

Державний вищий навчальний заклад
«Ужгородський національний університет»
Факультет інформаційних технологій
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інформаційних технологій



Ігор ПОВХАН

“ 12 _____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Рівень вищої освіти	перший, бакалаврський
Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F3 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Інформатика
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

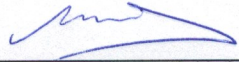
Ужгород 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «**Методи та системи штучного інтелекту**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **F Інформаційні технології** спеціальності **F3 Комп'ютерні науки** освітньої програми **Інформатика**.

Розробник: Коцовський В.М., к. т. н., доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *інформаційних управляючих систем та технологій*

протокол № 11 від «06» червня 2025 року

Завідувач кафедри  Олександр МІЦА

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій протокол № 10 від «12» червня 2025 р.

ТВО голови науково-методичної комісії  Ігор ПОВХАН

© Коцовський В. М., 2025 р.
© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2025 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС — 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин — 150	4-й	4-й
Кількість модулів — 2	Семестр:	
	1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год самостійної роботи студента – 7 год	Лекції:	
	28 год	12 год
	Практичні:	
	—	—
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	24 год	8 год
Форма підсумкового контролю: комбінована	Самостійна робота:	
	98 год	130 год
	Індивідуальна робота:	
	—	—

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» — ознайомлення з основами будови та функціонування систем штучного інтелекту, набуття вмінь та навичок щодо їх проектування, розробки та використання для розв’язування прикладних задач. У курсі розглядаються теоретичні та прикладні аспекти проблеми створення інтелектуальних та експертних систем, наводяться механізми подання, обробки і виведення знань та вивчаються сучасні методи машинного навчання, засновані на використанні нейромережевого підходу.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ІНТ. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

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

ФК2. 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.

ФК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ФК8. 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.

ФК11. 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.

ФК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 6 Дискретна математика та теорія алгоритмів.

ОК 8 Алгебра та аналітична геометрія.

ОК 14 Алгоритмізація та програмування.

ОК 19 Алгоритми і структури даних.

ОК 20 Об'єктно-орієнтоване програмування.

ОК 27 Організація баз даних і знань.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Інформатика» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
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.	ПР1

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.	ПР4
Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.	ПР5
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 Data Mining, Text Mining, Web Mining.	ПР12
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.	ПР16

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту»:

Очікувані результати навчання	Шифр ПРН
Вміння побудови інтелектуальних моделей із використанням законів абстрактно-логічного мислення, методів аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук та штучного інтелекту.	ПР1
Знання методів обчислювального інтелекту, машинного навчання і нейромережевої обробки даних для розв'язання задач розпізнавання, класифікації, ідентифікації та прогнозування об'єктів.	ПР4
Вміння проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати їх ефективність та складність на основі застосування алгоритмічного та декларативного підходів.	ПР5
Навички застосування методів обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій TensorFlow, Keras.	ПР12
Вміння застосовувати технології паралельних обчислень на хмарних сервісах для ефективного розв'язування задач машинного навчання та реалізації систем штучного інтелекту.	ПР16

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- виконання та захист лабораторних робіт;
- модульні контрольні роботи;
- екзамен.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: виконання та захист лабораторних робіт.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: комбінований екзамен.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	60	100
10	10	10	10		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T5	T6	T7	T8	60	100
10	10	10	10		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	4	40	4	40
Модульна контрольна робота	1	60	1	60
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Після виконання програми змістового модулю у визначений термін студент повинен написати контрольну роботу, яка складається із теоретичної та практичної частин, кожна з яких оцінюється у межах від 0 до 30 балів. Максимальна оцінка за модульну контрольну роботу — 60 балів, максимальна оцінка за модульний контроль — 100 балів. Якщо студент не був присутнім на модульному контролі, або бажає його перескласти, то він має право повторно пройти контроль відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий доекзаменаційний рейтинговий бал не менше 35. Здобувач вищої освіти, доекзаменаційний рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку екзамену під час чергування викладачів на кафедрі у терміни, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. У протилежному випадку здобувач не допускається до екзамену, і у нього виникає академічна заборгованість.

Здобувач вищої освіти може не складати екзамен з навчальної дисципліни, якщо він успішно пройшов усі модульні контролю та його влаштовує підсумкова доекзаменаційна рейтингова оцінка за навчальний рік. Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, зобов'язані складати екзамен. Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за доекзаменаційний рейтинговий бал. На екзамен вноситься навчальний матеріал семестру. Екзаменаційний білет складається з теоретичних питань та практичних завдань. Екзамен проводиться в комбінованій формі. Теоретична частина проводиться письмово, практична частина полягає у виконанні завдань на комп'ютері і їх подальшому захисті. Оцінювання результатів навчання на екзамені здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен, диф. Залік	залік
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано
35-59	FX	незадовільно	
0-34	F		

Оцінка відмінно (A) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (B) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При

виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (С) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка задовільно (D) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка задовільно (E) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка незадовільно (FX) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка незадовільно (F) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь серйозний елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Штучний інтелект та інтелектуальні системи

Тема 1. Вступ до проблеми штучного інтелекту (ШІ). Основні підходи у ШІ. Тест Тюрінга. Комп'ютерна реалізація фатичного діалогу.

Тема 2. Поняття та класифікація кібернетичних систем. Загальна характеристика інтелектуальних систем.

Тема 3. Подання знань в інтелектуальних системах.

Тема 4. Мережеві та фреймові моделі знань.

Модуль 2. Інтелектуальні моделі та розробка систем штучного інтелекту

Тема 5. Логічні моделі. Логічне програмування.

Тема 6. Продукційні моделі. Експертні системи.

Тема 7. Конекціоністський підхід до розробки систем ШІ. Сучасні нейропарадигми та методи навчання нейромереж. Використання нейромереж для розв'язування задач машинного навчання.

Тема 8. Застосування сучасних технологій штучного інтелекту. Великі мовні моделі. Обчислювальний інтелект.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Штучний інтелект та інтелектуальні системи												
Тема 1. Вступ до проблеми ШІ. Основні підходи у ШІ. Тест Тюрінга. Комп'ютерна реалізація фатичного діалогу.	19	4		3		12	19	2		2		15
Тема 2. Поняття та класифікація кібернетичних систем. Загальна характеристика інтелектуальних систем.	19	4		3		12	19	2				17
Тема 3. Подання знань в інтелектуальних системах.	19	4		3		12	19	1		2		16
Тема 4. Мережеві та фреймові моделі знань.	18	2		3		13	18	1				17
Разом за модулем 1	75	14		12		49	75	6		4		65
Модуль 2. Інтелектуальні моделі та розробка систем штучного інтелекту												
Тема 5. Логічні моделі. Логічне програмування.	20	4		3		13	20	2		2		16
Тема 6. Продукційні моделі. Експертні системи.	12	4		3		5	12	1				11
Тема 7. Конекціоністський підхід до розробки систем ШІ. Сучасні нейропарадигми та методи навчання нейромереж. Використання нейромереж для розв'язування задач машинного навчання.	20	4		3		13	20	2				18
Тема 8. Застосування сучасних технологій штучного інтелекту. Великі мовні моделі. Обчислювальний інтелект.	23	2		3		18	23	1		2		20
Разом за модулем 2	75	14		12		49	75	6		4		65

Разом за весь курс	150	28		24		98	150	12		8		130
---------------------------	------------	-----------	--	-----------	--	-----------	------------	-----------	--	----------	--	------------

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Вступ до проблеми штучного інтелекту. Основні підходи у ШІ. Тест Тюрінга. Комп'ютерна реалізація фатичного діалогу.	3	2
2.	Поняття та класифікація кібернетичних систем. Загальна характеристика інтелектуальних систем.	3	2
3.	Подання знань в інтелектуальних системах.	3	1
4.	Мережеві та фреймові моделі знань.	3	1
5.	Логічні моделі. Логічне програмування.	3	2
6.	Продукційні моделі. Експертні системи.	3	1
7.	Конекціоністський підхід до розробки систем ШІ. Сучасні нейропарадигми та методи навчання нейромереж. Використання нейромереж для розв'язування задач машинного навчання.	3	2
8.	Застосування сучасних технологій штучного інтелекту. Великі мовні моделі. Обчислювальний інтелект.	3	1
	Разом	24	12

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Вступ до проблеми штучного інтелекту. Основні підходи у ШІ. Тест Тюрінга. Комп'ютерна реалізація фатичного діалогу.	12	15
2.	Поняття та класифікація кібернетичних систем. Загальна характеристика інтелектуальних систем.	12	17
3.	Подання знань в інтелектуальних системах.	12	16
4.	Мережеві та фреймові моделі знань.	13	17
5.	Логічні моделі. Логічне програмування.	13	16
6.	Продукційні моделі. Експертні системи.	5	11
7.	Конекціоністський підхід до розробки систем ШІ. Сучасні нейропарадигми та методи навчання нейромереж. Використання нейромереж для розв'язування задач машинного навчання.	13	18
8.	Застосування сучасних технологій штучного інтелекту. Великі мовні моделі. Обчислювальний інтелект.	18	20
	Разом	98	130

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: ноутбук, мультимедійний, проектор.

Програмне забезпечення: електронна платформа Google Meet, платформа електронного навчання Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Шаховська Н. Б., Камінський Р. М., Вовк О. Б. Системи штучного інтелекту: навч. посібник. Львів: Львівська політехніка, 2018. 392 с.
2. Савченко А. С., Синельников О. О. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібник. К.: НАУ, 2017. 176 с.
3. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Львів: «Магнолія – 2006», 2015. 279 с.
4. Ткаченко Р. О., Кустра Н. О., Павлюк О. М. Засоби штучного інтелекту: навч. посібник. Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. 204 с.
5. Глибовець М. М., Олецький О. В. Штучний інтелект, підручник для спеціальності «Комп'ютерні науки». К.: Києво-Могилянська академія, 2002. 324 с.
6. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень. Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. 342 с.
7. Коцовський В. М. Нейромережеві моделі та методи. Частина I: Методичний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ "Говерла", 2019. 40 с.
8. Коцовський В. М. Нейромережеві моделі та методи. Частина II: Методичний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ "Говерла", 2020. 44 с.

Допоміжна література

1. Системи штучного інтелекту: методичний посібник для студентів напрямів підготовки: 6.050101 — "Комп'ютерні науки", 6.050103 — "Програмна інженерія" факультету інформаційних технологій УжНУ / Розробник: В. М. Коцовський. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. 56 с.
2. Коцовський В. М. Методи та системи штучного інтелекту: методичний посібник для студентів напрямів підготовки: 6.050101 — «Комп'ютерні науки», 6.050103 — «Програмна інженерія» факультету інформаційних технологій УжНУ. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2017. 60 с.
3. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th ed. Pearson, 2020, 1127 p.
4. Géron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, 3rd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2023. 863 p.
5. Raschka S., Yuxi L, Mirjalili V, Dr. Vahid Mirjalili. Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn. Birmingham: Packt, 2022. 742 p.
6. Haykin S. Neural networks and Learning Machines, 3rd ed. Prentice Hall, 2008. 936 p.
7. Chollet F. Deep Learning with Python, 2nd ed. Shelter Island, NY: Manning, 2021, 504 p.
8. Ahlemeyer-Stubbe A, Coleman Sh. A practical guide to Data Mining for business and industry. NY: Wiley, 2014. 324 p.
9. Pedregosa F., et al. Scikit-learn: Machine learning in Python. Journal of Machine Learning Research. 2011, vol. 12, PP. 2825–2830.
10. Kotsovsky V. Hybrid 4-Layer Bithreshold Neural Network for Multiclass Classification. CEUR Workshop Proceedings, 2023, vol. 3387, pp. 212–223.
11. Kotsovsky V. Synthesis of multithreshold neural network classifier. CEUR Workshop Proceedings, vol. 3711, 2024, pp. 75–88.
12. Kotsovsky V., Batyuk A. Towards the design of bithreshold ANN regressor. 19th IEEE International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2024. Lviv, October 16–19, 2024, pp. 1–4.

13. Kotsovsky V. Multithreshold neurons with smoothed activation functions. CEUR Workshop Proceedings, volume 3983, 2025, pp. 93–102.

Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на сайті електронного навчання ДВНЗ «УжНУ». URL: <https://moodle.uzhnu.edu.ua/course/view.php?id=70>
2. SWI Prolog. URL: <https://www.swi-prolog.org>
3. Google Colab. URL: <https://colab.research.google.com>
4. OpenML: A worldwide machine learning lab. URL: <http://www.openml.org>

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами
(Додаток ____). (потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (Прізвище ініціали)