

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра Інформаційних та комп'ютерних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету ІТ
Іван Ігоревич ПІДАСЮК
«06» _____ 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність F2 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних систем
Факультет інженерії та інформаційних технологій

Київ
2025 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Волівач Антоніна Петрівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри Інформаційних та комп'ютерних технологій

Схвалено вченою радою факультету Інженерії та інформаційних технологій
від «11» 06 2025 року, протокол № 3

Схвалено науково-методичною радою факультету Інженерії та інформаційних технологій
від «11» 06 2025 року, протокол № 2

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри Інформаційних та комп'ютерних технологій

Протокол від «04» 06 2025 року № 14

Завідувач кафедри ІКТ  Владислава СКІДАН

Погоджено:

Гарант ОП кафедри
Інформаційних та комп'ютерних
технологій

«04» 06 2025 р.

 Владислава СКІДАН

1 ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика дисципліни	
	очна форма здобуття вищої освіти	заочна, дистанційна форма здобуття вищої освіти
Кількість годин / кредитів – 180 / 6	обов'язкова	
Змістові модулі – 1		
Розділи –	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання –	1-й	1-й
	Семестр	
	2-й	2-й
	Лекції	
Загальна кількість тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 3,4 год самостійної роботи – 9,4 год	12 год	2 год
	Практичні	
	–	–
	Семінарські	
	–	–
	Лабораторні	
	36 год	8 год
	Індивідуальні	
	–	–
	Самостійна робота	
	112 год	150 год
	Індивідуальне науково-дослідне завдання: <u>20</u> год.	
	Вид підсумкового контролю: екзамен (семестр 2).	

2 АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів та/або розділів:

Змістовий модуль 1. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання

Мета курсу – полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок застосування методів інтелектуального аналізу даних та машинного навчання для збору, підготовки, класифікації, аналізу та візуалізації даних, побудови й дослідження моделей інформаційних процесів, розв’язання прикладних задач прогнозування та підтримки прийняття рішень, а також розроблення програмних рішень із використанням сучасних інформаційних технологій, програмних платформ і бібліотек машинного навчання.

Результати навчання:

знати: принципи проєктування архітектури програмного забезпечення та моделювання процесів функціонування його підсистем і модулів (ФК3); можливості та обмеження методів машинного навчання під час розв’язання прикладних задач (ФК7); методи моделювання інформаційних процесів і технології розроблення інтелектуальних програмних систем (ФК10); основні поняття, принципи, методи та технології інтелектуального аналізу даних і машинного навчання; принципи побудови та дослідження моделей інформаційних процесів у прикладних областях (ПРН3); методи класифікації даних (ПРН4); сучасні програмні та апаратні платформи, програмні бібліотеки, інструментальні засоби та середовища розроблення програмного забезпечення для аналізу даних і машинного навчання (ПРН7); принципи вибору програмних платформ, засобів розроблення, парадигм і мов програмування для реалізації програмних рішень у сфері аналізу даних (ПРН9); принципи роботи алгоритмів класифікації та способи налаштування їхніх параметрів (ПРН10); методи прийняття рішень в умовах невизначеності (ПРН12); методи пошуку, збору, аналізу та оцінювання інформації з використанням науково-технічної літератури, баз даних та інших інформаційних джерел (ПРН17); технології розроблення інтелектуальних програмних систем (ПРН18);

вміти: проєктувати структуру програмного забезпечення та визначати взаємодію його компонентів (ФК3); осмислювати проблеми застосування методів машинного навчання, аналізувати їхні можливості й обмеження та обґрунтовувати вибір моделей для розв’язання прикладних задач (ФК7); застосовувати методи моделювання інформаційних процесів для розв’язання прикладних задач (ФК10); будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області (ПРН3); виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проєктування програмного забезпечення (ПРН4); аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв’язання складних задач інженерії програмного забезпечення (ПРН 7); обґрунтовано вибирати парадигми й мови програмування та застосовувати сучасні засоби розроблення програмного забезпечення (ПРН9); вибирати, налаштовувати та оцінювати готові алгоритми машинного навчання для розв’язання прикладних задач (ПРН10); порівнювати альтернативи, оцінювати ризики та приймати рішення в умовах невизначеності (ПРН12); збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв’язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела (ПРН17); застосовувати сучасні технології програмної інженерії для реалізації інтелектуальних програмних рішень (ПРН18);

здатен: розв’язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог (ІК); здійснювати абстрактне мислення, аналіз і синтез (ЗК1); проводити дослідження на відповідному рівні (ЗК3); визначати структуру інтелектуальних програмних рішень і взаємодію їхніх компонентів (ФК3); осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв’язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК7); застосовувати методи моделювання інформаційних процесів для побудови моделей прикладних задач (ФК10); обґрунтовано вибирати та застосовувати готові алгоритми машинного навчання, налаштовувати їхні параметри й оцінювати результати роботи (ПРН10);

реалізовувати інтелектуальні програмні рішення із застосуванням сучасних технологій програмної інженерії (ПРН18).

володіти навичками: визначення структури програмного забезпечення та моделювання взаємодії його компонентів (ФК3); застосування методів моделювання інформаційних процесів у прикладних задачах (ФК10); роботи з наборами даних різної структури та обсягу (ПРН4); використання сучасних програмних платформ, бібліотек і засобів розроблення програмного забезпечення для аналізу даних та машинного навчання (ПРН7, ПРН9); підготовки, очищення, кодування, перетворення та візуалізації даних (ПРН4, ПРН17); застосування готових алгоритмів машинного навчання для побудови, навчання, тестування та оцінювання моделей (ПРН3, ЗК3); використання готових алгоритмів машинного навчання, налаштування їхніх параметрів та оцінювання результатів роботи (ПРН10); застосування метрик оцінювання якості моделей, аналізу результатів класифікації та порівняння альтернативних моделей (ПРН12); пошуку, аналізу та оцінювання інформації з науково-технічної літератури, баз даних та інших інформаційних джерел (ПРН17); реалізації інтелектуальних програмних рішень із використанням сучасних програмних бібліотек і технологій (ПРН18);

самостійно: визначати структуру інтелектуальних програмних рішень і взаємодію їхніх компонентів (ФК3); застосовувати методи моделювання інформаційних процесів для розв'язання прикладних задач (ФК10); виконувати складні прикладні та дослідницькі задачі у сфері інтелектуального аналізу даних і машинного навчання, аналізувати отримані результати та обґрунтовувати висновки в умовах невизначеності (ІК, ЗК3); критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК7); приймати обґрунтовані рішення щодо вибору моделей, алгоритмів, програмних платформ і засобів розроблення програмного забезпечення, порівнюючи альтернативи та оцінюючи можливі ризики (ПРН7, ПРН9, ПРН12); обирати й застосовувати готові алгоритми машинного навчання для розв'язання прикладних задач, налаштовувати їхні параметри та порівнювати результати (ПРН10); реалізовувати інтелектуальні програмні рішення із застосуванням сучасних технологій програмної інженерії (ПРН18).

Компетентності та програмні результати навчання:

ІК Здатність особи розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3 Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ФК3 Здатність проєктувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів.

ФК7 Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК10 Здатність застосовувати методи моделювання інформаційних процесів, проєктування інтелектуальних програмних систем та сучасні технології розробки програмного забезпечення для створення цифрових рішень у різних сферах діяльності, зокрема індустрії моди та дизайну.

ПРН3 Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області.

ПРН4 Виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проєктування програмного забезпечення.

ПРН7 Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення.

ПРН9 Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення.

ПРН10 Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проєктування програмного забезпечення

ПРН12 Приймати ефективні організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності та зміни вимог, порівнювати альтернативи, оцінювати ризики.

ПРН17 Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.

ПРН18 Реалізовувати проектування та розроблення інтелектуальних програмних систем із застосуванням методів моделювання інформаційних процесів і сучасних технологій програмної інженерії для створення цифрових рішень у різних сферах діяльності, зокрема індустрії моди та дизайну.

Необхідні передумови: успішне опанування курсу моделювання інформаційних процесів.

Види навчальних занять: лекція, лабораторне, консультація.

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний, метод проблемного викладання, репродуктивний, дослідницький.

Методи контролю: усний (усне опитування), письмовий (звіти до лабораторних робіт, відповіді на контрольні запитання), практичний (виконання лабораторних робіт та розрахунково-графічної роботи), графічний (побудова діаграм для візуалізації отриманих результатів), тестовий (екзамен у вигляді підсумкового контролю).

Форми підсумкового контролю: екзамен (семестр 2).

Засоби діагностики успішності навчання:

варіанти завдань до виконання лабораторних робіт та розрахунково-графічної роботи, перелік контрольних питань для перевірки самостійної роботи, комплект тестових питань для підсумкового контролю (екзамену).

Мова навчання: українська.

3 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план навчальної дисципліни

№ тем и	Назва теми лекції, практичного, лабораторного, семінарського, індивідуального заняття	Кількість годин за формами здобуття вищої освіти:	
		очна	заочна, дистанційна
Змістовий модуль 1. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання		180	
1	Тема 1. Моделі, методи й технології інтелектуального аналізу даних та машинного навчання.	14	14
	Лекція 1. Основні складові науки про дані (Data Science, DS) та напрями аналізу даних. Поняття, принципи та підходи штучного інтелекту (Artificial Intelligence, AI) і машинного навчання (Machine Learning, ML). Машинне навчання як напрям штучного інтелекту. Мета, принципи та підходи інтелектуального аналізу даних (Data Mining). Інтелектуальні моделі та їх застосування для розв’язання прикладних задач. Застосування програмних платформ, бібліотек й інструментальних засобів машинного навчання. Середовище Google Colab (Colaboratory) для реалізації проєктів з аналізу даних та машинного навчання.	2	0,25
	Лабораторна робота 1. Можливості платформи Google Colab (Colaboratory), робота з даними та підключення бібліотек.	2	1
	Самостійна робота. Опрацювати лекційний матеріал до теми 1. Ознайомитися з програмними платформами, бібліотеками та інструментальними засобами машинного навчання. Засвоїти основні принципи роботи в середовищі Google Colab (Colaboratory). Виконати лабораторну роботу № 1. Підготувати відповіді на контрольні запитання за темою 1.	10	12,75
2	Тема 2. Попередня обробка, очищення, інтеграція та перетворення даних.	16	16
	Лекція 2. Основні етапи попередньої обробки даних. Очищення даних та обробка пропущених значень. Виявлення та обробка аномальних значень. Інтеграція та перетворення даних. Масштабування та нормалізація даних. Кодування категоріальних ознак. Формування наборів даних для машинного навчання.	2	0,25
	Лабораторна робота 2. Попередня обробка та аналіз даних.	2	1
	Самостійна робота. Опрацювати лекційний матеріал. Засвоїти основні етапи попередньої обробки та підготовки даних для машинного навчання. Виконати лабораторну роботу 2. Дати відповіді на контрольні запитання.	12	14,75
3	Тема 3. Методи класифікації та оцінювання моделей машинного навчання.	28	28
	Лекція 3. Поняття класифікації та основні методи розв’язання задач класифікації. Ознаки, цільова змінна та класи. Формування навчальної та тестової вибірок. Побудова й навчання моделей машинного навчання. Основні показники оцінювання якості класифікації. Матриця помилок. Accuracy, Precision, Recall, F1-score. Аналіз результатів класифікації.	2	0,25
	Лабораторна робота 3. Розроблення та оцінювання моделей на базі датасетів.	4	1
	Лабораторна робота 4. Обробка та аналіз помилок під час моделювання.	4	1
4	Самостійна робота. Опрацювати лекційний матеріал. Засвоїти основні методи класифікації та показники оцінювання якості моделей машинного навчання. Ознайомитися з основними етапами побудови, навчання й оцінювання моделей класифікації в середовищі Google Colab. Виконати лабораторні роботи 3 і 4. Дати відповіді на контрольні запитання.	18	25,75
	Тема 4. Ансамблеві методи класифікації та їх оцінювання.	24	24
4	Лекція 4. Поняття ансамблевого навчання. Основні принципи побудови ансамблевих моделей. Дерева рішень як основа ансамблевих методів. Алгоритм Random Forest (випадковий ліс). Формування ансамблю моделей. Вибір ознак та оцінювання важливості ознак. Оцінювання та порівняння результатів роботи моделей.	2	0,5

	Лабораторна робота 5. Застосування алгоритму Random Forest (випадкового лісу) для аналізу даних та порівняння моделей машинного навчання.	6	1
	Самостійна робота. Опрацювання лекційного матеріалу. Дослідження принципів роботи ансамблевих методів та алгоритму Random Forest. Побудова і налаштування моделей, аналіз важливості ознак та порівняння результатів класифікації.	16	23,5
	Тема 5. Баєсівські методи класифікації та налаштування параметрів моделей.	34	34
	Лекція 5. Основи баєсівського підходу до класифікації. Теорема Баєса та її застосування в машинному навчанні. Наївний баєсівський класифікатор. Особливості роботи з різними типами даних. Gaussian Naive Bayes для неперервних даних. Categorical Naive Bayes для категоріальних даних. Параметри моделей та їх налаштування. Оцінювання якості баєсівських моделей.	2	0,25
5	Лабораторна робота 6. Застосування класифікатора Gaussian Naive Bayes для аналізу неперервних даних.	6	1
	Лабораторна робота 7. Застосування класифікатора Naive Bayes для аналізу даних.	6	1
	Самостійна робота. Опрацювати лекційний матеріал. Засвоїти принципи роботи баєсівських класифікаторів. Навчитися порівнювати моделі Naive Bayes з урахуванням типу даних і особливостей їх застосування. Дослідити вплив параметрів моделей на результати класифікації. Виконати лабораторні роботи 6, 7. Дати відповіді на контрольні запитання до теми 5.	20	31,75
	Тема 6. Застосування та вибір моделей машинного навчання для розв'язання прикладних задач.	44	44
	Лекція 6. Метричні методи класифікації. Алгоритм KNN найближчих сусідів та принцип його роботи. Вибір метрики відстані та параметра k. Масштабування ознак і його вплив на результати класифікації. Переваги та обмеження KNN. Порівняння моделей машинного навчання для розв'язання прикладних задач. Критерії вибору моделі та її параметрів залежно від характеристик даних і поставленої задачі. Оцінювання й інтерпретація результатів застосування моделей класифікації. Сценарії використання інструментів штучного інтелекту в дослідницьких і проєктних завданнях.	2	0,5
6	Лабораторна робота 8. Застосування алгоритму KNN для аналізу даних.	6	1
	Самостійна робота. Опрацювати лекційний матеріал. Засвоїти принципи роботи метричних методів класифікації та алгоритму KNN. Дослідити вплив вибору метрики відстані, параметра (k) і масштабування ознак на результати класифікації. Ознайомитися з критеріями вибору моделей машинного навчання для розв'язання прикладних задач. Виконати лабораторну роботу № 8. Підготувати відповіді на контрольні запитання до теми 6.	36	42,5
	Розрахунково-графічна робота.	20	20
7	Завдання. Виконати розрахунково-графічну роботу на тему: «Прикладне дослідження моделей класифікації та впливу їх параметрів», що передбачає вибір набору даних, його підготовку й аналіз, побудову моделей класифікації, експериментальне дослідження впливу параметрів моделей, оцінювання отриманих результатів і обґрунтування вибору моделі для розв'язання прикладної задачі.	20	20
Разом з дисципліни		180	

4 ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Розрахунково-графічна робота

Завдання. Виконати розрахунково-графічну роботу на тему: «Прикладне дослідження моделей класифікації та впливу їх параметрів», що передбачає вибір набору даних, його підготовку й аналіз, побудову моделей класифікації, експериментальне дослідження впливу параметрів моделей, оцінювання отриманих результатів і обґрунтування вибору моделі для розв'язання прикладної задачі.

5 ОЦІНЮВАННЯ

5.1 Розподіл балів з дисципліни, які отримують здобувачі вищої освіти

(екзамен)

Поточне оцінювання та самостійна робота						РГР	Екзамен (ПК)*	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6			
5	6	12	9	10	8	40	10	100

ПК* – підсумковий контроль

5.2 Розподіл балів за видами робіт

Види робіт, що оцінюються в балах	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Усього
Лабораторна робота 1	3						3
Лабораторна робота 2		4					4
Лабораторна робота 3			4				4
Лабораторна робота 4			4				4
Лабораторна робота 5				7			7
Лабораторна робота 6					3		3
Лабораторна робота 7					3		3
Лабораторна робота 8						6	6
Самостійна робота	2	2	4	2	4	2	16
Розрахунково-графічна робота	40						40
Екзамен (ПК)	10						10
Всього з дисципліни							100

5.3 Критерії оцінювання поточного контролю

Максимальна кількість балів з освітньої компоненти становить 100 балів, з яких 50 балів відводиться на поточне оцінювання та самостійну роботу, 40 балів – на розрахунково-графічну роботу та 10 балів – на підсумковий контроль (екзамен).

Оцінювання виконання та захисту видів робіт здійснюється у відсотках від максимальної кількості балів, передбаченої за відповідний вид роботи, з округленням результату до цілого числа.

100 % – здобувач вищої освіти правильно та в повному обсязі, виконав завдання, продемонстрував розуміння навчального матеріалу, уміння застосовувати відповідні методи та засоби для розв'язання поставленого завдання та надав правильні відповіді на контрольні запитання;

80 % – завдання виконано в повному обсязі, але наявні несуттєві неточності у розрахунках, формулюваннях, висновках чи оформленні роботи, відповіді на контрольні запитання переважно правильні;

60 % – виконано основний обсяг завдань, але робота містить окремі суттєві недоліки та помилки у розрахунках, неточності у висновках, недостатнє обґрунтування отриманих результатів або недотримання окремих вимог до оформлення, відповіді на контрольні запитання неповні або містять неточності;

40 % – завдання виконано частково, наявні суттєві методичні, розрахункові або змістові помилки, здобувач вищої освіти недостатньо орієнтується у теоретичних і практичних питаннях за темою завдання, оформлення звіту не відповідає встановленим вимогам, відповіді

на контрольні запитання неповні;

20 % – завдання виконано формально або в неповному обсязі, робота містить значні помилки, порушена логіка розв'язання, здобувач вищої освіти не продемонстрував належного розуміння матеріалу, відповіді на контрольні запитання поверхові або відсутні;

0 % – завдання не виконано, роботу не подано на перевірку або не дотримано правил академічної доброчесності.

Оцінювання лабораторних робіт здійснюється за результатами виконання завдання, правильності та повноти отриманих результатів, оформлення роботи, її захисту та відповідей на контрольні запитання.

Критерії оцінювання розрахунково-графічної роботи

Максимальна кількість балів за виконання та захист розрахунково-графічної роботи становить 40 балів.

Оцінювання РГР здійснюється відповідно до загальних критеріїв оцінювання видів робіт з урахуванням повноти та правильності виконання завдання, правильності розрахунків і програмної реалізації, обґрунтованості вибору методів, аналізу та інтерпретації отриманих результатів, обґрунтованості висновків, якості оформлення роботи та результатів її захисту.

Оцінювання здійснюється у відсотках від максимальної кількості балів, передбаченої за РГР, з подальшим переведенням результату в бали та округленням до цілого числа:

100 % (40) балів – розрахунково-графічну роботу виконано правильно та в повному обсязі відповідно до поставленого завдання; продемонстровано ґрунтовне розуміння теоретичного матеріалу, правильне застосування методів та засобів інтелектуального аналізу даних і машинного навчання; розрахунки, програмна реалізація та отримані результати є правильними; результати проаналізовано та обґрунтовано; сформульовано змістовні висновки; роботу оформлено відповідно до встановлених вимог; під час захисту здобувач вищої освіти надав правильні та обґрунтовані відповіді на запитання.

80 % (32) бали – розрахунково-графічну роботу виконано в повному обсязі; основні розрахунки, програмна реалізація та результати є правильними, проте наявні несуттєві неточності у розрахунках, формулюваннях, аналізі результатів, висновках або оформленні; здобувач вищої освіти демонструє достатнє розуміння використаних методів і засобів та надає переважно правильні відповіді під час захисту.

60 % (24) бали – виконано основний обсяг завдань, але робота містить окремі суттєві помилки в розрахунках, програмній реалізації або аналізі даних, недостатнє обґрунтування вибору методів чи отриманих результатів; висновки є неповними або недостатньо аргументованими; наявні окремі порушення вимог до оформлення; під час захисту відповіді на запитання неповні або містять неточності.

40 % (16) балів – розрахунково-графічну роботу виконано частково; наявні суттєві методичні, розрахункові, програмні або змістові помилки; результати недостатньо проаналізовано та обґрунтовано; висновки не відповідають повною мірою отриманим результатам; здобувач вищої освіти недостатньо орієнтується у теоретичних і практичних питаннях за темою роботи; оформлення не відповідає встановленим вимогам; відповіді під час захисту неповні.

20 % (8) балів – розрахунково-графічну роботу виконано в незначному обсязі; робота містить значні розрахункові, програмні та змістові помилки; порушено логіку виконання завдання; результати не проаналізовано або їх інтерпретація є неправильною; висновки відсутні або не відповідають змісту роботи; здобувач вищої освіти не продемонстрував належного розуміння навчального матеріалу; відповіді на запитання поверхові або відсутні.

0 % (0) балів – розрахунково-графічну роботу не виконано, роботу не подано на перевірку або не дотримано правил академічної доброчесності.

Критерії оцінювання підсумкового контролю (екзамену):

Екзамен проводиться у формі підсумкового контролю у модульному середовищі освітнього процесу (МСОП) КНУТД. Екзаменаційний тест складається з 30 тестових запитань. За кожну правильну відповідь нараховується 1/3 бала. Максимальна кількість балів за екзамен становить 10 балів.

Бали, отримані за результатами екзамену, додаються до балів, набраних за всі інші види освітньої діяльності. Підсумкова оцінка з освітньої компоненти визначається як сума балів за виконання та захист лабораторних робіт, самостійну роботу, розрахунково-графічну роботу та екзамен.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою для екзамену, КП, КР / заліку	Оцінка за шкалою КНУТД	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
Відмінно / зараховано	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
Добре / зараховано	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
Задовільно / зараховано	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)
Незадовільно / не зараховано	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
	0-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

6 ПОЛІТИКА КУРСУ

- 6.1 Обов'язкове дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти:
- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
 - посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
 - дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
 - надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації
- 6.2. Для отримання позитивної підсумкової оцінки з дисципліни здобувач вищої освіти має набрати не менше 60 балів із максимальної сумарної кількості балів, передбаченої за всі види робіт, що підлягають оцінюванню.
- 6.3. У разі несвоєчасного виконання завдань здобувач узгоджує з викладачем нові терміни їх здачі але не пізніше початку екзаменаційної сесії.
- 6.4. У випадку виявлення ознак плагіату робота повертається на доопрацювання. У разі повторного виявлення плагіату робота анулюється, і здобувач отримує новий варіант завдання.
- 6.5. Теоретичний матеріал пропущених лекцій здобувач опрацьовує самостійно за матеріалами МСОП, у разі потреби може отримати консультацію викладача.
- 6.6. Пропущені лабораторні заняття підлягають обов'язковому відпрацюванню та захисту у терміни погоджені з викладачем.
- 6.7. Мобільні пристрої під час лекцій та лабораторних занять використовуються лише з навчальною метою як інформаційно-комунікаційний інструмент.
- 6.8. Оскарження отриманої оцінки за окремий вид роботи можливе з перескладанням, але не пізніше екзаменаційної сесії.
- 6.9. Допускається визнання результатів навчання, отриманих здобувачами у сфері неформальної освіти, відповідно до встановленої процедури ЗВО.

7 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної, заочної та дистанційної форм навчання за

спеціальністю F2 «Інженерія програмного забезпечення», освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних систем» / упор.: А.П. Волівач – К. : КНУТД, 2026. Url: <https://msnp.knutd.edu.ua>

2. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної форми навчання, спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних систем» / упор.: А.П. Волівач – К. : КНУТД, 2026. Url: <https://msnp.knutd.edu.ua>

3. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної, заочної та дистанційної форм навчання, спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних систем» / упор.: А.П. Волівач – К. : КНУТД, 2026. Url: <https://msnp.knutd.edu.ua>

4. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної, заочної та дистанційної форм навчання, спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних систем» / упор.: А.П. Волівач – К. : КНУТД, 2026. Url: <https://msnp.knutd.edu.ua>

5. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти заочної та дистанційної форм навчання, спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення», освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних систем» / упор.: А.П. Волівач – К. : КНУТД, 2026. Url: <https://msnp.knutd.edu.ua>

8 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Murphy K. P. Machine Learning: A Probabilistic Perspective. Cambridge, MA : MIT Press, 2012. 1067 p.

2. An Introduction to Statistical Learning: with Applications in Python / G. James, D. Witten, T. Hastie et al. Cham : Springer, 2023. 607 p.

3. Jung A. Machine Learning: The Basics. Springer Nature, 2022. 212 p.

4. Géron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. 2nd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2019. 851 p.

5. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Ч. 1 : Базові методи та засоби аналізу даних / Я. В. Іванчук, В. І. Месюра, А. А. Яровий, О. Д. Манжілевський. Вінниця : ВНТУ, 2021. 69 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2022/Ivanchuk_P1_2021_69.pdf.

6. Литвин В. В. Аналіз даних та знань : навч. посіб. / В. В. Литвин, В. В. Пасічник, Ю. В. Нікольський. Львів : Магнолія 2006, 2021. 276 с.

7. Мокін В. Б. Наука про дані: машинне навчання та інтелектуальний аналіз даних : електрон. навч. посіб. / В. Б. Мокін, М. В. Дратований. Вінниця : ВНТУ, 2024. 263 с.

8. Харченко В. О. Основи машинного навчання : навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2023. 264 с. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1f552e91-b6b4-4892-861f-1eaac7c84346>

Додаткова

1. Штовба С. Д., Козачко О. М. Machine learning: стартовий курс : електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2020. 81 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/338924246_Machine_Learning_startovij_kurs

2. Кононова К. Ю. Машинне навчання: методи та моделі: підручник для бакалаврів, магістрів та докторів філософії спеціальності 051 «Економіка» / К. Ю. Кононова. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. – 301 с.

3. Müller A. C., Guido S. Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2016. 400 p.

4. VanderPlas J. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data. Sebastopol, CA : O'Reilly Media, 2016. 548 p.
5. Statsenko, V., Pylypenko, V., Skidan, V., **Volivach, A. (2024)**. Investigation of the Accuracy of Machine Learning Methods in Prediction of Students Success. 2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), Kharkiv, Ukraine, 2024, pp. 1-4, doi: 10.1109/KhPIWeek61434.2024.10877975.
6. Пилипенко В., Скідан В., Волівач А., Сукало М., & Новак Д. Аналіз споживання ресурсів при динамічній анімації з морфінгом на основі діаграми Вороного у WPF. Наука і техніка сьогодні. 2025. № 9(50), 1423 – 1436. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-9\(50\)-1423-1436](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-9(50)-1423-1436)
7. Скідан, В., Кириченко, А., Волівач, А., & Мительська, О. Аналіз методів відбору ознак для підвищення ефективності алгоритмів машинного навчання у задачах прогнозування. Технології та інжиніринг. 2025. Т. 26, № 6. С. 45–53.. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2025.6.4>
8. Pylypenko, V., Skidan, V., Volivach, A., Mytelska, O., Aftandilyants, V. Reinforcement learning for autonomous navigation of robotic platforms under uncertainty: domain randomization and sim-to-real transfer. Технології та інжиніринг. 2025. Т. 26 №5. С. 57–72. <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2025.5.5>
9. Калашник В. Ю. Застосування алгоритмів машинного навчання для оптимізації процесів тестування програмного забезпечення. Київ : КНУТД, 2025. URL: <https://er.knutt.edu.ua/handle/123456789/31996>
10. Скідан В.В. Перехресна перевірка та оцінка здатності узагальнення моделей машинного навчання в завданнях прогнозування успішностей студентів / В.В. Скідан, А.М. Кириченко, Т.І. Демківська, **А.П. Волівач**, О.В. Мительська // Наука і техніка сьогодні № 1 (55) (2026). – с. 2556 – 2569. ISSN 2786-6025.
11. Демківська Т.І. Дослідження стабільності пояснень для ансамблевих моделей машинного навчання / Т.І. Демківська, **А.П. Волівач** // Наука і техніка сьогодні № 2 (56) (2026). – с. 1720 – 1729. ISSN 2786-6025.
12. Pylypenko, V., Skidan, V., & **Volivach, A. (2026)**. Analysis of the increase in model forecasting accuracy after data normalization. *Informatyka, Automatyka, Pomiarzy W Gospodarce I Ochronie Środowiska*, 16 (2), 102–106. <https://doi.org/10.35784/iapgos.8053>.

9 ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Scikit-learn User Guide. URL: https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html
2. Machine Learning in Python with scikit-learn : Scikit-learn MOOC. Inria Learning Lab. URL: <https://inria.github.io/scikit-learn-mooc/>
3. Google Colab : Frequently Asked Questions. Google Research. URL: <https://research.google.com/colaboratory/faq.html>
4. VanderPlas, J. Python Data Science Handbook. URL: <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook>
5. NumPy User Guide. URL: <https://numpy.org/doc/stable/user/>
6. Pandas User Guide. URL: https://pandas.pydata.org/docs/user_guide/
7. Matplotlib User Guide. URL: <https://matplotlib.org/stable/users/index.html>
8. Seaborn User Guide and API Reference. URL: <https://seaborn.pydata.org/tutorial.html>
9. Kaggle Learn. URL: <https://www.kaggle.com/learn>
10. Python Documentation. URL: <https://docs.python.org/3/>
11. How to use Google Colab for Machine Learning Projects (Як використовувати Google Colab для проєктів машинного навчання). Url: <https://www.geeksforgeeks.org/machine-learning/how-to-use-google-colab-for-machine-learning-projects/>

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20 26/20 27 н.р.

Протокол засідання кафедри від « 16 » червня 20 26 р. № 19

Завідувач кафедри  Владислав СКИДАН
(підпис) (Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20 ____/20 ____ н.р.

Протокол засідання кафедри від « ____ » _____ 20 ____ р. № ____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)