

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем

Затверджено

На засіданні кафедри дискретного аналізу
та інтелектуальних систем
факультету прикладної математики та
інформатики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1/23 від 28 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри Притула М.М.



Силабус з навчальної дисципліни
“Цифрова обробка зображень”,
що викладається в межах ОПІ Інформатика
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 122 – Комп’ютерні науки

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Цифрова обробка зображень
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – інформаційні технології 122 – комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Коковська Ярина Володимирівна, доцент кафедри дискретного аналізу та інтелектуальних систем, кандидат фіз.-мат. наук; Пелюшкевич Ольга Володимирівна, доцент кафедри дискретного аналізу та інтелектуальних систем, кандидат фіз.-мат. наук.
Контактна інформація викладачів	yaryna.kokovska@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/kokovska ; olga.peliushkevych@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/pelushkevych ; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 360. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/tsyfrova-obrobka-zobrazhen-qn
Інформація про дисципліну	В даному курсі вивчаються основи комп'ютерної обробки векторних та растрових зображень з використанням пакетних програм CorelDRAW, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator. Створення графічних об'єктів з використанням бібліотеки OpenGL. Розглядаються основні принципи програмування комп'ютерної графіки за допомогою бібліотеки OpenGL, опанування прийомів цифрової обробки зображень, використовуючи готові пакетні програми.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “Цифрова обробка зображень” є вибірковою дисципліною з спеціальності 122 – Комп'ютерні науки для освітньої програми “Інформатика”, яка викладається в 6-му семестрі в обсязі 4-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою дисципліни є навчити студентів базових основ комп'ютерної обробки векторних та растрових зображень з використанням пакетних програм CorelDRAW, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator. Створення графічних об'єктів з використанням бібліотеки OpenGL. Основним завданням даної дисципліни є вивчення студентами основних принципів програмування комп'ютерної графіки за допомогою бібліотеки OpenGL, опанування прийомів комп'ютерної обробки зображень, використовуючи готові пакетні програми.
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matt Vic Adobe Photoshop for Advanced Users, Independently published, 2023. — 256p.; 2. Robert Shufflebotham Photoshop CC in easy steps, Publisher: In Easy Steps, 16 Hamolton Terrace, Holly Walk, Leamington Spa, Warwickshire, U.K., 2019. — 272p.; 3. Adobe Illustrator: A Complete Course and Compendium of Features , Rocky Nook, 2020. – 388c. 4. Peter Schiessl CorelDRAW 2019 & CorelDRAW Home and Student 2019,

	Kindle Edition, 2019. – 258p. 5. Lee Stemkoski, Michael Pascale Developing Graphics Frameworks with Python and OpenGL 1st Edition, 2020. – 311.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 120 годин. Аудиторних занять: 48 год., з них 16 год. лекцій та 32 год. лабораторних робіт. Самостійної роботи: 72 год.
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде : Знати: основні принципи роботи з графікою, формати графічних файлів, методи та програми для обробки векторних і растрових зображень, основні команди бібліотеки OpenGL. Вміти: використовувати пакетні програми CorelDraw, Adobe Photoshop та Illustrator для обробки зображень та графічну бібліотеку OpenGL в програмах для комп'ютерного моделювання.
Компетентності	<i>Інтегральна:</i> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачають застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. <i>Загальні(ЗК):</i> ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК9. Здатність працювати в команді. <i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):</i> СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів. СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління. СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.
Програмні результати навчання	ПР1. 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. ПР9. 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. ПР11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду,

	договір, контракт).
Ключові слова	Векторне зображення, растрове зображення, рівні, фільтр, Adobe Illustrator, Photoshop, OpenGL, Web Photo Gallery.
Формат курсу	Очний.
Теми	Теми подані у Схемі курсу нижче
Підсумковий контроль, форма	Залік у 6 семестрі
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції Індивідуальні завдання та проекти.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виконання лабораторних робіт: 10 робіт по 5 балів кожна; максимальна кількість балів 50. • виконання індивідуальних завдань: 3 завдання по 10 балів кожне; максимальна кількість балів 30. • підсумкова контрольна робота: максимальна кількість балів 20. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до підсумкової контрольної	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рівні в малюнках. Групування і об'єднання об'єктів різних рівнів. 2. Вибір, знищення, переміщення, зсув, вирівнювання об'єктів. 3. Малювання примітивів. Додавання тексту. 4. Встановлення джерела світла. 5. Фільтри для обробки растрових зображень.

	6. Кольорова, тонова корекція растрових зображень. 7. Створення колажу. Об'єднання зображень, використовуючи рівні. 8. Оптимізація зображення під WEB. 9. Малювання примітивів, використовуючи бібліотеку OpenGL. 10. Задання глибини, прозорості, накладання текстури. 11. Основні перетворення. Побудова трьохвимірних зображень.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	Тема 1. Основні поняття теорії кольору. Колірні моделі. Поняття, типи і закони опису кольору. Адитивна колірна модель RGB. Субтрактивні колірні моделі. Перцепційні колірні моделі.	Лекція	[1-5]	2	1 тиждень
	Тема 1. Система керування кольором. Вимірювання, калібрування та керування кольором. Колірна система RGB CIE. Колірна модель XYZ. Колірний простір Lab. Організація процесу управління кольором. Створення колірних профілів для пристроїв обробки і відтворення кольору.	Самостійна	[1-5]	4	1 тиждень
	Тема 1. Системи відповідності кольорів і палітри. Режим чорнобілої графіки (Bitmap – Photoshop, Black and White – Adobe Illustrator). Режим градації сірого (Grayscale). Режим дуплекс (Duotone). Режим RGB Color. Режим палітра (Adobe Illustrator – Palette, Photoshop – Indexed Color). Режим CMYK Color. Режим Lab Color. Режим Multichannel.	Лабораторна	[1-5]	2	1 тиждень
2	Тема 2. Інструментальні засоби растрових редакторів. Графічний редактор Adobe Photoshop. Середовище програми Photoshop. Основні інструменти й панелі властивостей. Інструменти виділення. Виділення областей на зображеннях.	Самостійна	[1-5]	4	1 тиждень

	<p>Тема 2. Обробка та редагування зображень за допомогою Adobe Photoshop.</p> <p>Використання інструментів малювання. Уточнення виділення. Канали і маски. Швидка маска. Інструменти і методи ретушування. Інструменти локального ретушування. Фільтри для ретуші. Методи ретушування.</p>	Лабораторна		2	1 тиждень
3	<p>Тема 3. Корекція кольорів, виділення об'єктів, робота з рівнями.</p> <p>Тоновна корекція зображення. Рівні (Levels). Криві (Curves). Яскравість/Контраст (Brightness/Contrast). Колірний баланс (Color Balance). Відтінок / насиченість (Hue/Saturation). Інструменти кольорової корекції зображення в Adobe Photoshop.</p>	Лекція, самостійна	[1-5]	2, 5	1 тиждень
	<p>Тема 3. Корекція кольору і відновлення зображень.</p> <p>Ретуш чорно-білої фотографії. Колірна корекція і колірний баланс. Корекція кольору за допомогою інструменту Levels (Рівні). Усунення дефекту «червоні очі».</p>	Лабораторна	[1-5]	2	1 тиждень
4	<p>Тема 4. Комплексна обробка фотографій.</p> <p>Фільтри і спецефекти. Фільтри в програмі Adobe Photoshop – як унікальні інструменти для створення графічних спец ефектів. Поняття про фільтри. Застосування фільтрів до рівнів. Попередній перегляд ефектів. Види фільтрів. Приклади використання ефектів програми Adobe Photoshop (хвиля, галактика на ребрі, полум'я свічки, пухнаста гілка, малюємо планету, рельєфна планета).</p>	Самостійна	[1-5]	5	1 тиждень
	<p>Тема 4. Комплексна обробка фотографій. Ретушування, усунення дефектів, освітлення й затемнення фрагментів, підвищення різкості. Створення колажів. Створення колажів, використовуючи рівні. Робота з шарами на зображеннях. Переміщення, копіювання,</p>	Лабораторна	[1-5]	2	1 тиждень

	масштабування, обертання й зафарбування виділених фрагментів.				
5-6	Тема 5. Робота з текстом у Adobe Photoshop. Види тексту в Photoshop. Введення і форматування фігурного тексту. Введення і форматування простого тексту. Відступи й відбиття. Вирівнювання. Перетворення тексту.	Лекція Самостійна	[1-5]	2 8	2 тижні
	Тема 5. Робота з текстом у Adobe Photoshop. Текст на скривленій поверхні. Перетворення тексту в контури. Перетворення тексту у векторні форми. Растеризація тексту. Панель властивостей інструменту Текст. Інструмент Warp Text. Способи русифікації Adobe Photoshop. Створення об'ємних літер.	Лабораторна	[1-5]	2	1 тиждень
	Індивідуальне завдання	Лабораторна	[1-5]	2	під час заняття
7	Тема 6. Інструментальні засоби векторних редакторів. Програма Adobe Illustrator. Огляд середовища програми Adobe Illustrator. Інтерфейс програмного пакету Adobe Illustrator. Збереження й відкриття зображень у Adobe Illustrator. Основні засоби пакету Adobe Illustrator. Інструменти малювання. Малювання геометричних фігур. Використання вузлів.	Лекція Самостійна	[1-5]	2 5	1 тиждень
	Тема 6. Створення об'єктів у програмі Adobe Illustrator. Операції з об'єктами: виділення, копіювання, переміщення, обертання, дзеркальне відбиття, масштабування. Примітиви. Колір та розфарбовування об'єктів.	Лабораторна	[1-5]	2	1 тиждень
8	Тема 7. Робота з текстом та об'єктами у Adobe Illustrator. Перетворення об'єктів, ефекти перетворення. Створення рисунків з кривих і ламаних. Впорядкування, вирівнювання й об'єднання об'єктів. Застосування до об'єктів ефектів об'ємності й перетікання. Створення складних зображень. Додавання й форматування тексту. Використання ефектів для тексту.	Самостійна	[1-5]	5	1 тиждень

	Тема 7. Зафарбування об'єктів. Керування заливками. Заливка візерунком, заливка текстурою. Інтерактивна Mesh-заливка. Основи роботи з кольором. Системи кольорів в Adobe Illustrator. Поняття колірної моделі. Основи кольорового друку. Керування кольором. Колірні профайли.	Лабораторна	[1-5]	2	1 тиждень
9-10	Тема 8. Структура документу Adobe Illustrator. Використання стилів та ефектів в Adobe Illustrator. Рівні, маски, відсіч.	Лекція Самостійна	[1-5]	2 10	2 тижні
	Тема 8. Оптимізація зображень для Web та мультимедіа, створення Web Photo Gallery. Імпорт та експорт зображень у редакторах Adobe Illustrator та Photoshop. Методи стискання графічних даних. Перетворення файлів з одного формату в інший. Імпорт та експорт зображень в офісних застосуваннях.	Лабораторна	[1-5]	4	2 тижні
11-12	Тема 9. Основи векторної графіки. Виникнення, можливості та порівняння векторної та растрової графіки. Знайомство з середовищем CorelDraw. Використання векторної і растрової графіки у програмі CorelDRAW. Інструменти CorelDraw та їх властивості.	Лекція Самостійна	[1-5]	2 10	2 тижні
	Тема 9. Створення об'єктів векторної графіки. Створення простих об'єктів CorelDraw та їх модифікація. Робота з векторними об'єктами, вирівнювання, масштабування, поворот, нахил. Створення спецефектів, морфінг об'єктів.	Лабораторна	[1-5]	2	1 тиждень
	Індивідуальні завдання.	Лабораторна	[1-5]	2	під час заняття
13-14	Тема 10. Графічна бібліотека OpenGL. Основні можливості. Інтерфейс OpenGL. Архітектура OpenGL. Синтаксис команд. Процес оновлення зображення. Основні види перетворення. Побудова трьохвимірних зображень.Орієнтація. Освітленість. Текстура.	Лекція Самостійна	[1-5]	2 8	2 тижні

	<p>Тема 10. Програмування з використанням бібліотеки OpenGL.</p> <p>Малювання геометричних об'єктів. Примітиви OpenGL. Спеціальні масиви. Відсікання. Прозорість. Обробка кольорів в OpenGL. Списки зображень. Глибина.</p>	Лабораторна	[1-5]	4	2 тижні
15-16	<p>Тема 11. Примітиви в OpenGL.</p> <p>Вершини і примітиви. Операторні дужки glBegin / glEnd. Дисплейні списки. Масиви вершин. Робота з матрицями.</p>	Лекція Самостійна	[1-5]	2 8	2 тижні
	<p>Тема 11. Прийоми роботи з OpenGL.</p> <p>Модельно-видові перетворення. Проекції. Область виводу. Матеріали та освітлення. Текстурування. Операції з пікселями. Прийоми роботи з OpenGL. Оптимізація програм OpenGL.</p>	Лабораторна	[1-5]	2	1 тиждень
	Індивідуальні завдання.	Лабораторна	[1-5]	2	під час заняття