

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри
інформатики та комп'ютерної техніки
Протокол № 21 від 29.08.2025 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з навчально-методичної
роботи



Каріна НЕМАШКАЛО

КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА ТА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ
робоча програма навчальної дисципліни (РПНД)

Галузь знань	Ф "Інформаційні технології"
Спеціальність	Ф6 "Інформаційні системи і технології"
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Освітня програма	"Штучний інтелект"
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська

Розробники:

к.т.н., доц.

Завідувач кафедри

інформатики та комп'ютерної
техніки

Гарант програми

Олексій

ГОРОХОВАТСЬКИЙ

Сергій УДОВЕНКО

Сергій УДОВЕНКО

**Харків
2025**

ВСТУП

Візуальний спосіб сприйняття відіграє найважливішу роль у житті людини, оскільки близько вісімдесяти відсотків інформації про оточуючий світ людина отримує завдяки йому. Кожного дня завдяки розповсюдженню сучасних технологій та гаджетів користувачі Інтернет створюють та завантажують на персональні комп'ютері та в мережу сотні тисяч нових фотографій та годин відео. Сучасний стан розвитку комп'ютерних технологій та інформаційних систем вже не дозволяє не тільки швидко обробляти такий обсяг даних, а інколи навіть зберігати їх. Саме тому формування компетентностей щодо принципів застосування комп'ютерної графіки, а також сучасних методів та способів ефективної обробки зображень та їх зберігання у майбутніх професіоналів з інформаційних систем та технологій є важливим.

Навчальна дисципліна "Комп'ютерна графіка та обробка зображень" є обов'язковою навчальною дисципліною, яка вивчається відповідно до навчального плану підготовки здобувачів за спеціальністю F6 "Інформаційні системи і технології" першого (бакалаврського) рівня усіх форм навчання. Програму навчальної дисципліни розроблено у відповідності до вимог галузевого стандарту вищої освіти на базі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра.

Метою навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців з інформаційних систем та технологій системи компетентностей з питань роботи із базовими елементами комп'ютерної графіки, ефективного зберігання зображень, знання сучасних методів автоматичної обробки зображень для вирішення профільних задач професійної діяльності, що пов'язані з обробкою візуальних образів.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- засвоєння основних понять та принципів застосування комп'ютерної графіки;
- вивчення методів обробки та зберігання зображень.

Предметом навчальної дисципліни є методи та алгоритми роботи із комп'ютерною графікою та зображеннями.

Об'єктом навчальної дисципліни є процес створення, обробки та зберігання зображень.

Навчальна дисципліна "Комп'ютерна графіка та обробка зображень" знайомить здобувачів з основними визначеннями комп'ютерної графіки, областями її застосування, технічним забезпеченням, яке використовується для обробки графічних образів. Увагу також приділено ефективному зберіганню зображень в різних графічних форматах, методам та способам аналізу та обробки зображень та реалізації відповідних методів.

Програма навчальної дисципліни передбачає навчання у формі лекцій, лабораторних занять та самостійної роботи здобувачів. Для практичного засвоєння основних тем дисципліни лабораторні заняття, індивідуальна робота та консультації проводяться з застосуванням персональних комп'ютерів,

локальної мережі та мережі Інтернет у комп'ютерних класах. Всі види занять забезпечуються необхідними електронними методичними матеріалами.

З метою підвищення ефективності вивчення навчальної дисципліни здобувачі мають змогу користуватись системою дистанційного навчання ХНЕУ ім. С. Кузнеця.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна, визначено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
ПР1.	ІК, КЗ 1, КЗ 2, КЗ 6

де:

ПР1. 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.

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи комп'ютерної графіки.

Тема 1. Сприйняття кольору та колірні моделі.

1.1. Вступ у комп'ютерну графіку. Основні визначення. Історія розвитку комп'ютерної графіки. Математичні основи комп'ютерної графіки.

1.2. Основи будови людського ока. Природа світла. Сприйняття кольору. Спектри світла.

1.3. Колірні моделі. RGB, CMYK, HSB (HSV).

1.4. Створення комп'ютерних зображень.

Тема 2. Формати графічних файлів.

2.1. Векторна та растрова графіка. Недоліки та переваги. Сфери застосування.

2.2. Формати зберігання графічних даних. Пікселі. Стиснення даних з втратами та без втрат.

2.3. Формати BMP, JPEG, PNG, GIF, TIFF. Сфери застосування, недоліки та переваги.

Тема 3. Візуалізація даних.

3.1. Головні принципи ефективної візуалізації даних. Дискретні та неперервні дані. Типи діаграм. Области використання різних типів діаграм.

Тема 4. Фрактали.

4.1. Визначення та властивості фракталів. Застосування фракталів в комп'ютерній графіці. Типи фракталів.

4.2. Приклади найбільш популярних фракталів.

Змістовий модуль 2. Обробка зображень.

Тема 5. Перетворення зображень.

5.1. Математичні моделі трансформування зображень. Поворот, масштабування, зсув, зміщення. Афінна група перетворень. Однорідні координати.

5.2. Інтерполяція.

5.3. Порядок перетворень різного типу. Зворотні перетворення.

5.4. Перетворення проєктивної групи.

5.5. GDI+. Основні класи та методи.

Тема 6. Покращення та фільтрація зображень.

6.1. Принципи фільтрації зображень. Оператор згортки. Використання різних фільтрів для створення ефектів на зображенні.

6.2. Покращення якості зображення. Вирівнювання яскравості та контрасту.

6.3. Медіанна фільтрація.

Тема 7. Використання графічних бібліотек.

7.1. OpenGL та DirectX. Приклади використання та області застосування.

7.2. Рендеринг сцени. Освітлення. Шейдери. Трасування променів.

Перелік лабораторних занять за навчальною дисципліною наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Перелік лабораторних занять

Назва теми та завдання	Зміст
Тема 1-2. Лабораторна робота 1. Завдання 1	Дослідження форматів графічних файлів, методів стиснення та сфер застосування форматів
Тема 3-4. Лабораторна робота 2. Завдання 2	Вивчення фрактальних структур
Тема 5. Лабораторна робота 3. Завдання 3	Застосування найпростіших геометричних перетворень та їх комбінацій для трансформації зображення

Тема 6. Лабораторна робота 4. Завдання 4	Застосування методів та засобів покращення та фільтрації зображень
Тема 7. Лабораторна робота 5. Завдання 5	Вивчення основних компонентів та засобів для побудови тривимірної сцени

Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Перелік самостійної роботи

Назва теми	Зміст
Тема 1 - 7	Вивчення лекційного матеріалу
Тема 1 - 7	Підготовка до лабораторних робіт
Тема 1 - 7	Виконання індивідуальних завдань

Кількість годин лекційних, та лабораторних занять та годин самостійної роботи наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі викладання навчальної дисципліни для набуття визначених результатів навчання, активізації освітнього процесу передбачено застосування таких методів навчання, як:

- словесні (лекції за темами 1-7), елементи проблемних лекції (за темами 1-7);
- наочні (демонстрації (теми 1-7);
- практичні (лабораторні заняття за темами 1-7).

В умовах змішаної форми навчання подання лекційного матеріалу та/або проведення лабораторних занять та групових та індивідуальних консультацій відбувається з використанням платформи Zoom, в умовах звичайної аудиторної форми заняття проводяться очно, в аудиторіях та комп'ютерних залах.

ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Університет використовує 100 бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів:

- для дисциплін з формою семестрового контролю залік: максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума – 60 балів.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль та атестацію здобувача вищої освіти.

Семестровий контроль проводиться у формах семестрового диференційованого заліку або заліку.

Підсумкова оцінка за навчальною дисципліною визначається:

– для дисциплін з формою семестрового контролю залік: – сумуванням всіх балів, отриманих під час поточного контролю.

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні контрольні заходи:

Поточний контроль: виконання лабораторних робіт та їх захист (70 балів), виконання тестових завдань (30 балів).

Семестровий контроль: Залік.

Більш детальну інформацію щодо системи оцінювання наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Кобилін О.А., Творошенко І.С. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 124 с.
2. Гаврилов В. П. 3D-графіка: навч. посіб. / В. П. Гаврилов; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. - 126 с. : іл. - Загол. з титул. екрану. - Бібліогр. : с. 123-124. -- Режим доступу до ресурсу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22146>.
3. Лавер В.О., Левчук О.М. Обробка зображень: навч.-метод. посіб. / В.О. Лавер, О.М. Левчук. – Ужгород : вид-во ПП "АУТДОР - ШАРК", 2021. – 51 с.

Додаткова

4. David J. Eck Introduction to computer graphics. Hobart and William Smith Colleges. Version 1.4, August 2023, 527 p.
5. Комп'ютерна графіка: конспект лекцій для студентів усіх форм навчання спеціальностей 122 "Комп'ютерні науки" та 123 "Комп'ютерна інженерія" з курсу "Комп'ютерна графіка" / Укладач : Скиба О. П. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. -88 с.
6. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник / Є.В. Бородавка, О.О. Терентьев. – Київ: КНУБА, 2023. –132 с.
7. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики: навч. посібник / уклад. : Ю.О. Ушенко, М.С. Гавриляк, М.В. Талах, В.В. Дворжак. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. – 308 с.

Інформаційні ресурси

8. D.Eck. Introduction to computer graphics. – Режим доступу до ресурсу: <http://math.hws.edu/graphicsbook/>
9. Joey de Vries. Welcome to OpenGL. – Режим доступу до ресурсу: <https://learnopengl.com/>