

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій

Затверджено

На засіданні кафедри ОЕІТ
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № ____ від ____ серпня 20__ р.)

Завідувач кафедри _____

Силабус з навчальної дисципліни
«Розпізнання образів»,
що викладається в межах ОПП «Інформаційні системи та технології» першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності
121 «Інженерія програмного забезпечення»

Львів 2022

Назва дисципліни	Розпізнання образів
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Ген. Тарнавського, 107
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 Інформаційні технології, 121 Інженерія програмного забезпечення
Викладачі дисципліни	Малинич Сергій Захарович, доктор фіз.-мат. наук, с.н.с, доцент
Контактна інформація викладачів	serhii.malynych@lnu.edu.ua
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через MS Teams. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка дисципліни	https://electronics.lnu.edu.ua
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Розпізнання образів» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» для освітньої програми «Інформаційні системи та технології» яка викладається у 8 семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	<p>Курс розпочинається з основних понять розпізнання образів , таких як піксельна арифметика, представлення та опис зображень, ланцюгові коди, ламані мінімальної довжини та ін. В подальшому описуються дескриптори границь, і тому числі Фур'є дескриптори. Розглядаються дескриптори областей, починаючи з найпростіших і завершуючи топологічними і текстурними. У подальшому вивчаються різноманітні методи розпізнання, включаючи методи теорії рішень та статистичні оптимальні класифікатори. Подаються основи структурних методів розпізнання включаючи синтаксичне розпізнання стрічок символів і дерев.</p> <p>Лабораторний практикум навчає студентів здійснювати програмну реалізацію алгоритмів за допомогою мов програмування C# та Python. Слухачі дізнаються про всі етапи та рівні розпізнання образів та матимуть можливість реалізації різноманітних шляхів роботи алгоритмів та програм.</p>
Мета та цілі дисципліни	Метою викладання навчальної дисципліни є одержання студентами знань про теоретичні та практичні аспекти розпізнання образів. Сюди відносяться відомості про представлення та опис зображень, що включають у себе методи апроксимації, дескриптори границь та областей. Важливу роль у розпізнанні образів на даному етапі відіграють нейронні мережі які дозволяють здійснювати навчання за різноманітними алгоритмами. Практична частина передбачає, навчання із використанням високорівневих мов програмування, методів розпізнання як найпростіших фігур так і більш складних (контурів, людського обличчя, елементів зображень і ін.) об'єктів.

Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R.C. Gonzalez, E.R. Woods, "Digital Image Processing" Second Edition Prentice Hall Upper Saddle River, <i>New Jersey 07458</i>, P. 797, 2017. 2. Методи розпізнавання образів : Навч. посіб. для студ. / В. М. Заяць, Р. М. Камінський; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Л., 2004. - 173 с. 3. William K. Pratt Digital image processing/ Third Edition/ John Wiley & Sons, Inc. - 2001. - 723 с 4. Reinhard Klette. Concise Computer Vision: An Introduction into Theory and Algorithms (Undergraduate Topics in Computer Science). - Springer - January 20th, 2014 - 429 p. 5. You can master Computer Vision, Deep Learning, and OpenCV. - Режим доступу: https://www.pyimagesearch.com/ <p>Додаткова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов. - М.:Мир, 1998.- 411 с. 7. Шлезингер М.И., Главач В. Десять лекций по статистическому и структурному распознаванию. - Киев: Наук. думка, 2004, 546 с. 8. Рейнхард Клетте. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы. Litres.- 2019.- 506 с.
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт та 41 година самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<ul style="list-style-type: none"> - Після завершення курсу студенти повинні вміти: - Формувати ланцюгові коди образів , реалізовувати сигнатури. Визначати сегменти границь і областей. - Наносити дескриптори областей і границь. Користуватись Фур'є дескрипторами. Визначати статистичні характеристики образів. - Користуватись поняттями образів і класів образів. Розпізнавати образи на основі методів теорії рішень. Реалізовувати навчання алгоритмів розпізнавання. Із використанням високорівневих мов програмування писати коди для розпізнавання образів і їх елементів.
Ключові слова	Представлення і опис зображень. Дескриптори границь і областей. Фур'є дескриптори. Реляційні дескриптори. Образи і класи образів. Методи теорії роз в'язків. Алгоритми навчання розпізнавання. Структурні методи розпізнавання.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Вища математика», «Дискретна математика», «Основи штучного інтелекту», «Бази даних та знань», «Інтелектуальний аналіз даних», «Нейронні мережі», «Глибоке навчання», «Обробка й аналіз цифрових сигналів», «Цифрова обробка зображень», «Цифрова обробка сигналів»
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися	Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія.

під час викладання курсу	
Необхідне обладнання	Мультимедіа, платформа MS-TEAMS, комп'ютерне програмне забезпечення
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 50-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт у такому співвідношенні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні роботи: 64% семестрової оцінки; • контрольні заміри (2 модулі): 36% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. <p>Залік-50 балів Загалом упродовж вивчення курсу-100 балів..</p> <hr/> <p>Контрольні заміри проводяться у формі тестових завдань. Академічна доброчесність: Очікується, що лабораторні та контрольні 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 роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів, визначених для виконання усіх видів робіт, 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 на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття з метою, не пов'язаною з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до контрольних робіт	Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

СХЕМА КУРСУ

Т и ж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Завдання (лабораторна робота), год	Термін виконання
1	Історія розвитку та завдання курсу. Основні поняття і задачі розпізнання образів. Піксельна арифметика.	Лекція	1-8	Вступне заняття. Постановка завдань правил та методів реалізації і звітності. Ознайомлення з правилами техніки безпеки у лабораторії.	1 тиж. семестру

2	Представлення та опис зображень. Ланцюгові коди. Ламані мінімальної довжини. Апроксимація ламаною лінією. Методи злиття. Методи розбиття. Сигнатури. Сегменти границь. Остови областей.		1-5	Матричні фільтри: згортка, фільтр розмиття, медіанний фільтр, ерозія і нарощування.	2 тиж. семестру
3	Дескриптори границь. Нумерація фігур. Фур'є дескриптори. Статистичні характеристики.	Лекція	2,3	Ідентифікація образів за кольором. Оцінка відмінностей гістограм кольору.	3 тиж. семестру
4	Дескриптори областей. Топологічні дескриптори. Текстурні дескриптори.	Лекція	3,5	Класифікація текстури об'єкта за допомогою параметрів гармонік в ряді Фур'є.	4 тиж. семестру
5	Моменти двовимірних функцій.	Лекція	1, 2,3	Виділення і аналіз контурів. Метод пошуку границь Кенні.	5 тиж. семестру
6	Використання головних компонентів для опису.	Лекція	2, 3, 7	Детектор кутів Харріса і Стівенса, Алгоритм FAST	6 тиж. семестру
7	Реляційні дескриптори.	Лекція	3,5	Виділення контурів методами LoG та DoG	7 тиж. семестру
8	Образи і класи образів	Лекція	3,5	Алгоритми розпізнавання геометричних фігур.	8 тиж. Семестру
9	Розпізнавання на основі методів теорії розв'язків.	Лекція	3,4,6	Перетворення зображення методом Хафа	9тиж. семестру
10	Співставлення об'єктів	Лекція	2, 3, 4, 5	Обчислення яскравості заданих ділянок зображення за допомогою інтегрального представлення зображення.	10 тиж. Семестру
11	Статистично оптимальні класифікатори	Лекція	3, 4	Виявлення об'єктів методом пошуку границь Кенні та за допомогою перетворення Хафа.	11 тиж. семестру
12	Алгоритми навчання без зворотного зв'язку	Лекція	3, 4	Розпізнавання контурів образів	12 тиж. семестру
13	Співставлення номерів фігур	Лекція	3, 4 5	Розпізнавання обличчя людини	13 тиж. семестру
14	Співставлення стрічок символів	Лекція	3,4.5	Розпізнавання елементів обличчя людини	14тиж. семестру

15	Синтаксичне розпізнання стрічок символів	Лекція	1,3,6	Розпізнання номерних знаків автомобілів	15 тиж. семестру
16	Синтаксичне розпізнання дерев	Лекція	1,2, 3,	Підведення підсумків виконання лабораторних робіт	16 тиж. семестру