Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теоретичної та прикладної інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету
математики і інформатики
Євген МЕНЯЙЛОВ

_____

“ 29 ” серпня 2025р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Особливости застосування методів машинного навчання у прикладних задачах

рівень вищої освіти магістр

галузь знань 12 Інформаційні технології
(шифр і назва)

спеціальність 122 Комп’ютерні науки
(шифр і назва)

освітньо-наукова програма Інформатика
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни за вибором
(обов’язкова / за вибором)

факультет математики і інформатики

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

"26" серпня 2025 року, протокол № 10

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:
к.т.н., доцент, доцент зво Меняйлов Є.С.
к.т.н., Дейнега О.А.

Програму схвалено на засіданні кафедри **теоретичної та прикладної інформатики**

Протокол від "26" серпня 2025 року № 1

В. о. завідувача кафедри **теоретичної та прикладної інформатики**

_____ Анастасія МОРОЗОВА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-наукової програми (керівником проєктної групи)
_Інформатика_____
назва освітньої програми

Гарант освітньо-наукової програми
(член робочої групи) _____ Кирило РУККАС

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики

"26" серпня 2025 року, протокол № 1

Голова науково-методичної комісії _____ Євген МЕНЯЙЛОВ
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Особливости застосування методів машинного навчання у прикладних задачах» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки магістра

спеціальність 122 – Комп'ютерні науки

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни: надати студентам глибокі знання та практичні навички в області машинного навчання, з акцентом на його застосування в різних промислових та комерційних секторах. Курс має на меті розкрити потенціал машинного навчання у вирішенні прикладних задач, включаючи оптимізацію процесів, покращення якості продукції, фінансове моделювання та оцінку ризиків, а також розробку інноваційних бізнес-рішень.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни: охопити комплексні теми, починаючи від основ збору та обробки даних до розгляду складних алгоритмів і технік машинного навчання, які застосовуються в специфічних галузевих умовах. Завдання включають вивчення та аналіз:

- методів збору та управління даними, що використовуються для підготовки вхідної інформації для аналітичних моделей;
- попередньої обробки та аналізу даних, що дозволяє підвищити точність та ефективність машинного навчання;
- застосування машинного навчання у комерції та промисловості для вирішення задач оптимізації, контролю якості та автоматизації;
- розробки і впровадження продвинутих методів, таких як глибоке навчання для візуального розпізнавання, обробка природної мови для бізнес-додатків, а також навчання з підкріпленням у динамічних умовах;
- розуміння та впровадження заходів безпеки та конфіденційності в розробках на основі машинного навчання для забезпечення етичного та відповідального використання технологій.

1.3. Кількість кредитів: 6

1.4. Загальна кількість годин: 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	
Семестр	
3-й	
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.

Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота,	
116 год.	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
20 год	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

знати :

- основні поняття та теоретичні засади машинного навчання, включаючи навчання з вчителем, без вчителя, та навчання з підкріпленням;
- методи збору, обробки та аналізу даних, необхідні для створення ефективних моделей машинного навчання;
- техніки попередньої обробки даних для покращення якості навчальних даних;
- специфіку застосування машинного навчання у різних галузях: комерції, промисловості, фінансах, та інших.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

вміти:

- застосовувати різноманітні алгоритми машинного навчання для розв'язання специфічних прикладних задач;
- використовувати сучасні інструменти та платформи для розробки моделей машинного навчання, зокрема Python, Scikit-learn, TensorFlow і PyTorch;
- аналізувати та оцінювати ефективність моделей машинного навчання з використанням статистичних методів та метрик;
- імплементувати системи, які враховують етичні, безпекові та конфіденційні аспекти при використанні машинного навчання.

1.8. Пререквізити:

немає

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи прикладного машинного навчання.

Тема 1. Огляд машинного навчання в промисловості.

Широкий спектр застосувань методів машинного навчання у різних галузях промисловості. Використання алгоритмів машинного навчання для оптимізації виробничих процесів, підвищення якості продукції, зниження витрат та зростання загальної ефективності підприємств. Аналіз кейсів, що демонструють вирішення специфічних завдань, зокрема прогнозування попиту, управління запасами та автоматизацію виробничих ліній. Формування розуміння того, як дані з різних джерел можуть бути інтегровані для тренування моделей, які підтримують ухвалення управлінських рішень на рівні підприємства.

Тема 2. Збір та управління даними.

Методи та інструменти збору даних із веб-джерел, сенсорів та інформаційних систем. Питання якості даних: очищення, виправлення помилок, нормалізація. Управління великими

даними, забезпечення безпеки та конфіденційності інформації. Стратегії зберігання й доступу до даних, використання хмарних рішень і баз даних для масштабування.

Тема 3. Методи попередньої обробки реальних даних.

Методики та практики попередньої обробки даних для машинного навчання. Очищення даних: видалення викидів, обробка відсутніх значень, нормалізація. Кодування категоріальних змінних, масштабування характеристик, трансформація змінних. Методи виявлення та виправлення аномалій для підвищення точності моделей.

Розділ 2. Машинне навчання в торгівлі та промисловості.

Тема 4. Машинне навчання в електронній комерції та роздрібній торгівлі.

Застосування методів машинного навчання в електронній комерції та роздрібній торгівлі. Оптимізація продажів, персоналізація пропозицій і вдосконалення взаємодії з клієнтами. Практичні рішення: рекомендаційні системи, прогнозування попиту, оптимізація ціноутворення, управління запасами. Кейс-стаді реального використання ML для підвищення ефективності та прибутковості бізнесу. Етичні аспекти збору й аналізу клієнтських даних у контексті конфіденційності та довіри.

Тема 5. Машинне навчання у виробництві та контролі якості.

Використання машинного навчання у виробництві для підвищення ефективності процесів і якості продукції. Прогнозувальне обслуговування обладнання, автоматизація контролю якості за допомогою комп'ютерного зору та відеоаналізу, оптимізація логістичних ланцюгів. Методи детекції дефектів і автоматичного контролю якості, застосування алгоритмів ML для зниження відходів і підвищення продуктивності. Кейс-стаді успішного впровадження технологій у виробничих системах.

Тема 6. Фінансове моделювання та оцінка ризиків.

Застосування машинного навчання у фінансовій сфері: моделювання та оцінка ризиків, кредитний скоринг, виявлення шахрайства, управління активами, алгоритмічна торгівля. Використання регресійних і класифікаційних моделей, нейронних мереж для прогнозування фінансових показників та оптимізації портфеля. Етичні аспекти застосування ШІ у фінансах.

Розділ 3. Розширені методи машинного навчання для прикладних задач

Тема 7. Поглиблене навчання для задач візуального розпізнавання.

Методи глибокого навчання для розв'язання задач візуального розпізнавання. Згорткові нейронні мережі (CNN) та їхнє застосування для аналізу зображень. Підготовка даних, побудова архітектур і тренування моделей, методи підвищення точності та ефективності систем комп'ютерного зору. Практичні приклади використання: автоматичне тегування зображень, системи безпеки, автономний транспорт, медична діагностика. Актуальні досягнення у сфері комп'ютерного зору та сучасні виклики й перспективи розвитку технологій.

Тема 8. Обробка природної мови в бізнес-додатках

Техніки обробки природної мови (NLP) для аналізу та використання текстових даних у бізнес-застосуваннях. Методи машинного та глибокого навчання для автоматизації комунікацій, обслуговування клієнтів, аналізу відгуків і підвищення ефективності маркетингових кампаній. Моделі NLP нового покоління, зокрема трансформери та BERT, для витягування значення й контексту з великих текстових масивів. Приклади практичного

застосування: чат-боти, системи аналізу настроїв, автоматичне генерування тексту, інструменти підтримки бізнес-процесів.

Тема 9. Безпека та конфіденційність у програмах машинного навчання

Питання безпеки та конфіденційності у використанні машинного навчання. Потенційні ризики: витоки даних, маніпуляції з моделями, атаки зловмисників. Методи захисту даних: шифрування, анонімізація, диференційна приватність. Принципи "безпечного за замовчуванням" дизайну та впровадження стандартів безпеки у розробку систем машинного навчання.

Тема 10. Навчання з підкріпленням у динамічних середовищах

Навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning, RL) у динамічних середовищах. Основні концепції та алгоритми RL: Q-learning, policy gradient та їх застосування. Використання RL для автоматизованих систем управління транспортом, адаптивних енергетичних систем та інших прикладних задач. Оптимізація стратегій взаємодії в комплексних і змінних умовах, робота з даними у реальному часі. Сучасні дослідження та виклики впровадження RL у практичних застосуваннях.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи прикладного машинного навчання.												
Тема 1. Огляд машинного навчання в промисловості.	20	4	4			12						
Тема 2. Збір та управління даними.	20	4	4			12						
Тема 3. Методи попередньої обробки реальних даних.	20	2	2			16						
Разом за розділом 1	60	10	10			40						
Розділ 2. Машинне навчання в торгівлі та промисловості.												

Тема 4. Машинне навчання в електронній комерції та роздрібній торгівлі.	20	4	4			12						
Тема 5. Машинне навчання у виробництві та контролі якості.	20	4	4			12						
Тема 6. Фінансове моделювання та оцінка ризиків.	20	2	2			16						
Разом за розділом 2	60	10	10			40						
Розділ 3. Розширені методи машинного навчання для прикладних задач												
Тема 7. Поглиблене навчання для задач візуального розпізнавання.	20	4	4			12						
Тема 8. Обробка природної мови в бізнес-додатках	20	4	4			12						
Тема 9. Безпека та конфіденційність у програмах машинного навчання	10	2	2			6						
Тема 10. Навчання з підкріпленням у динамічних середовищах	10	2	2			6						
Разом за розділом 3	60	12	12			36						
Усього годин	**180**	**32**	**32**			**116**						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Практичне застосування алгоритмів регресії у промисловості. Студенти працюватимуть із реальними даними для розробки та оцінки регресійних моделей.	4
2	Збір та очищення даних. Лабораторні заняття зосереджені на навичках збору даних з різних джерел та методах їх очищення та підготовки для аналізу.	4

3	Класифікація даних з використанням Python. Практичні завдання на основі scikit-learn для створення та налаштування класифікаторів.	2
4	Використання нейронних мереж у електронній комерції. Створення та тренування моделей для рекомендаційних систем.	4
5	Оптимізація виробничих процесів з використанням машинного навчання. Симуляція та аналіз виробничих процесів для знаходження оптимальних рішень.	4
6	Моделювання фінансових ризиків. Робота з фінансовими датасетами для прогнозування банківських ризиків за допомогою статистичних методів.	2
7	Реалізація глибокого навчання для обробки зображень. Використання TensorFlow та Keras для розпізнавання образів та класифікації.	4
8	Навчання моделей NLP для аналізу споживацьких відгуків. Впровадження та налаштування NLP інструментів для аналізу тексту.	4
9	Забезпечення безпеки моделей машинного навчання. Вивчення та реалізація методів захисту даних та моделей від зовнішніх загроз.	2
10	Симуляція динамічних систем з використанням навчання з підкріпленням. Розробка системи, що використовує RL для автоматизації та оптимізації процесів.	2
	Разом	32

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Підготовка до лекцій	46
2	Підготовка до практичних занять	50
3	Індивідуальна робота №1. Розробка та тренування моделі машинного навчання на відкритому наборі даних (класифікація або регресія) з оцінкою якості результатів	10
4	Індивідуальна робота №2. Аналіз прикладної задачі (e-commerce, фінанси, виробництво чи медицина) та створення міні-звіту з описом можливих ML-рішень і вибору оптимального підходу	10
	Разом	116

6. Індивідуальні завдання

2 індивідуальних розрахунково-графічних завдання

7. Методи навчання

Використовуються пояснювально-ілюстративний (лекції і практичні заняття), репродуктивний (виконання домашніх завдань) і частково-пошуковий (контрольна робота) методи.

8. Методи контролю

1. Перевірка практичних завдань.
2. Перевірка індивідуальних завдань.
3. Проведення контрольних робот.
4. Підсумковий контроль у формі письмового екзамену.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання							Екзамен (залікова робота)	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання		Разом		
Т1-Т3	Т4-Т6	Т7-Т10		І1	І2			
12	12	16	-	10	10	60	40	100

І1,І2 – індивідуальні завдання(розрахунково-графічні роботи).

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
Оцінка	Пояснення	
90 – 100	Відмінно	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
70 – 89	Добре	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, 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.
50 – 69	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.
1 – 49	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 значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70 – 89	добре	
50 – 69	задовільно	
1 – 49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning* (4th ed.). MIT Press.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
3. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). *An introduction to statistical learning: with applications in R*(2nd ed.). Springer.
4. Murphy, K. P. (2012). *Machine learning: A probabilistic perspective*. MIT Press.
5. Raschka, S., & Mirjalili, V. (2019). *Python machine learning: Machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2* (3rd ed.). Packt Publishing.
6. Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). *Reinforcement learning: An introduction* (2nd ed.). MIT Press.
7. Zhou, Z. H. (2021). *Machine learning* (1st ed.). Springer.

Допоміжна література

1. Brownlee, J. (2016). *Machine Learning Mastery With Python: Understand Your Data, Create Accurate Models and work Projects End-to-End*. Machine Learning Mastery.
2. Chollet, F. (2018). *Deep learning with Python* (2nd ed.). Manning Publications.
3. Géron, A. (2019). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems* (2nd ed.). O'Reilly Media.
4. Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill Science/Engineering/Math.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

Machine Learning Specialization [3 courses] (Stanford) | Coursera
Advanced Machine Learning on Google Cloud Specialization