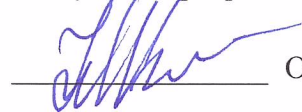


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**  
**Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій**

**Затверджено**

На засіданні кафедри ОЕІТ  
факультету електроніки та комп'ютерних  
технологій  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 9 від 29 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри



Олег КУШНІР

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

**Львів 2022**

<b>Назва дисципліни</b>	Розпізнання образів
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	м. Львів, вул. Ген. Тарнавського, 107
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 Інформаційні технології, 121 Інженерія програмного забезпечення
<b>Викладачі дисципліни</b>	Малинич Сергій Захарович, доктор фіз.-мат. наук, с.н.с, доцент
<b>Контактна інформація викладачів</b>	serhii.malynych@lnu.edu.ua
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	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.
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="https://electronics.lnu.edu.ua">https://electronics.lnu.edu.ua</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	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).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	<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>
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	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.

<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Методи розпізнавання образів : Навч. посіб. для студ. / В. М. Заяць, Р. М. Камінський; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Л., 2004. - 173 с.</li> <li>3. William K. Pratt Digital image processing/ Third Edition/ John Wiley &amp; Sons, Inc. - 2001. - 723 с</li> <li>4. Reinhard Klette. Concise Computer Vision: An Introduction into Theory and Algorithms (Undergraduate Topics in Computer Science). - Springer - January 20th, 2014 - 429 p.</li> <li>5. You can master Computer Vision, Deep Learning, and OpenCV. - Режим доступу: <a href="https://www.pyimagesearch.com/">https://www.pyimagesearch.com/</a></li> </ol>
<b>Обсяг курсу</b>	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт та 41 година самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Після завершення курсу студенти повинні вміти:</li> <li>- Формувати ланцюгові коди образів , реалізовувати сигнатури. Визначати сегменти границь і областей.</li> <li>- Наносити дескриптори областей і границь. Користуватись Фур'є дескрипторами. Визначати статистичні характеристики образів.</li> <li>- 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.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Представлення і опис зображень. Дескриптори границь і областей. Фур'є дескриптори. Реляційні дескриптори. Образи і класи образів. Методи теорії розв'язків. Алгоритми навчання розпізнавання. Структурні методи розпізнавання.
<b>Формат курсу</b>	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Див. СХЕМА КУРСУ
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	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»
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія.
<b>Необхідне обладнання</b>	Мультимедіа, платформа MS-TEAMS, комп'ютерне програмне забезпечення
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться упродовж семестру за 50-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт у такому співвідношенні: <ul style="list-style-type: none"> <li>• лабораторні роботи: 64% семестрової оцінки;</li> <li>• контрольні заміри (2 модулі): 36% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.</li> </ul> Залік-50 балів Загалом упродовж вивчення курсу-100 балів..

	<p><b>Контрольні заміри проводяться у формі тестових завдань. Академічна доброчесність:</b> 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><b>Відвідування занять</b> 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><b>Література.</b> 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><b>Політика виставлення балів.</b> 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>
<p><b>Питання до контрольних робіт</b></p>	<p>Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці.</p>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

## 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	1-5	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. Текsturні 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, 4	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 роз в'язків.	Лекція	3, 4, 5	Перетворення зображення методом Хафа	9тиж. семестру
10	Співставлення об'єктів	Лекція	2, 3, 4, 5	Обчислення яскравості заданих ділянок зображення за допомогою інтегральне представлення зображення.	10 тиж. Семестру
11	Статистично оптимальні класифікатори	Лекція	3, 4	Виявлення об'єктів методом пошуку	11 тиж. семестру

				границь Кенні та за допомогою перетворення Хафа.	ру
12	Алгоритми навчання без зворотного зв'язку	Лекція	3, 4	Розпізнання контурів образів	12 тиж. семестру
13	Співставлення номерів фігур	Лекція	3, 4, 5	Розпізнання обличчя людини	13 тиж. семестру
14	Співставлення стрічок символів	Лекція	3, 4, 5	Розпізнання елементів обличчя людини	14 тиж. семестру
15	Синтаксичне розпізнання стрічок символів	Лекція	1, 3, 5	Розпізнання номерних знаків автомобілів	15 тиж. семестру
16	Синтаксичне розпізнання дерев	Лекція	1, 2, 3	Підведення підсумків виконання лабораторних робіт	16 тиж. семестру