

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інформаційних
технологій

_____ проф. Ігор Болбот
“ ____ ” _____ 2026 р.

СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № ____ від “ ____ ” ____ 20__ р.
Завідувач кафедри
_____ доц. Белла Голуб

РОЗГЛЯНУТО
Гарант ОП «Робототехніка»

_____ проф. Ігор Болбот

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Технології штучного інтелекту**

Галузь знань G – «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G7 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

Освітня програма «Робототехніка»

Факультет (ННІ) Інформаційних технологій

Розробники: проф., д.т.н. Заєць Н.А.

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни Технології штучного інтелекту

Навчальна дисципліна «Технології штучного інтелекту» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти знань про сучасні методи та засоби штучного інтелекту. У межах дисципліни вивчаються основні концепції нейронних мереж, їх архітектура, топології, методи навчання, проблеми перенавчання та особливості практичного застосування. Розглядаються методи машинного навчання та глибокі нейронні мережі для розв'язання задач класифікації, прогнозування та підтримки прийняття рішень. Окрема увага приділяється основам нечіткої логіки, нечітким множинам і операціям над ними. Опанування дисципліни забезпечує підготовку студентів до використання технологій штучного інтелекту для аналізу даних, моделювання процесів та розроблення інтелектуальних інформаційних систем.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>магістр</i>	
Спеціальність	Галузь знань G – «Інженерія, виробництво та будівництво» Спеціальність G7 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	
Освітня програма	Робототехніка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проєкт / робота (за наявності)	КП	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної, заочної та дистанційної (за наявності) форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна, дистанційна
Курс (рік підготовки)	2026-2027	
Семестр	1	
Лекційні заняття	30 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	
Лабораторні заняття	30 год.	год.
Самостійна робота	60 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	12 год (блочна система).	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти системи теоретичних знань і практичних навичок у сфері технологій штучного інтелекту, зокрема нейронних мереж, методів машинного навчання та нечіткої логіки, необхідних для аналізу даних, побудови інтелектуальних моделей, прогнозування, класифікації та підтримки прийняття рішень. Дисципліна спрямована на оволодіння сучасними підходами до розроблення й використання інтелектуальних інформаційних систем для розв’язання складних інженерних, технічних та управлінських задач в умовах невизначеності та неповноти даних.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни
Технології штучного інтелекту дисципліна викладається в першому семестрі

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у галузі автоматизації, комп’ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і суперечливістю вимог.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об’єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

СК 7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв’язання складних задач і проблем автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій.

СК 9. Здатність застосовувати спеціальні знання для створення ефективних систем автоматизації та робототехніки для складних біотехнічних об’єктів, на основі інтелектуальних методів управління та комп’ютерно-інтегрованих технологій

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережових технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

ПРН 5. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

ПРН 6. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

ПРН 9. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційнотехнічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

ПРН 10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна, дистанційна форма						
	тижні	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	14	
Модуль 1. Основи штучного інтелекту, машинного навчання та нейронних мереж														
Тема 1. Вступ до технологій штучного інтелекту. Основні концепції нейронних мереж.	1	6	4		2									
Тема 2. Основи машинного навчання. Типи задач та методи навчання моделей.	2	14	4		4		6							
Тема 3. Нейронні мережі: принципи побудови, властивості	2	14	4		4		6							

та архітектури.													
Тема 4. Методи та алгоритми навчання нейронних мереж.	3	14	4		4		6						
Разом за модулем 1		48	16		14		18						
Модуль 2. Глибоке навчання, нечітка логіка та інтелектуальні системи прийняття рішень													
Тема 1. Глибокі нейронні мережі та сучасні підходи до глибокого навчання.	3	8	4		4								
Тема 2. Практичне застосування технологій штучного інтелекту та нейронних мереж.	4	14	4		4		6						
Тема 3. Основи нечіткої логіки. Нечіткі множини, операції над ними та лінгвістичні змінні.	4	8	4		4								
Тема 4. Механізми та алгоритми нечіткого висновку, методи фазифікації і дефазифікації та застосування нечітких систем прийняття рішень.	5	12	2		4		6						
Разом за модулем 2		42	14		16		12						
Усього годин	90		30		30		30						
Курсовий проєкт (робота)		30	-	-	-		30		-	-	-		-
Усього годин	120		30		30		60						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до технологій штучного інтелекту. Основні концепції нейронних мереж.	4
2	Основи машинного навчання. Типи задач та методи навчання моделей.	4
3	Нейронні мережі: принципи побудови, властивості та архітектури.	4
4	Методи та алгоритми навчання нейронних мереж.	4
5	Глибокі нейронні мережі та сучасні підходи до глибокого навчання.	4
6	Практичне застосування технологій штучного інтелекту та нейронних мереж.	4
7	Основи нечіткої логіки. Нечіткі множини, операції над ними та лінгвістичні змінні.	4
8	Механізми та алгоритми нечіткого висновку, методи фазифікації і дефазифікації та застосування нечітких систем прийняття рішень.	2
	Разом	30

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження та застосування методів машинного навчання для аналізу даних.	6
2	Розроблення та навчання штучної нейронної мережі для розв'язання задач класифікації та прогнозування.	6
3	Побудова та дослідження моделей глибокого навчання для обробки даних.	6
4	Розроблення нечіткої експертної системи засобами пакета Fuzzy Logic Toolbox.	6
5	Підсумкове заняття. Інтеграція технологій штучного інтелекту та захист результатів курсового проекту.	6
	Разом	30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Огляд сучасних напрямів розвитку технологій штучного інтелекту та сфер їх застосування.	6
2	Аналіз методів машинного навчання для задач класифікації та прогнозування.	6
3	Дослідження архітектур і алгоритмів навчання нейронних мереж.	6
4	Вивчення сучасних моделей глибокого навчання та їх практичного використання.	6
5	Аналіз нечітких множин, нечіткого висновку та експертних систем підтримки прийняття рішень.	6
6	Курсовий проєкт: Розроблення та дослідження інтелектуальної системи на основі методів штучного інтелекту.	30
	Разом	60

Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних робіт.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою;
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань та КП).

7. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи цифрових автоматизованих систем та IT-інфраструктури		
Лекція 1. Вступ до технологій штучного інтелекту. Основні концепції нейронних	ПРН 1. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва	-

мереж.	на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.	
Лекція 2. Основи машинного навчання. Типи задач та методи навчання моделей.		-
Лекція 3. Нейронні мережі: принципи побудови, властивості та архітектури.	ПРН 5. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.	-
Лекція 4. Методи та алгоритми навчання нейронних мереж.		-
Лабораторна робота 1. Дослідження та застосування методів машинного навчання для аналізу даних.	ПРН 6. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.	20
Лабораторна робота 2. Розроблення та навчання штучної нейронної мережі для розв'язання задач класифікації та прогнозування.	ПРН 9. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційнотехнічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.	20
Самостійна робота 1. Огляд сучасних напрямів розвитку технологій штучного інтелекту та сфер їх застосування.	ПРН 10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.	10
Самостійна робота 2. Аналіз методів машинного навчання для задач класифікації та прогнозування.		10
Самостійна робота 3. Дослідження архітектур і алгоритмів навчання нейронних мереж.		10
Модульне тестування 1		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Інтелектуальні інформаційні технології та цифрові платформи Industrie 4.0		
Лекція 5. Глибокі нейронні мережі та сучасні підходи до глибокого навчання.	ПРН 1. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.	-
Лекція 6. Практичне застосування технологій штучного інтелекту та нейронних мереж.	ПРН 5. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління	-
Лекція 7. Основи нечіткої логіки. Нечіткі		-

множини, операції над ними та лінгвістичні змінні.	складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.	
Лекція 8. Механізми та алгоритми нечіткого висновку, методи фазифікації і дефазифікації та застосування нечітких систем прийняття рішень.	ПРН 6. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, презентації результатів досліджень та інноваційних проєктів.	-
Лабораторна робота 3. Побудова та дослідження моделей глибокого навчання для обробки даних.	ПРН 9. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційнотехнічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.	20
Лабораторна робота 4. Розроблення нечіткої експертної системи засобами пакета Fuzzy Logic Toolbox.	ПРН 10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.	20
Лабораторна робота 5. Підсумкове заняття. Інтеграція технологій штучного інтелекту та захист результатів курсового проєкту.		10
Самостійна робота 4. Вивчення сучасних моделей глибокого навчання та їх практичного використання.		10
Самостійна робота 5. Аналіз нечітких множин, нечіткого висновку та експертних систем підтримки прийняття рішень.		10
Модульне тестування 2		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота		$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$
Екзамен/залік		30
Курсовий проєкт: Розроблення та дослідження інтелектуальної системи на основі методів штучного інтелекту		100
Всього за курс		$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен} + \text{КП}) \leq 200$

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

Електронний навчальний курс - <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/assign/view.php?id=603226>

10. Рекомендовані джерела інформації

Базові

- Лисенко В. П., Заєць Н. А. Інтелектуалізація систем автоматизації сучасних об'єктів аграрного спрямування. Курс лекцій. К.: НУБІП, 2021. 94 с.
- Інтелектуальні системи керування біотехнічними об'єктами / В.Лисенко, Н.Заєць, М. Гачковська, О. Савчук. К.: КомПрінт, 2019. 549 с.
- Лисенко В.П., Решетюк В.М., Штепа В.М., Заєць Н.А. та ін. Системи штучного інтелекту: нечітка логіка, нейронні мережі, нечіткі нейронні мережі, генетичний алгоритм. – К: НУБІП України, 2016. 336с. http://irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiiirbis_64.exe
- CC Aggarwal. Neural Networks and Deep Learning. 2023. 529 p. ISBN : 978-3-031-29641-3
- Synthesis of advanced automatic control systems: monograph. / Yuriy Romasevych, Viatcheslav Loveikin, Alla Dudnyk, Vitaliy Lysenko, Natalia Zaets. Kōima, 2020. 140 p.

6. V. Lysenko, N. Zaiets, A. Dudnyk, T. Lendiel, K. Nakonechna. Intelligent Algorithms for the Automation of Complex Biotechnical Objects. Advanced Control Systems: Theory and Applications. River Publishers. 2021. P. 365-396 (SCOPUS). ISBN: 978-87-7022-341-6
7. Lecture Notes in Computer Science. Artificial Neural Networks and Machine Learning. ICANN 2022. 233 p. ISSN 0302-9743

Допоміжні

8. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Williams, 2021. 709 с. ISBN: 978-5-907365-25-4.
9. Lin F. Robust control design: an optimal control approach. John Wiley & Sons Ltd, 2021. 364 p.
10. Montgomery Douglas C. Introduction to statistical quality control. 2020. 754 p.
11. OEE as a financial KPI. Официальный сайт ABB GROUP. URL: <https://new.abb.com/cpm/production-optimization/oeo-overall-equipment-effectiveness/oeo-as-a-financial-kpi>