



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
ІНСТИТУТ УПРАВЛІННЯ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРАВА  
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# ТЕОРІЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ

Затверджено:

Протокол засідання кафедри  
інформаційних технологій  
№ 9 від 21 березня 2024 р.

Завідувач кафедри ІТ

Валерій ЗАВГОРОДНІЙ

Викладач	ТКАЧЕНКО Ольга Іванівна Кандидат фізико-математичних наук, доцент	
Посилання на профіль викладача на сайті ДУІТ	<a href="#">Ткаченко Ольга Іванівна</a>	
E-mail	oitkachen@gmail.com	
Факультет, Кафедра	Факультет Управління і технологій / Кафедра інформаційних технологій м. Київ, вул. Івана Огієнка, 19, каб. 601а	
Консультації	м. Київ, вул. Івана Огієнка, 19, каб. 601а	
Офіційна назва освітньої програми	Інженерія програмного забезпечення	
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)	
Галузь знань, спеціальність	12 «Інформаційні технології» 121 «Інженерія програмного забезпечення»	
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова	
Курс/ Семестр викладання	4 / 7	
Обсяг дисципліни	4 кредити ECTS / 120 загальна кількість годин	
Види та кількість аудиторних занять, денна/ заочна	Лекції – 20 годин/ 4 години Практичні заняття – 24 години / 8 годин	
Форма контролю	Залік	
Локація та матеріально- технічне забезпечення	Аудиторія згідно з розкладом. Мультимедійний проектор, мережа Internet.	
Мова викладання	Українська	
Мета вивчення дисципліни	Формування теоретичних знань в області теорії розпізнавання образів та практичних навичок для використання сучасного програмного забезпечення при розв'язуванні задач розпізнавання образів, тестування	

	та кодування програмного забезпечення і самостійної підготовки вищевказаних задач до розв'язування на ПК.
Загальні компетентності	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p>
Спеціальні (фахові) компетентності	<p>ФК01. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.</p> <p>ФК 02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.</p> <p>ФК 03. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.</p> <p>ФК04. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами, технічним завданням та стандартами.</p> <p>ФК 07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних та системи, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.</p> <p>ФК08. Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ФК 11. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.</p> <p>ФК12. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.</p> <p>ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.</p> <p>ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПР 01. Знати, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.</p> <p>ПР 05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізів та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.</p> <p>ПР 06. Вміти вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.</p> <p>ПР 07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ПР 08. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.</p> <p>ПР 12. Знати ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.</p> <p>ПР 15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.</p> <p>ПР 18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.</p>

### **ЧИМ ВАЖЛИВИЙ КУРС:**

Курс дає можливість розширити світогляд та професійні компетенції, поглибивши теоретичні знання та практичні вміння щодо:

- Основних положень теорії розпізнавання образів.
- Основних проблем розпізнавання та шляхи їх вирішення.
- Дескриптивної теорії розпізнавання образів.
- Алгоритмів розпізнавання образів та класифікації.
- Обчислення оцінок та функціонала якості при розпізнаванні образів.
- Використання нейромереж при розпізнаванні образів.
- Інформаційних технологій розпізнавання образів.
- Математичної постановки задачі розпізнавання зображень.

### **ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ**

#### **Модуль №1. Розпізнавання образів: основні поняття та математична теорія**

##### **Змістовий модуль 1. Розпізнавання образів: основні поняття та математична теорія**

#### **Тема 1. Введення в теорію розпізнавання образів**

Предмет, структура й зміст дисципліни. Проблема розпізнавання. Основні поняття теорії розпізнавання образів та класифікації об'єктів. Гносеологічні аспекти розпізнавання. Загальна характеристика задач розпізнавання образів та класифікації об'єктів. Засоби та методи проектування відповідного ефективного програмного забезпечення.

#### **Тема 2. Математична теорія розпізнавання образів.**

Математичний підхід до розпізнавання образів. Етапи розвитку та сучасний стан. Ієрархія формалізованих описів. Дескриптивна теорія розпізнавання образів: основні положення, методологія, проблеми. Математична постановка задачі розпізнавання. Коректні та некоректні алгоритми.

Алгебраїчний підхід до задачі розпізнавання образів. Інформаційні матриці. Переведення вихідної навчальної інформації в інформаційну матрицю відповідей. Стадії процесу переробки інформації в алгоритмі розпізнавання. Операції над алгоритмами, що розпізнають образи. Гіпотеза компактності.

##### **Змістовий модуль 2. Розпізнавання образів: методи та алгоритми**

#### **Тема 3. Алгоритми розпізнавання образів та класифікації.**

Синтез моделі евристичного алгоритму розпізнавання. Синтез екстремального в моделі алгоритму розпізнавання. Природний евристичний принцип. Модель АВО: алгоритми розпізнавання на основі обчислення оцінок. Значення класу АВО. Комбінації та поєднання при знаків при розпізнаванні образів. Процедура побудови оцінок. Матриця оцінок. Оцінювання ефективності алгоритмів АВО. Алгебра алгоритмів, що розпізнають образи. Побудова алгоритмів в областях зі слабкою формалізацією.

Обчислення оцінок та функціонала якості при розпізнаванні образів. Процедура побудови оцінок. Матриця оцінок. Оцінювання ефективності алгоритмів АВО. Характеристичні функції алгоритмів. Складність процедури обчислення оцінок.

#### **Тема 4. Розпізнавання зображень**

Суть розпізнавання зображень. Зображення як спосіб представлення інформації при розпізнаванні. Формалізація опису зображень. Проблеми розпізнавання зображень. Класи та перетворення зображень. Типізація задач розпізнавання зображень. Сучасний стан теорії та алгоритмізації розпізнавання зображень. Математична постановка задачі розпізнавання зображень. Багаторівневий характер розпізнавання образів.

Математична постановка задачі розпізнавання зображень. Формалізація розпізнавання зображень. Моделі зображень. Класи еквівалентності. Основні етапи розпізнавання зображень. Формалізація поняття „алгоритм розпізнавання зображень”.

Дескриптивний підхід до розпізнавання та аналізу зображень. Принципіальні положення дескриптивної теорії. Принцип породження. Принцип „Формалізований опис”. Масштабна та морфологічна багаторівневість. Дескриптивні та параметричні моделі розпізнавання зображень. Характеризація процесу розпізнавання.

**Практичні заняття** курсу передбачають виконання ситуаційних, тестових, розрахункових та інших завдань, опитування та дискусії за темами, короткі виступи та презентації з тематики дисципліни.

Тематика практичних занять:

1. Ознайомлення з основними концепціями розпізнавання образів, з алгебраїчним підходом до розпізнавання образів
2. Створення програми ієрархії формалізованих описів.
3. Створення програми розпізнавання образів в областях зі слабкою формалізацією.
4. Створення програми побудови інформаційних матриць.
5. Створення програми розпізнавання образів з використанням нейронних мереж
6. Створення програми евристичного розпізнавання образів.
7. Розпізнавання на основі обчислення оцінок.
8. Створення програми розпізнавання зображень.

## ОЦІНЮВАННЯ

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 100 балів Підсумковий контроль – залік
<b>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ</b>	
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру.	

Оцінювання навчальних досягнень студентів за усіма видами навчальних робіт проводиться за *поточним* та *підсумковим* контролюми. Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають теоретичні та тестові питання. Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з практичних робіт – за допомогою перевірки розв’язків задач, отриманих за допомогою ПК і відповідного програмного забезпечення, та усного контролю.

Усі контрольні заходи включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Змістовий модуль 1				
T1	T2	T3	T4	
25	25	25	25	100

T1, T2 ... T4 – теми змістових модулів.

Додаткові бали до поточного контролю здобувач освіти може отримати, пройшовши навчальний курс у вигляді неформальної освіти з отриманням сертифікату в межах предмету вивчення дисципліни та пройшовши процедуру визнання згідно Положення про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі

			навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками
75-81		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками
64-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками
60-63		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки
35-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-34		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

## ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичне забезпечення:

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Конспект лекцій.

Електронні ресурси бібліотеки ДУІТ: <https://library.duit.in.ua>.

## Список рекомендованої літератури

### Базова (основна):

- 1 Ткаченко О.А., Ткаченко О.І., Ткаченко К.О. Програмування мобільного обладнання: навч. посіб. Київ, ДУІТ, 2019. 216 с.
- 2 Ткаченко О.А., Ткаченко О.І., Овчарук І.В. Сучасні парадигми програмування. Ч.2: навч. посіб. Київ: Вид-во КНУКіМ, 2017. 308 с.
- 3 Довбиш А. С., Шелехов І. В. Основи теорії розпізнавання образів : навч. посіб.: у 2 ч. Суми: Сумський держ. ун-т, 2015. Ч. 1. 109 с.
- 4 Копча-Горячкіна Г.Е. Теорія розпізнавання образів: навч.-метод. Посіб. Ужгород: Вид-во ДВНЗ «Ужгородський нац. ун-т», 2016. Ч. 1. 59 с.

- 5 Кутковецький В. Я. Розпізнавання образів: навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. 420 с.
- 6 Мацуга О.М., Архангельська Ю.М., Єрещенко Н.М. Навчальний посібник до вивчення курсу «Інформаційні технології розпізнавання образів». Днпро: РВВ ДНУ, 2016. 60 с.
- 7 Теорія розпізнавання образів – основні поняття теорії розпізнавання образів [Електронний ресурс]. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua>
- 8 Тімінський О. Г. Технології адаптивного управління як механізм забезпечення ефективності організаційно-управлінських систем. Управління розвитком складних систем, 2016. № 27. С. 122-131.
- 9 Ashby W.R. Design for a brain; the origin of adaptive behavior. New York: Wiley, 2009. 308 p.
- 10 Інтелектуальні системи і технології: навч. посіб. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.nam.kiev.ua/files/publications/nester-kovt-fal-2-ostanna.pdf>
- 11 Working with Images - Emgu CV: OpenCV in .NET (C#, VB, C++ and more) [Електронний ресурс]. URL: [http://www.emgu.com/wiki/index.php/Working\\_with\\_Images](http://www.emgu.com/wiki/index.php/Working_with_Images)
- 12 Chung B. Wc. Pro Processing for Images and Computer Vision with OpenCV. Apress Media, 2017. 293 p.
- 13 Solomon J., Peters A. K. Numerical Algorithms: Methods for Computer Vision, Machine Learning, and Graphics. CRC Press, 2015. 392 p.
- 14 García G.B., Suarez O.D., Aranda J.-L.E., Tercero J.S., Gracia I.S., Enano N.V. Learning Image Processing with OpenCV. Packt Publishing, 2015. 232 p.
- 15 Ткаченко К.О., Зуєнко О.І. Використання багатошарової LSTM-нейромережі в процесі розпізнавання друкованих текстів. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2022. Т.5 №1. С.199-216.
- 16 Ткаченко К.О., Брусенцев В.М. Використання нейронних мереж під час розпізнавання голосових команд. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2022. Т.5 №1. С.130-143.

### **Додаткова інформація**

Детальнішу інформацію щодо методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи та повного списку літератури наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни.

### **ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Щодо академічної доброчесності**

Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів ДУІТ:

Кодекс академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій

Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Державному університеті та технологій

Положення про Комісію з академічної доброчесності у ДУІТ та Комісію з етики та управління конфліктами у сфері академічної доброчесності у ДУІТ

Порушення Кодексу академічної доброчесності ДУІТ є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним.

Списування під час контрольних заходів заборонені.

Усі письмові роботи, виконані в електронному вигляді (реферати), перевіряються на наявність плагіату згідно з Положенням про порядок перевірки навчальних, кваліфікаційних, науково-методичних наукових та інших робіт на наявність ознак академічного плагіату у ДУІТ. У випадках виявлення порушення – реагування відповідно до Кодексу академічної доброчесності ДУІТ.

#### **Щодо відвідування**

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік) навчання може відбуватися в онлайн (або змішаній) формі за погодженням із деканом факультету.

#### **Неформальна освіта**

Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про

визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ».

Укладач



Ольга ТКАЧЕНКО