

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

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Алексеев М.О. _____

«27» жовтня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи і технології розпізнавання образів»

Галузі знань	12 Інформаційні технології всі спеціальності 12-ї галузі та
Спеціальність.....	172 Електронні комунікації та радіотехніка
Освітній рівень.....	перший (бакалаврський)
Статус.....	вибіркова
Загальний обсяг.....	4 кредити ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю.....	диференційний залік
Термін викладання.....	скорочена форми навчання: 3-й семестр (5 і 6 чверті); нормативний термін навчання: 4-й семестр (7 і 8 чверті)
Мова викладання.....	українська

Викладач: д.т.н., проф. Мещеряков Л.І.

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи і технології розпізнавання образів» для бакалаврів всіх спеціальностей галузі знань 12 «Інформаційні технології» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. програмного забезпечення комп'ютерних систем. – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 13 с.

Розробник – Мещеряков Леонід Іванович – професор, доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- базові дисципліни (за наявності);
- 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.

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 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
6.1 Шкали.....	7
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – ознайомлення з методологічними та методичними засадами методів розпізнавання образів, допомогти студентам здобути теоретичні та практичні знання у галузі інтелектуальних систем розпізнавання, моделей і алгоритмів навчання та самонавчання, основним алгоритмам самоорганізації, нечітких інтелектуальних систем та індуктивному методу самоорганізації складних систем.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН – 01	вміти застосовувати теоретичні основи створення інформаційних систем розпізнавання образів;
ДРН – 02	вміти виконувати функціональні обов'язки працівників та керівників із розробки та обслуговування інформаційних систем розпізнавання образів та штучного інтелекту;
ДРН – 03	вміти оцінювати ефективність функціонування систем розпізнавання образів, виробленні пропозицій по їх удосконаленню та розвитку;
ДРН – 04	вміти використовувати сучасні програмні засоби розробки систем для розпізнавання образів;
ДРН – 05	вміти використовувати сучасні технології при створенні систем для розпізнавання образів.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті дисциплінарні результати навчання
Б2 «Вища математика» Ф2 «Алгоритмізація та програмування»	<ul style="list-style-type: none"> - здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі; - здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення; - знати і розуміти концептуальні положення мов програмування і технології, примітивні типи даних, оператори і управляючі конструкції.

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	
		аудиторн і заняття	самостійн а робота	аудиторн і заняття	самостійн а робота	аудиторн і 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 – 01	1. Детерміністський підхід в теорії розпізнавання образів.	4
	1.1. Предмет розпізнавання образів	
	1.2. Основні задачі теорії розпізнавання образів	
	1.3. Типи характеристик образів. Типи систем розпізнавання	
	1.4. Математична постановка задач розпізнавання	
	1.5. Розпізнавання як некоректна задача	
ДРН – 01 ДРН – 02	2. Класифікація за допомогою вирішальних функцій.	4
	2.1. Поняття вирішальних функцій. Лінійні вирішальні функції	
	2.2. Загальний підхід до знаходження лінійних вирішальних функцій	
	2.3. Алгоритм Хо-Каш'япа. Узагальнені вирішальні функції	
	2.4. Завдання зниження розмірності	
	2.5. Метод головних компонент. Лінійний дискримінатор Фішера	
ДРН – 01 ДРН – 02	3. Класифікація за допомогою функцій відстані.	4
	3.1. Способи стандартизації ознак і векторів образів	
	3.2. Способи вимірювання відстаней між векторами ознак	
	3.3. Способи визначення відстані між вектором-образом і класом	
ДРН – 01 ДРН – 02 ДРН – 04	4. Розбиття класу на кластери (навчальне векторне квантування)	6
	4.1. Постановка завдання кластеризації	
	4.2. Алгоритм k-внутрішньо групових середніх (k-means)	
	4.3. Алгоритм розстановки центрів кластерів	
	4.4. Алгоритм найпростішої розстановки центрів кластерів	
	4.5. Алгоритм, заснований на методі просіювання	
	4.6. Алгоритм максимінної відстані	
ДРН – 04	5. Метод опорних векторів.	2
	5.1. Лінійно роздільний випадок	
	5.2. Лінійно нероздільний випадок	
ДРН – 03 ДРН – 04 ДРН – 05	6. Нейронні мережі і проблеми розпізнавання.	10
	6.1. Поняття перцептрона. Алгоритм навчання перцептрона. Збіжність алгоритма перцептрона	
	6.2. Алгоритм навчання шару перцептронів поділу декількох класів	
	6.3. Ідеологія нейроінформатики. Елементи нейронних мереж	
	6.4. Архітектура нейронних мереж. Математичні можливості нейронних мереж. Базові математичні завдання, які вирішуються нейронними мережами	
ДРН – 03 ДРН – 04 ДРН – 05	7. Основні алгоритми навчання нейронних мереж.	10
	7.1. Алгоритм навчання одного нейрона. Алгоритм навчання Хебба	
	7.2. Перцептрони-методи навчання. Адаптивне навчання нейрона	
	7.3. Навчання багатошарової НС методом зворотного поширення помилки	
	7.4. Алгоритм і мережа Кохонена. Мережі асоціативної пам'яті	
	7.5. Алгоритм і мережа Хопфілда. Алгоритм і мережа Хеммінга. Метод потенціальних функцій	
ДРН – 01 ДРН – 02	8. Статистичний підхід у теорії розпізнавання образів.	10
	8.1. Імовірнісні характеристики середовища розпізнавання	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	8.2. Основні завдання статистичної теорії розпізнавання образів	
ДРН – 02	9. Байєсівський класифікатор.	10
ДРН – 03	9.1. Постановка завдання байєсівської класифікації	
ДРН – 04	9.2. Найпростіший байєсівський класифікатор	
	9.3. Відхилення величини середньої помилки неправильної класифікації від найменшої при байєсівській класифікації	
	9.4. Узагальнений байєсівський класифікатор	
ДРН – 03 ДРН – 04 ДРН – 05	10. Критерії класифікації в разі нормального розподілу ознак в кожному класі.	10
	10.1. Мінімаксний критерій класифікації. Критерій Неймана-Пірсона. Критерій класифікації в разі нормального одновимірного розподілу ознак	
	10.2. Байєсова класифікація. Мінімаксний класифікатор	
	10.3. Класифікатор Неймана –Пірсона. Класифікація в разі багатовимірного нормального розподілу ознак в класах	
	10.4. Багатовимірний нормальний розподіл. Байєсовський класифікатор для нормального багатовимірного розподілу ознак в класах	
	10.5. Ймовірності помилки неправильної класифікації в разі байєсівського класифікатора для нормального розподілу ознак в класах	
ДРН – 03 ДРН – 05	11. Статистичне оцінювання імовірнісних характеристик.	10
	11.1. Параметричне оцінювання ймовірного розподілу. Метод максимальної правдоподібності. Метод моментів	
	11.2. Непараметричні методи оцінювання. Гістограмний метод оцінювання	
	11.3. Адаптивний гістограмний метод оцінювання ПЗ	
	11.4. Метод локального оцінювання. Метод парзеновського вікна	
	11.5. Метод K_n найближчих сусідів. Вирішальне правило, засноване на методі K_n найближчих сусідів	
	11.6. Метод оцінювання за апроксимації функції щільності	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	40
ДРН – 02	1. Узагальнені вирішальні функції.	4
ДРН – 03	2. Алгоритм найпростішої розстановки центрів кластерів	4
ДРН – 03	3. Алгоритм навчання персептрона	4
ДРН – 04	4. Основні алгоритми навчання нейронних мереж	6
ДРН – 04	5. Найпростіший байєсівський класифікатор	6
ДРН – 05	6. Критерій класифікації в разі нормального одновимірного розподілу ознак	6
ДРН – 05	7. Статистичне оцінювання імовірнісних характеристик	10
	РАЗОМ	120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти подано нижче.

Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК
(бакалавр)

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>♦ збір, інтерпретація та застосування даних;</p> <p>♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</p>	<ul style="list-style-type: none"> - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.</p> <p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.</p> <p>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64
	<p>Рівень комунікації незадовільний</p>	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
♦ управління складною технічною	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>або професійною діяльністю чи проектами;</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії 	<p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Ofic365, використання дистанційної платформи (<https://do.nmu.org.ua/>).

Використовується практична база випускової кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle, Microsoft 365.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1 Ланде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. — К.: ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. — 297 с.

2 Шаховська Н.Б. Системи штучного інтелекту. Навчальний посібник / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018р. 392 с.

3 Гаврильченко В.В., Іванченко Г.Ф., Шевченко Г.Є. Теорія штучного інтелекту Національний Транспортний Університет., К. НТУ 2015. – 76с.

Додаткові

1 Савченко А.С. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник / Уклад. : А.С. Савченко, О. О. Синельніков. – К. : НАУ, 2017. – 190 с.

2 Бурлаченко І. С., Єндзевич О. В. Дослідження алгоритмів пошуку асоціативних правил мультиагентною інформаційною системою на основі VLE-пристроїв // Наукові праці : наук.-метод. журн. – Вип. 254. – Т. 266. Комп'ютерні технології. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2015. – С. 88–96.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«Методи і технології розпізнавання образів»
для бакалаврів спеціальностей галузі знань 12 «Інформаційні технології»**

**Розробник:
Мещеряков Леонід Іванович**

У 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