

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Декан факультету

інформаційних технологій

Удовик І.М. _____

«01» червня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методи і технології розпізнавання образів»

Галузі знань	12 Інформаційні технології
Освітній рівень.....	перший (бакалаврський)
Статус.....	вибіркова
Загальний обсяг.....	4 кредити ESNS (120 годин)
Форма підсумкового контролю.....	диференційний залік
Термін викладання.....	5-й семестр
Мова викладання.....	українська

Викладач: д.т.н., проф. каф. ПЗКС Мещеряков Леонід Іванович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2023

Робоча програма навчальної дисципліни **«Методи і технології розпізнавання образів»** для бакалаврів спеціальностей галузі знань 12 «Інформаційні технології» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. програмного забезпечення комп'ютерних систем. – Д.: НТУ «ДП», 2023. – 9 с.

Розробник – д.т.н., проф. Мещеряков Л.І.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

ЗМІСТ

1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ....	4
3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛЕННЯ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ.....	7
7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	8
8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	8

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – є допомогти студентам здобути теоретичні та практичні знання у галузі інтелектуальних систем, а саме моделі й методи розпізнавання образів і класифікації, моделей і алгоритмів навчання та самонавчання в ІС, основним напрямів робіт включаючи методи і алгоритми її самоорганізації, нечітких інтелектуальних систем та індуктивному методу самоорганізації складних систем.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН 1	вміти застосовувати теоретичні основи створення інформаційних систем розпізнавання образів;
ДРН 2	вміти виконувати функціональні обов'язки працівників та керівників із розробки та обслуговування інформаційних систем розпізнавання образів та штучного інтелекту;
ДРН 3	вміти оцінювати ефективність функціонування систем розпізнавання образів, виробленні пропозицій по їх удосконаленню та розвитку;
ДРН 4	вміти використовувати сучасні програмні засоби розробки систем для розпізнавання образів;
ДРН 5	вміти використовувати сучасні технології при створенні систем для розпізнавання образів.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни які вивчалися студентами на освітньому рівні бакалавр, що формують компетентності щодо здатності застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів та здатності до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	80	38	42	-	-	8	72
практичні	40	19	21	-	-	4	36
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	57	63	-	-	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	80
ДРН 1	Тема 1. Детерміністський підхід в теорії розпізнавання образів. Предмет розпізнавання образів. Основні задачі теорії розпізнавання образів. Типи характеристик образів. Типи систем розпізнавання. Математична постановка задач розпізнавання. Розпізнавання як некоректна задача.	4
ДРН 1 ДРН 2	Тема 2. Класифікація за допомогою вирішальних функцій. Поняття вирішальних функцій. Лінійні вирішальні функції (ЛРФ). Загальний підхід до знаходження лінійних вирішальних функцій. Алгоритм Хо-Каш'япа. Узагальнені вирішальні функції. Завдання зниження розмірності. Метод головних компонент. Лінійний дискримінатор Фішера.	4
ДРН 1 ДРН 2	Тема 3.. Класифікація за допомогою функцій відстані. Способи стандартизації ознак і векторів образів. Способи вимірювання відстаней між векторами ознак. Способи визначення відстані між вектором-образом і класом.	4
ДРН 1 ДРН 2 ДРН 4	Тема 4. Розбиття класу на кластери (навчальне векторне квантування). Постановка завдання кластеризації. Алгоритм k-внутрішньо групових середніх (k-means). Алгоритм розстановки центрів кластерів. Алгоритм найпростішої розстановки центрів кластерів. Алгоритм, заснований на методі просіювання. Алгоритм максимінної відстані	4
ДРН 4	Тема 5. Метод опорних векторів. Лінійно роздільний випадок. Лінійно нероздільний випадок.	4
ДРН 3 ДРН 4 ДРН 5	Тема 6. Нейронні мережі і проблеми розпізнавання. Поняття перцептрона. Алгоритм навчання перцептрона. Збіжність алгоритма перцептрона. Алгоритм навчання шару перцептронів поділу декількох класів. Ідеологія нейроінформатики. Елементи нейронних мереж. Архітектура нейронних мереж. Математичні можливості нейронних мереж. Базові математичні завдання, які вирішуються нейронними мережами.	10
ДРН 3 ДРН 4 ДРН 5	Тема 7. Основні алгоритми навчання нейронних мереж. Алгоритм навчання одного нейрона. Алгоритм навчання Хебба. Перцептроні-методи навчання. Адаптивне навчання нейрона. Навчання багатозарової НС методом зворотного поширення помилки. Алгоритм і мережа Кохонена. Мережі асоціативної пам'яті. Алгоритм і мережа Хопфілда. Алгоритм і мережа Хеммінга. Метод потенціальних функцій.	10
ДРН 1 ДРН 2	Тема 8. Статистичний підхід у теорії розпізнавання образів. Імовірнісні характеристики середовища розпізнавання і основні завдання статистичної теорії розпізнавання образів.	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН 2 ДРН 3 ДРН 4	Тема 9. Байєсівський класифікатор. Постановка завдання байєсівської класифікації. Найпростіший байєсівський класифікатор. Відхилення величини середньої помилки неправильної класифікації від найменшої при байєсівській класифікації. Узагальнений байєсівський класифікатор.	10
ДРН 3 ДРН 4 ДРН 5	Тема 10. Критерії класифікації в разі нормального розподілу ознак в кожному класі. Мінімаксний критерій класифікації. Критерій Неймана-Пірсона. Критерій класифікації в разі нормального одновимірного розподілу ознак. Байєсова класифікація. Мінімаксний класифікатор. Класифікатор Неймана –Пірсона. Класифікація в разі багатовимірного нормального розподілу ознак в класах. Багатовимірний нормальний розподіл. Байєсовський класифікатор для нормального багатовимірного розподілу ознак в класах. Ймовірності помилки неправильної класифікації в разі байєсівського класифікатора для нормального розподілу ознак в класах.	10
ДРН 3 ДРН 5	Тема 11. Статистичне оцінювання імовірнісних характеристик. Параметричне оцінювання ймовірного розподілу. Метод максимальної правдоподібності. Метод моментів. Непараметричні методи оцінювання. Гістограмний метод оцінювання. Адаптивний гістограмний метод оцінювання ПЗ. Метод локального оцінювання. Метод парзеновського вікна. Метод Кп найближчих сусідів. Вирішальне правило, засноване на методі Кп найближчих сусідів. Метод оцінювання за допомогою апроксимації функції щільності.	10
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	40
ДРН 2	1. Узагальнені вирішальні функції.	4
ДРН 3	2. Алгоритм найпростішої розстановки центрів кластерів.	4
ДРН 3	3. Алгоритм навчання перцептрона.	4
ДРН 4	4. Основні алгоритми навчання нейронних мереж. .	6
ДРН 4	5. Найпростіший байєсівський класифікатор.	6
ДРН 5	6. Критерій класифікації в разі нормального одновимірного розподілу ознак..	6
ДРН 5	7. Статистичне оцінювання імовірнісних характеристик	10
	РАЗОМ	120

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного опитування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Оцінювання лекційних модулів здійснюється шляхом тестування (5 запитань до кожної теми, одне запитання оцінюється в один бал).

Тема лекції	Максимальний бал
Тема 1. Детерміністський підхід в теорії розпізнавання образів.	5
Тема 2. Класифікація за допомогою вирішальних функцій.	5
Тема 3.. Класифікація за допомогою функцій відстані.	5
Тема 4. Розбиття класу на кластери.	5
Тема 5.. Метод опорних векторів.	5
Тема 6.. Нейронні мережі і проблеми розпізнавання.	5
Тема 7. Основні алгоритми навчання нейронних мереж.	5
Тема 8. Статистичний підхід у теорії розпізнавання образів	5
Тема 9. Байєсівський класифікатор	5
Тема 10. Критерії класифікації в разі нормального розподілу ознак	5
Тема 11. Статистичне оцінювання імовірнісних характеристик.	5
Максимальна кількість балів: 55	

Практичні роботи, після демонстрації працюючого програмного забезпечення, приймаються за контрольними запитаннями до кожної роботи (три запитання до кожної теми, одне запитання оцінюється в один бал).

Тема практичного заняття	Максимальний бал
Тема 1. Узагальнені вирішальні функції.	1
Тема 2. Алгоритм найпростішої розстановки центрів кластерів..	2
Тема 3. Алгоритм навчання перцептрона.	3
Тема 4. Основні алгоритми навчання нейронних мереж. .	3
Тема 5. Найпростіший байєсівський класифікатор.	3
Тема 6. Критерій класифікації при одновимірному розподілу ознак.	3
Тема 7. Статистичне оцінювання імовірнісних характеристик.	3
Максимальна кількість балів: 18	

Виконання індивідуального завдання (самостійна робота здобувача вищої освіти) – 27 балів.

Підсумкова оцінка за курсом формується наступним чином: 55 балів лекційні модулі + 18 балів практичні модулі + 27 балів індивідуальне завдання = 100 балів.

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовується лабораторна база випускової кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Шаховська Н.Б. Системи штучного інтелекту. Навчальний посібник / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018р. 392 с.
2. Гаврильченко В.В., Іванченко Г.Ф., Шевченко Г.Є. Теорія штучного інтелекту Національний Транспортний Університет., К. НТУ 2015. – 76с.
3. Іванченко Г.Ф. Системи штучного інтелекту Навч. посібник.- К.: КНЕУ 2011.-382 с.
4. Федорчук Є.Н. Програмування систем штучного інтелекту. Експертні системи : навч. посіб. / Є. Н. Федорчук; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Л., 2012. - 167 с.
5. Іванченко Г.Ф., Прикладні системи штучного інтелекту: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2014. – 630 с.
6. Савченко А.С. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник / Уклад. : А.С. Савченко, О. О. Синельніков. – К. : НАУ, 2017. – 190 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Системи розпізнавання образів та обробка зображень»
для магістрів спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення» та
122 «Комп'ютерні науки»

Розробник:
Мещеряков Леонід Іванович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19