

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра (циклова комісія) _____ оптоелектроніки та інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету _____

доц. Юрій ФУРГАЛА

“

”

2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 121 – Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

факультет _____ електроніки та комп'ютерних технологій

(назва інституту, факультету, відділення)

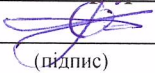
2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма _____ “Розпізнавання образів” _____ для студентів
(назва навчальної дисципліни)
 галузі знань _____ “12 – Інформаційні технології” _____
 за спеціальністю _____ “121 Інженерія програмного забезпечення” _____

Розробники: _____ Ігор ПОЛОВИНКО (доктор фізико-математичних наук,
 професор,
 _____ професор кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій)
 _____ Сергій МАЛИНИЧ (доктор фізико-математичних наук, с.н.с., доцент,
 _____ професор кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій)
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) _____
 _____ оптоелектроніки та інформаційних технологій _____

Протокол від “29” _____ 08 _____ 2022 року № 9

Завідувач кафедри _____ оптоелектроніки та інформаційних технологій _____
 _____  _____ (Олег КУШНІР)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Ухвалено Вченою радою _____ факультету електроніки та комп’ютерних технологій _____

Протокол від “31” _____ 08 _____ 2022 року № 28/22

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 6	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
Модулів – <i>немає</i>	Спеціальність: <u>121 Інженерія програмного забезпечення</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 1		4-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>немає</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 105		7-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 2,6	Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Лекції	
		32 год.	
		Практичні, семінарські	
		<i>немає</i>	
		Лабораторні	
		32 год.	
		Самостійна робота	
		41 год.	
		Індивідуальні завдання:	
		<i>немає</i>	
Вид контролю:			
<i>залік</i>			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить

для денної форми навчання – 1,54

для заочної форми навчання – немає

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: одержання студентами базових знань та понять про теоретичні та практичні аспекти розпізнавання образів.

Цілі: забезпечити знайомство студента з загальними відомостями про представлення та опис зображень, що містять у собі методи апроксимації, дескриптори границь та областей; сформувати навички практичного використання високорівневих мов програмування, методів розпізнавання як найпростіших фігур,

так і більш складних об'єктів (контурів, людського обличчя, елементів зображень та ін.).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні поняття, визначення і проблеми курсу; вимоги до постановки основних задач розпізнавання образів; основи структурних методів розпізнавання включно з синтаксичним розпізнаванням стрічок символів і дерев;

вміти: користуватися поняттями образів і класів образів; розпізнавати образи на основі методів теорії рішень; реалізовувати навчання алгоритмів розпізнавання.

Після вивчення даного курсу «Розпізнавання образів» здобувачі набудуть таких Загальних та Фахових компетентностей та Програмних результатів навчання:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K04. Здатність спілкуватися іноземною мовою мовою як усно, так і письмово.

K14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

K15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення

ПР01: Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПР23: Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. *Історія розвитку та завдання курсу.*

Основні поняття і задачі розпізнавання образів. Піксельна арифметика.

Тема 2. *Представлення та опис зображень.*

Ланцюгові коди. Ламані мінімальної довжини. Апроксимація ламаною лінією. Методи злиття. Методи розбиття. Сигнатури. Сегменти границь. Остови областей.

Тема 3. *Дескриптори границь.*

Нумерація фігур. Фур'є дескриптори. Статистичні характеристики.

Тема 4. *Дескриптори областей.*

Топологічні дескриптори. Текстури дескриптори.

Тема 5. Моменти двовимірних функцій.

Тема 6. Використання головних компонентів для опису.

Тема 7. Реляційні дескриптори.

Тема 8. Образи і класи образів.

Тема 9. Розпізнання на основі методів теорії зв'язків.

Тема 10. Співставлення об'єктів.

Тема 11. Статистично оптимальні класифікатори.

Тема 12. Алгоритми навчання без зворотного зв'язку.

Тема 13. Співставлення номерів фігур

Тема 14. Співставлення стрічок символів.

Тема 15. Синтаксичне розпізнання стрічок символів.

Тема 16. Синтаксичне розпізнання дерев.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		го	л	п	лаб	інд		с. р.	о	л	п	лаб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. <i>Історія розвитку та завдання курсу.</i>		2		2		2,6						
Тема 2. <i>Представлення та опис зображень.</i>		2		2		2,6						
Тема 3. <i>Дескриптори границь.</i>		2		2		2,6						
Тема 4. <i>Дескриптори областей.</i>		2		2		2,6						
Тема 5. <i>Моменти двовимірних функцій.</i>		2		2		2,6						
Тема 6. <i>Використання головних компонентів для опису.</i>		2		2		2,6						
Тема 7. <i>Реляційні дескриптори</i>		2		2		2,6						
Тема 8. <i>Образи і класи образів.</i>		2		2		2,6						
Тема 9. <i>Розпізнання на основі методів теорії розв'язків.</i>		2		2		2,6						
Тема 10. <i>Співставлення об'єктів.</i>		2		2		2,6						
Тема 11. <i>Статистично оптимальні класифікатори.</i>		2		2		2,6						
Тема 12. <i>Алгоритми навчання без зворотного зв'язку.</i>		2		2		2,6						
Тема 13. <i>Співставлення номерів фігур.</i>		2		2		2,6						
Тема 14. <i>Співставлення стрічок символів.</i>		2		2		2,6						
Тема 15. <i>Синтаксичне розпізнання стрічок символів.</i>		2		2		2,6						
Тема 16. <i>Синтаксичне розпізнання дерев.</i>		2		2		2,6						
Усього годин		32		32		41						

5. Теми семінарських занять

6. Теми практичних занять

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Вступне заняття. Постановка завдань правил та методів реалізації і звітності. Ознайомлення з правилами техніки безпеки у лабораторії.</i>	2
2	<i>Лаб.1. Матричні фільтри: згортка, фільтр розмиття, медіанний фільтр, ерозія і нарощування.</i>	2
3	<i>Лаб.2. Ідентифікація образів за кольором. Оцінка відмінностей гістограм кольору.</i>	2
4	<i>Лаб.3. Класифікація текстури об'єкта за допомогою параметрів гармонік в ряді Фур'є</i>	2
5	<i>Лаб.4. Виділення і аналіз контурів. Метод пошуку границь Кенні.</i>	2
6	<i>Лаб.5. Детектор кутів Харріса і Стівенса, Алгоритм FAST</i>	2
7	<i>Лаб. 6. Виділення контурів методами LoG та DoG</i>	2
8	<i>Лаб.7. Алгоритми розпізнавання геометричних фігур</i>	2
9	<i>Лаб.8. Перетворення зображення методом Хафа</i>	2
10	<i>Лаб.9. Обчислення яскравості заданих ділянок зображення за допомогою інтегрального представлення зображення.</i>	2
11	<i>Лаб.10. Виявлення об'єктів методом пошуку границь Кенні та за допомогою перетворення Хафа</i>	2
12	<i>Лаб.11. Розпізнавання контурів образів</i>	2
13	<i>Лаб.12. Розпізнавання обличчя людини</i>	2
14	<i>Лаб.13. Розпізнавання елементів обличчя людини</i>	2
15	<i>Лаб.14. Розпізнавання номерних знаків автомобілів</i>	2
16	<i>Підведення підсумків виконання лабораторних робіт</i>	2
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Термінологія в галузі розпізнавання образів. Структура системи розпізнавання образів</i>	6
2	<i>Методи корекції геометричних спотворень</i>	8
3	<i>Коди Фрімана. Центроїдальний профіль</i>	8
4	<i>Виділення прямих за допомогою методу RANSAC</i>	6
5	<i>Стратегія пошуку об'єкта за допомогою узагальненого перетворення Хафа</i>	7
6	<i>Приклади роботи алгоритмів кластеризації</i>	6
	Разом	41

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія).

11. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється шляхом проведення усного опитування та написання письмових звітів по виконаних лабораторних роботах. У кінці курсу проводиться залік.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота																Підсумковий тест (екзамен)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		
2	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	50	100

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
A	90 – 100	відмінно	зараховано
B	81-89	добре	
C	71-80		
D	61-70	задовільно	
E	51-60		
FX	21-50	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
F	0-20	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

* кількість балів для оцінок «незадовільно» (FX і F) визначається Вченими радами факультетів (педагогічними радами коледжів).

13. Методичне забезпечення

1) Методи розпізнавання образів: Навч. посіб. для студ. / В. М. Заяць, Р. М. Камінський; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Л., 2004. - 173 с.

14. Рекомендована література

Основна

1. R.C. Gonzalez, E.R. Woods, "Digital Image Processing" Second Edition Prentice Hall Upper Saddle River, *New Jersey 07458*, P. 797, 2017.
2. Довбиш А. С. Основи теорії розпізнавання образів: навч. посіб.: у 2 ч. / А. С. Довбиш, І. В. Шелехов. – Суми: Сумський держ. університет, 2015. – Ч.1. – 109 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/>

Допоміжна

- 1) Шлезингер М.И., Главач В. Десять лекций по статистическому и структурному распознаванию. - Киев: Наук. думка, 2004, 546 с.
- 2) Bishop Christopher M. Pattern Recognition and Machine Learning. – Springer, 2006. – 738 p.
2. Journal of Pattern Recognition Research (JPRR). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.jprr.org/index.php/jprr>
4. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB. М.: Техносфера, 2006. – 621 с.
6. Umbaugh S. E. Digital Image Processing and Analysis. Human and Computer Vision Applications with CVIPtools, Second Edition. – CRC Press, 2010. – 980 p.
8. Cipolla R., Battiato S., Farinella G. M. Computer Vision: Detection, Recognition and Reconstruction. – Springer, 2010. – 375 p.
9. Farinella G. M., Battiato S., Cipolla R. (Editors). Advanced Topics in Computer Vision. – Springer, 2013. – 433 p.
10. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. – Springer, 2011. – 833 p.

15. Інформаційні ресурси

1. Internet – джерела.
2. Наукова бібліотека Львівського національного університету імені Івана Франка (<https://www.lnulibrary.lviv.ua/to-users-2/paid-services/internet/>).
3. Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника (<https://www.lsl.lviv.ua/index.php/uk/elektronni-resursy1/>).