Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет механічний
Кафедра комп'ютерних наук і інформаційних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
професор _____ Анжеліка БАТРАКОВА
«____» _____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	ОК26 Нейронні мережі (шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)
статус дисципліни	обов'язкова (обов'язкова / вибіркова)
рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) (перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий))
галузь знань	12 Інформаційні технології (шифр і назва галузі знань)
спеціальність	122 Комп'ютерні науки (шифр і назва спеціальності)
освітня програма	Інформаційні управляючі системи і технології (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
мова навчання	українська

2025

1. Мета вивчення навчальної дисципліни є формування в студентів загальнокультурних і професійних компетентності, знань, умінь і навичок володіння апаратом штучних нейронних мереж та їх практичного застосування.

2. Передумови для вивчення дисципліни: дисципліна Нейроні мережі спирається на знання, отримані студентами з таких дисциплін Теорія прийняття рішень, Вища математика, Алгоритми і структури даних.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Опис 6 семестр

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів / год.	4 / 120	
Семестр викладання дисципліни	6	
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції, год.	16	2
- практичні (семінарські) заняття, год.	32	4
- лабораторні заняття, год.	—	—
- самостійна робота, год.	42	84
- курсовий проєкт, год.	—	—
- курсова робота, год.	—	—
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота), год.	—	—
- підготовка та складання екзамену, год.	30	30
- підсумковий контроль (залік або екзамен)	Екзамен	Екзамен

4. Компетентності:

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

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

СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об’єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

5. Очікувані результати навчання з дисципліни:

ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв’язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

ПР10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати

розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб програмування.

ПР16. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

ПР17. Використовувати GIS і просторову аналітику для навігації, диспетчеризації та оптимізації маршрутів (у т.ч. в умовах невизначеності/НС), застосовувати методи моделювання для аналізу транспортних процесів, логістичних ланцюгів та IT інфраструктури.

6. Методи навчання:

Методи навчання: лекції, наочні (метод ілюстрацій та демонстрацій), практичні (проектне навчання, тренінги).

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Засвоєння тем розділів (поточний контроль) здійснюється на заняттях відповідно до контрольних цілей. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня засвоєння програмних результатів.

Поточний контроль і оцінювання результатів навчання передбачає виставлення оцінок за всіма формами проведення занять:

– **контроль та оцінювання активності роботи студента під час** лекційних, лабораторних і практичних занять (участь у групових дискусіях, аналітичних завданнях, обговореннях прикладних ситуацій);

– **оцінювання умінь проводити дослідження, аналізувати дані та презентувати результати** із використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій і програмних засобів;

ЕКЗАМЕН (6 семестр)

1. **Підсумковий контроль** знань здобувачів з навчальної дисципліни здійснюється у формі екзамену. Максимальна оцінка за екзамен складає 60 балів.

2. Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше *20 балів* з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання. Максимально здобувач може отримати 40 балів в ході лекційних і практичних занять.

Структура екзамену:

– Відповіді на теоретичні запитання (*40 балів (2 запитання по 20 балів)*).
– Індивідуальне практичне завдання (*20 балів*).

2. Здобувач вищої освіти отримує оцінку за екзамен з дисципліни за результатами підсумкового контролю. Сума балів за результатами поточного та підсумкового контролю складає 100 балів.

Таблиця 7.1 – Розподіл балів за темами при визначенні підсумкового балу за поточну діяльність

Поточний контроль								Екзамен	Разом за дисципліну
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	60	100
5	5	5	5	5	5	5	5		

8. Засоби діагностики результатів навчання

Оцінювання поточного контролю відбувається відповідно до критеріїв оцінки і типу завдання (табл. 8.1).

Таблиця 8.1 Критерії та методи поточного оцінювання

Завдання	Критерії	Кількість балів
Поточне усне опитування, (опрацювання завдань теоретичної підготовки)	***Високий:*** Виставляється здобувачу освіти, який дає правильну, обґрунтовану, осмислену відповідь; демонструє високий ступінь володіння станом питання, критичне осмислення основних теорій, принципів і методів і понять у навчанні та професійній діяльності, а також демонструє уміння виявляти, розв'язувати проблеми і обирати адекватні методи та інструментальні засоби для їхнього вирішення.	5 балів
	Достатній: Має добрі знання, але припускається незначних неточностей, частково потребує допомоги викладача.	3-4 бали
	Задовільний: Демонструє фрагментарні знання, відповіді поверхові, часто звертається за допомогою	2 бали
	Низький: Не володіє основними поняттями, не може відповісти без підказок	1 бал
Виконання і захист завдань до практичних робіт	***Високий:*** Виставляється здобувачу освіти, який повністю виконав завдання, демонструє усвідомлене застосування теоретичних знань на практиці; відповіді обґрунтовані, логічні, чіткі; оформлення прикладів, таблиць, розрахунків відповідає встановленим вимогам. Для виконання задання	5 балів

	обирав адекватні методи та інструментальні засоби, коректно пояснює алгоритм реалізації рішення. ***Достатній:*** Основні етапи виконані вірно, результати логічно обґрунтовані; можливі незначні неточності у розрахунках або формулюваннях; студент потребує часткової консультаційної підтримки. ***Задовільний:*** Робота виконана частково, містить помилки чи неточності; аналіз поверховий, висновки недостатньо обґрунтовані; відсутня послідовність викладу. ***Низький:*** Завдання не виконано або виконано неправильно; студент не володіє практичними навичками застосування матеріалу.	3-4 бали 2 бали 1 бал

Оцінювання підсумкового контролю відбувається відповідно до критеріїв оцінки і типу завдання (табл. 8.2).

Таблиця 8.2 – Критерії оцінювання підсумкового контролю

Тип завдання	**Критерії та рівні оцінювання**	**Кількість балів**
Відповіді на теоретичні запитання	***Високий:*** відповідь повна, правильна, обґрунтована, осмислена; студент продемонстрував систематизовані, глибокі знання, розуміння взаємозв'язків між теоретичними положеннями, здатність робити логічні висновки та застосовувати поняття у нових ситуаціях. ***Достатній:*** студент продемонстрував добрі знання програмного матеріалу, допускає незначні неточності або помилки, показує вміння відтворювати й застосовувати основні поняття. ***Задовільний:*** відповідь фрагментарна, поверхова, демонструє часткове розуміння матеріалу; спостерігаються труднощі у поясненні основних понять та логіки процесів. ***Низький:*** не володіє основними поняттями, не здатний пояснити ключові теоретичні питання навіть із допомогою викладача.	18-20 балів 14-17 балів 10-13 балів 4-9 балів

Індивідуальне практичні завдання	***Високий:*** завдання виконане повністю, результат працездатний; студент продемонстрував уміння самостійно обрати метод розв'язання, обґрунтувати рішення, оптимізувати його, застосувати сучасні інструменти.	18-20 балів
	Достатній: завдання виконане з незначними помилками; результат досягає поставленої мети; аргументація логічна, обґрунтована.	14-17 балів
	Задовільний: завдання виконане частково або з помітними помилками; результат неповний, потребує допомоги викладача.	10-13 балів
	Низький: завдання не виконане або виконане неправильно; відсутнє розуміння алгоритму чи мети виконання.	4-9 балів

Рейтингова оцінка з дисципліни виставляється за шкалою закладу вищої освіти (табл. 8.3).

Таблиця 8.3 – Шкала оцінювання закладу вищої освіти

Оцінка в балах	Оцінка за шкалою закладу освіти		
	екзамен	залік	
90-100	Відмінно	Зараховано	**A**
80–89	Добре	Зараховано	**B**
75-79			**C**
67-74	Задовільно		**D**
60–66			**E**
35–59	Незадовільно	Не зараховано	**FX**
0–34	Неприйнятно		**F**

Визнання результатів неформального та/або інформального навчання здобувача передбачає виконання процедур що регламентуються стандартом СТВНЗ 83.1-02:2022 «Визначення результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та інформальної освіти». В рамках неформальної та/або інформальної освіти здобувач має право на перезарахування дисципліни, частини дисципліни, теми або окремих видів завдань з дотриманням процедур зазначених у стандарті.

9. Розподіл обсягу дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
		очна	заочна	
1	2	3	4	5
6 семестр				
1	ЛК Введення до теорії штучних нейроних мереж	2	2	1.1–1.7 2.1–2.4 3.1-3.4
	ПР Одношаровий персептрон ПР Процедура адаптації до одношарового персептрона	2 2	-	
	СР Огляд різних типів штучних нейронів	7	14	
2	ЛК Алгоритми навчання нейроних мереж	2	-	1.1–1.4 2.1–2.2 3.1
	ПР Алгоритми навчання нейронних мереж	4	2	
	СР Зрівняння різних підходів до навчання нейроних мереж	5	10	
3	ЛК Повнозв'язні нейронні мережі	2	-	1.1,1.2, 1.5, 1.6 2.1, 2.3 3.1
	ПР Нейронна мережа Хопфілда ПР Нейронна мережа Хеммінга	2 2	-	
	СР Двонаправлена асоціативна пам’ять	5	10	
4	ЛК Нейроні мережі з самоорганізацією	2	-	1.1–1.4 2.1–2.3 3.1
	ПР Самоорганізовані карти Кохонена	4	-	
	СР Зрівняння мереж SOM з іншими алгоритмами кластерізації	5	10	
5	ЛК Рекуррентні нейронні мережі	2	-	1.1, 1.3, 1.6 2.3–2.4 3.2–3.4
	ПР Побудова моделі класифікації тексту з допомогою мережі LSTM.	4	2	
	СР Огляд створення шарів ембендінгу	5	10	
6	ЛК Згорткова нейрона мережа	2	-	1.1,1.3, 1.6 2.3–2.4 3.2–3.4
	ПР Створення моделей глибокого навчання для розпізнавання образів	4	-	
	СР Огляд мережі YOLO	5	10	
7	ЛК Генеративні нейронні мережі	2	-	1.1,1.3, 1.6 2.3–2.4 3.2–3.4
	ПР Побудова генеративної мережі	4	-	
	СР Огляд сучасних додатків по роботі з генеративними мережами	5	10	
8	ЛК Трансформер	2	-	1.1,1.3, 1.7 2.3–2.4 3.2–3.4
	ПР Побудова трансформера	4	-	
	СР Огляд мереж BERT, GPT	5	10	
Усього за дисципліною		120	120	

	Денна форма	Заочна форма
ЛК	16	2
ПР	32	4
СР	42	84
Екзамен	30	30

10. Орієнтовна тематика індивідуальних занять: --

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення Anaconda, NeuroLab, TensorFlow

12.Рекомендовані джерела інформації

12.1.Базова літератур

1.1 Дистанційний курс «Нейронні мережі»: https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=4750

1.2 Нейронні мережі для обробки інформації : архітектури, навчання, застосування : монографія / О. Г. Руденко, О. О. Безсонов, С. П. Євсеєв, О. Б. Ахієзер, С. О. Руденко. — Львів : «Новий Світ-2000», 2025. — 680 с.

1.3. Charu C. Aggarwal Neural Networks and Deep Learning: A Textbook Second Edition 2023 – Springer, 2023. – 553 с.

1.4 Акіменко В.В. Штучні нейронні мережі в задачах групування та аналізу інформації. Електроний посібник. Київ, 2020 — 167 с.

1.5 Грицук В.Ю. Аналіз та обґрунтування вибору моделі для моніторингу параметрів транспортного засобу та прогнозування технічного обслуговування, Грицук В.Ю., Пронін С.В., Вісник Приазовського державного технічного університету. Вип. 49, том 1. 2025 .- 219 с, С.56.

1.6 Joachim Steinwendner, Roland Schwaiger Programming Neural Networks with Python: Your Practical Guide to Building Smart AI Systems with Machine Learning and Deep Learning. Rheinwerk Computing, 2025. - 457 с.

1.7 Magnus Ekman Learning Deep Learning: Theory and Practice of Neural Networks, Computer Vision, Natural Language Processing, and Transformers Using TensorFlow 1st Edition. — Addison-Wesley Professional, 2021 — 752 с.

12.2. Допоміжна література:

2.1. Luis Pedro Coelho Building Machine Learning Systems with Python – ISBN — 978-5- 97060-714-5, 2018. – 406

2.2 Prateek Joshi Artificial Intelligence with Python. ISBN-10 : 178646439X, 2017. - 446 с.

2.3 Aurélien Géron Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems 3rd Edition. O'Reilly Media, 2022. - 861 с.

2.4 Yuxi (Hayden) Liu Python Machine Learning By Example: Unlock machine learning best practices with real-world use cases 4th Edition. Packt Publishing, 2024. - 518 с.

12.3. Інформаційні ресурси:

3.1 Neurolab URL:https://pypi.org/project/neurolab.
3.2 TensorFlow URL: https://www.tensorflow.org/.
3.3 Keras URL: https://keras.io/.
3.4 Google Colab URL: https:// https://colab.google.

Розробник (и):

к.т.н, доцент _____ _____ Сергій ПРОНІН
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)
«___» _____ 2025 року

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри
Протокол № 1 від «__» серпня 2025 р.

Завідувач КНІС

к.т.н., доцент _____ _____ Ганна ПЛЄХОВА
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

«___» _____ 2025 року

Погоджено
Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент _____ _____ Сергій ПРОНІН
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)
«___» _____ 2025 року