗК5 ФК5
3.	ПРН8. Розробляти моделі інформаційних процесів	Обговорення під	Лекції,	ЗК5

3.	ПРН8. Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції, лабораторні роботи	ЗК5 ФК4 ФК5
4.	ПРН9. Розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекції, лабораторні роботи	ЗК1 ФК4 ФК5

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
30	0	30	КР	90	іспит
Сума годин:			150		
Загальна кількість кредитів ECTS			5		
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:			60 (2)		

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

Лекції:

Змістовний модуль 1. Площинні алгоритми в комп'ютерній графіці

Лекція 1. Задачі з точками та прямими.

Тема 1. Рівняння прямої, що задана двома точками.

Тема 2. Взаємне розташування прямих і точок.

Тема 3. Перетин відрізків прямих.

Тема 4. Тінь відрізка.

Тема 5. Відстань від точки до прямої.

Лекція 2. Задачі з прямокутниками.

Тема 1. Перетин прямокутників.

Тема 2. Зовнішній контур об'єднання прямокутників.

Лекція 3. Задачі з багатокутниками.

Тема 1. Обчислення площі багатокутника.

Тема 2. Положення точки відносно багатокутника.

Тема 3. Розрізання довільного відрізка прямої довільним опуклим багатокутником.

Лекція 4. Двовимірне та тривимірне відсікання.

Тема 1. Алгоритм Коена-Сазерленда.

Тема 2. Алгоритм Сайруса-Бека.

Тема 3. Алгоритм Ліанга-Барскі.

Лекція 5. Алгоритми генерації ліній.

Тема 1. Алгоритм цифрового диференційного аналізатора (ЦДА).

Тема 2. Алгоритм Брезенгема.

Тема 3. Алгоритм Брезенгема для генерації кола.

Лекція 6. Опуклі оболонки.

Тема 1. Алгоритм побудови опуклої оболонки на площині.

Тема 2. Метод Грехема.

Тема 3. Метод Джарвіса.

Тема 4. Швидкий метод побудови опуклої оболонки.

Тема 5. Алгоритм апроксимації опуклої оболонки.

Лекція 7. Тріангуляції.

Тема 1. Жадібна тріангуляція.

Тема 2. Тріангуляція Делоне.

Тема 3. Тріангуляція багатокутників.

Змістовний модуль 2. Моделювання кривих та просторові алгоритми

Лекція 1. Моделювання кривих.

Тема 1. Інтерполяція.

Тема 2. Апроксимація.

Лекція 2. Моделювання поверхонь.

Тема 1. Білінійні поверхні.

Тема 2. Поверхні Без'є.

Тема 3. В-сплайн поверхні.

Тема 4. Раціональні В-сплайн поверхні.

Лекція 3. Способи подання полігональних моделей.

Тема 1. Явне подання.

Тема 2. Список вершин.

Тема 3. Список ребер.

Тема 4. Winged-edge representation.

Лекція 4. Геометричний пошук.

Тема 1. Підрахунок кількості точок.

Тема 2. Локалізація точки.

Лекція 5. Структури просторової індексації.

Тема 1. Багатовимірні двійкові дерева.

Тема 2. Квадро-дерева.

Тема 3. R-дерева.

Тема 4. Z-впорядковані дерева.

Лекція 6. Видалення невидимих ліній та граней.

Тема 1. Відсікання нелінійових граней.

Тема 2. Алгоритм Робертса.

Тема 3. Метод трасування променів.

Тема 4. Метод Z-буфера.

Тема 5. Алгоритми впорядкування.

Лекція 7. Обробка зображень.

Тема 1. Виділення границь.

Тема 2. Розмивання квадратом.

Тема 3. Розмивання медіанним фільтром.

Тема 4. Розмивання Гауса.

Практичні: не передбачено НП

Лабораторні:

1. Написати програму, що визначає взаємне розташування двох відрізків.
2. Реалізація алгоритмів Коена-Сазерленда і Ліанга-Барскі та їх порівняння.
3. Реалізація алгоритмів ЦДА і Брезенгема та їх порівняння.
4. Реалізація алгоритмів розмивання квадратом і медіанним фільтром та їх порівняння.
5. Реалізація алгоритму виділення границь різними ядрами згортки.

Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:

1. Аналіз поставленого завдання.
2. Математична база алгоритму.
3. Розробка схеми алгоритму та діаграми класів для реалізації.
4. Реалізація алгоритму та візуалізація результату.

Самостійна робота студента:

1. Виконання курсової роботи.
2. Виконання лабораторних робіт.
3. Підготовка до лекцій.
4. Підготовка до іспиту.

18) Основна література:

1. Геометричне моделювання і комп'ютерна графіка: використання бібліотеки OpenGL : навчальний посібник / А. А. Лященко та ін. Київ : КНУБА, 2009. 90 с.
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. Fundamentals of computer graphics / S. Marschner et al. 5th ed. Boca Raton : A K Peters/CRC Press, 2021.
4. Gordon V. S., Clevenger J. L. Computer graphics programming in OpenGL using C++. Mercury Learning & Information, 2018. 384 p.
5. Stemkoski L., Pascale M. Developing graphics frameworks with Python and OpenGL. First edition. | Boca Raton : CRC Press, 2021. : CRC Press, 2021.
6. <http://library.knuba.edu.ua/>
7. <http://repository.knuba.edu.ua/>

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання		Іспит	Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
30	30	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

- відвідування лекцій;
- виконання лабораторних робіт;
- виконання курсової роботи;
- 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 індивідуального завдань.

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

<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=886>