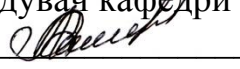


ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ
Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри КНІТ

 Олена ОЛЬХОВСЬКА

« 30 » _____ 06 _____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
освітня програма
спеціальність
галузь знань
ступінь вищої освіти

«Машинне навчання та нейронні мережі»
Комп'ютерні науки
122 Комп'ютерні науки
12 Інформаційні технології
бакалавр

Робоча програма навчальної дисципліни «Машинне навчання та нейронні мережі»
рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри комп'ютерних
наук та інформаційних технологій
Протокол від _30_. _06_.2025 року, № _15_

Полтава 2025

Укладач: Олексійчук Юрій Федорович, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к. ф.-м. н.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки»
спеціальності 122 "Комп'ютерні науки"

ступеня бакалавр

 Оксана ЧЕРНЕНКО
підпис ініціали, прізвище

«_30_» ____06____ 2025 року

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни "Машинне навчання та нейронні мережі"

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	<i>Пререквізити:</i> – Теорія ймовірностей та математична статистика <i>Постреквізити:</i> – Бакалаврська робота
Мова викладання	Українська
Статус дисципліни	Обов'язкова
Курс/семестр вивчення	3/1
Кількість кредитів ECTS/кількість модулів	4/2
Денна форма навчання:	
Кількість годин: 120 год	
- Лекції: 16 год	
- Практичні заняття: 32 год	
- Самостійна робота: 72 год.	
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): ПМК	
Заочна форма навчання:	
Кількість годин: 120 год	
- Лекції: 4 год	
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 4 год	
- Самостійна робота: 112 год	
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): ПМК	

Розділ 2. Перелік коментентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Основною метою вивчення дисципліни «Машинне навчання та нейронні мережі» є формування у студентів компетентностей пов'язаних із машинним навчанням, зокрема, штучними нейронними мережами: розуміти принципи роботи, особливості побудови та навчання, вміти застосовувати основні алгоритми машинного навчання для вирішення прикладних задач, аналізувати результати, обирати відповідні моделі залежно від типу даних і проблематики, а також використовувати сучасні інструменти та бібліотеки.

Таблиця 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання, які забезпечує навчальна дисципліна «МННМ»

Програмні результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач
-------------------------------	--

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

ПР4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2).

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3).

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК4).

Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6).

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7).

Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК8).

Здатність працювати в команді (ЗК9).

Здатність бути критичним і самокритичним (ЗК10).

Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК11)

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК12).

Здатність діяти на основі етичних міркувань (ЗК13).

Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (СК1).

Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо (СК2).

Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів (СК7).

Здатність 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 (СК11).

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Машинне навчання

Тема 1. Вступ до машинного навчання.

Основні задачі Data Mining. Штучний інтелект. Методи класифікації. Експериментальна оцінка якості навчання. Проблема перенавчання. Парадигми навчання. Типи навчання.

Тема 2. Методи машинного навчання.

1R-алгоритм. Метод NaiveBayes. Метод найближчих сусідів. Дерева рішень. Логістична регресія. Метод опорних векторів (SVM).

Модуль 2. Нейронні мережі

Тема 3. Нейронні мережі та глибоке навчання

Нейронні мережі. Класифікація нейронних мереж. Персептрон. Функції активації. Багатoshаровий персептрон. Алгоритм зворотного поширення. Автокодувальники. Глибоке навчання. Обмежена машина Больцмана (RBM). Мережі глибокого переконання (DBN)

Тема . 4. Бібліотеки та фреймворки для роботи з нейронними мережами

Scikit-learn. TensorFlow. PyTorch. Keras. DL4J. Згорткові нейронні мережі (CNN). Рекурентні нейронні мережі (RNN).

Розділ 4. Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 4. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів денної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	кількість годин
Модуль 1. Машинне навчання					
Тема 1. Вступ до машинного навчання.					
Лекція 1. Вступ до машинного навчання Основні задачі Data Mining. Штучний інтелект. Методи класифікації. Експериментальна оцінка якості навчання. Проблема перенавчання.	2	Практична робота №1. Проблема перенавчання	2	опрацювати лекційний матеріал до теми 1, готуватись до практичних занять.	10

1	2	3	4	5	6
Парадигми навчання. Типи навчання.					
Тема 2. Методи машинного навчання.					
Лекція 2. Базові алгоритми класифікації 1R-алгоритм. Метод NaiveBayes. Метод найближчих сусідів.	2	Практична робота №2. 1-R алгоритм	2	опрацювати лекційний матеріал до теми 2, готуватись до практичних занять, пройти тести в ДК	28
		Практична робота №3. NaiveBayes	2		
Лекція 3. Алгоритми класифікації на основі моделей	2	Практична робота №4. Дерева рішень	2		
Дерева рішень. Логістична регресія. Метод опорних векторів (SVM)		Практична робота №5. Логістична регресія	2		
		Практична робота №6. SVM	2		
		Практична робота №7. МКР№1. Машинне навчання	2		
Модуль 2. Нейронні мережі					
Тема 3. Нейронні мережі та глибоке навчання					
Лекція 4. Основи нейронних мереж Нейронні мережі. Класифікація нейронних мереж. Персептрон. Функції активації. Багатошаровий персептрон.	2	Практична робота №8. Нейронні мережі для задачі класифікації	2	опрацювати лекційний матеріал до теми 3, готуватись до практичних занять	18
		Практична робота №9. Навчання персептронів	2		
Лекція 5. Навчання нейронних мереж Алгоритм зворотного поширення. Автокодуювальники.	2	Практична робота №10. Багатошарові нейронні мережі	2		
		Практична робота №11. Програмна реалізація RBM	2		
Лекція 6. Глибоке навчання Глибоке навчання. Обмежена машина Больцмана (RBM). Мережі глибокого переконання (DBN)	2				
Тема . 4. Бібліотеки та фреймворки для роботи з нейронними мережами					
Лекція 7. Огляд бібліотек та фреймворків	2	Практичне заняття №12. Розпізнавання	2	опрацювати лекційний матеріал	18

1	2	3	4	5	6
Scikit-learn. TensorFlow. PyTorch. Keras. DL4J. Лекція 8. Згорткові та рекурентні нейронні мережі Згорткові нейронні мережі (CNN). Рекурентні нейронні мережі (RNN).	2	рукописних цифр Практичне заняття №13. Видалення шуму в зображеннях за допомогою авто-кодуювальників Практичне заняття №14. Прогнозування за допомогою рекурентних мереж Практичне заняття №15. Word2vec Практична робота №16. МКР №2. Нейронні мережі	2 2 2 2	до теми 4, готуватись до практичних занять, пройти тести в ДК	
Всього, годин	16		32		72

Таблиця 4. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів заочної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	кількість годин
Модуль 1. Машинне навчання					
Тема 1. Вступ до машинного навчання.					
Лекція 1. Вступ до машинного навчання Основні задачі Data Mining. Штучний інтелект. Методи класифікації. Експериментальна оцінка якості навчання. Проблема перенавчання. Парадигми навчання. Типи навчання.		Практична робота №1. Проблема перенавчання		опрацювати лекційний матеріал до теми 1, готуватись до практичних занять.	16
Тема 2. Методи машинного навчання.					
Лекція 2. Базові алгоритми класифікації 1R-алгоритм. Метод NaiveBayes. Метод найближчих сусідів.	2	Практична робота №2. 1-R алгоритм Практична робота №3. NaiveBayes		опрацювати лекційний матеріал до теми 2, готуватись до практичних занять, пройти тести	38

1	2	3	4	5	6
Лекція 3. Алгоритми класифікації на основі моделей Дерева рішень. Логістична регресія. Метод опорних векторів (SVM)		Практична робота №4. Дерева рішень Практична робота №5. Логістична регресія Практична робота №6. SVM Практична робота №7. МКР№1. Машинне навчання	2	в ДК	
Модуль 2. Нейронні мережі					
Тема 3. Нейронні мережі та глибоке навчання					
Лекція 4. Основи нейронних мереж Нейронні мережі. Класифікація нейронних мереж. Персептрон. Функції активації. Багатошаровий персептрон. Лекція 5. Навчання нейронних мереж Алгоритм зворотного поширення. Автокодуювальники. Лекція 6. Глибоке навчання Глибоке навчання. Обмежена машина Больцмана (RBM). Мережі глибокого переконання (DBN)	2	Практична робота №8. Нейронні мережі для задачі класифікації Практична робота №9. Навчання персептронів Практична робота №10. Багатошарові нейронні мережі Практична робота №11. Програмна реалізація RBM		опрацювати лекційний матеріал до теми 3, готуватись до практичних занять	30
Тема . 4. Бібліотеки та фреймворки для роботи з нейронними мережами					
Лекція 7. Огляд бібліотек та фреймворків Scikit-learn. TensorFlow. PyTorch. Keras. DL4J. Лекція 8. Згорткові та рекурентні нейронні мережі Згорткові нейронні мережі (CNN).		Практичне заняття №12. Розпізнавання рукописних цифр Практичне заняття №13. Видалення шуму в зображеннях за допомогою автокодуювальників Практичне заняття	2	опрацювати лекційний матеріал до теми 4, готуватись до практичних занять, пройти тести в ДК	28

1	2	3	4	5	6
Рекурентні нейронні мережі (RNN).		№14. Прогнозування за допомогою рекурентних мереж Практичне заняття №15. Word2vec Практична робота №16. МКР №2. Нейронні мережі			
Всього, годин	4		4		112

Розділ 5. Система оцінювання знань студентів

Таблиця 5.1 - Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Форма навчальної роботи	Вид навчальної роботи	Бали
1.2. Практичні заняття	Виконання практичних робіт та їх захист (5x14=70)	70
2. Підсумковий контроль.	МКР№1	15
	МКР№2	15
Усього за семестр		100

Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
Навчальна робота	Опрацювання додаткових навчальних курсів, написання та наукових публікацій на тему, що відповідає дисципліні	10*

За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 10 балів. Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 5.2 – Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни

Розділ 6. Інформаційні джерела

1. Huang, Haiping. *Statistical mechanics of neural networks*. Springer, 2021.
2. Loy, James. *Neural Network Projects with Python: The ultimate guide to using Python to explore the true power of neural networks through six projects*. Packt Publishing Ltd, 2019.
3. Гусак Ю. С. Програмна реалізація елементів тренажеру з теми «Моделювання булевих функцій за допомогою елементарного перцептронну» дисципліни «Нейронно-мережеві технології в інформатиці» / Ю. С. Гусак, Ю. Ф. Олексійчук // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2020): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 5 / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2020 – Режим доступу: <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/8317>
4. Кильник В.В. Програмна реалізація елементів тренажеру з теми «Навчання елементарного перцептронну» дисципліни «Нейронно-мережеві технології в інформатиці» / В.В. Кильник, Ю.Ф. Олексійчук// Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2018): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2018. – С. 27-31. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/6497>
5. Rothman, Denis. *Transformers for Natural Language Processing: Build innovative deep neural network architectures for NLP with Python, PyTorch, TensorFlow, BERT, RoBERTa, and more*. Packt Publishing Ltd, 2021.
6. Roberts, Daniel A., Sho Yaida, and Boris Hanin. "The principles of deep learning theory." arXiv preprint arXiv:2106.10165 (2021).
7. Alnoor, Alhamzah, Khaw Khai Wah, and Azizul Hassan. *Artificial neural networks and structural equation modeling: Marketing and consumer research applications*. Singapore: Springer, 2022.
8. Комар, М. П., Н. М. Коцй, Ю. В. Крижанівський, Р. В. Мельникович, С. Ю. Сокальський, В. М. Лісовенко. "Переваги використання глибоких нейронних мереж для інтелектуальної обробки та аналізу даних." *Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“* 2 (2019): 47-47.
9. Miles M. B., Huberman A. M., Saldana J. *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. – SAGE Publications, 2018.
10. Haoxiang W. et al. Big data analysis and perturbation using data mining algorithm //Journal of Soft Computing Paradigm (JSCP). – 2021. – Т. 3. – №. 01. – С. 19-28.
11. Shi Y. *Advances in big data analytics: theory, algorithms and practices*. – Springer Nature, 2022.

12. Могильний С. Б. Машинне навчання з використанням мікрокомп'ютерів: навч.-метод. посіб. / за ред. О. В. Лісового та ін. Київ, 2019. – 226 с.

13. Reddy, Eguturi Manjith Kumar, Akash Gurralla, Vasireddy Bindu Hasitha, and Korupalli V. Rajesh Kumar. "Introduction to Naive Bayes and a Review on Its Subtypes with Applications." *Bayesian Reasoning and Gaussian Processes for Machine Learning Applications* (2022): 1-14.

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

Для вивчення навчальної дисципліни використовується наступне програмне забезпечення IntelliJ IDEA (або Eclipse, або Netbeans), дистрибутив Anaconda для Python 3.x, табличний процесор.