

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

на засіданні кафедри  
інформатики та комп'ютерної  
техніки  
Протокол № 21 від 29.08.2025 р.

**ПОГОДЖЕНО**

Проректор з навчально-методичної  
роботи



Каріна ШЕМАШКАЛО

**ОСНОВИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

**робоча програма навчальної дисципліни (РПНД)**

Галузь знань	<b>всі</b>
Спеціальність	<b>всі</b>
Освітній рівень	<b>перший (бакалаврський)</b>
Освітня програма	<b>всі</b>

Статус дисципліни  
Мова викладання, навчання та  
оцінювання

**вибіркова  
українська**

Розробник:  
к.т.н., доц.

Handwritten signature of Oleksii Horokhovatskyi in blue ink, written over a horizontal line.

Олексій  
ГОРОХОВАТСЬКИЙ

Завідувач кафедри  
інформатики та комп'ютерної  
техніки

Сергій УДОВЕНКО

## ВСТУП

Штучний інтелект – галузь інформаційних технологій, яка займається створенням інтелектуальних систем (агентів), які здатні виконувати завдання, що зазвичай виконуються людьми. Ця галузь є однією з найдинамічніших і найперспективніших галузей науки і техніки, яка вже змінює життя в багатьох сферах. Системи штучного інтелекту активно використовуються в медицині, фінансовій сфері, в аналізі даних, промисловості, в сфері розваг. Актуальність штучного інтелекту обумовлена як зростаючою постійно кількістю даних (які можливо обробляти вже тільки автоматично) і зростаючою складністю завдань, які треба вирішувати, так і розвитком технологічної складової, яка дозволяє створювати все більш потужні та складні системи штучного інтелекту та прийняття рішень. Відповідно, знання принципів та методів функціонування та побудови систем штучного інтелекту є надзвичайно корисним та важливим для сучасного професіонала в області інформаційних технологій.

Навчальна дисципліна "Основи штучного інтелекту" є вибірковою навчальною дисципліною, що пропонується для вивчення здобувачами всіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня.

Мета навчальної дисципліни – формування у майбутніх фахівців компетентностей з питань застосування популярних основних методів прогнозування, класифікації та кластеризації даних в інтелектуальних системах прийняття рішень.

Завданнями навчальної дисципліни є:

– засвоєння основних методів прогнозування, класифікації та кластеризації даних;

– отримання навичок застосування методів та засобів штучного інтелекту для вирішення практичних задач.

Об'єктом вивчення дисципліни є процес вирішення задач із невизначеністю та обчисленнями.

Предметом навчальної дисципліни є методи штучного інтелекту.

Навчальна дисципліна знайомить здобувачів з основними методами прогнозування (регресійні лінійні моделі), класифікації (метод найближчих сусідів kNN, логістична регресія, дерева рішень) та кластеризації (k-means) даних. Увагу також приділено найпростішій моделі штучних нейронних мереж – перцептрону, особливостям її побудови та застосування та навчанню. Розглянуто приклади вирішення практичних задач на популярних наборах даних для кожного з методів та відповідні програмні застосунки та реалізації.

Програма навчальної дисципліни передбачає навчання у формі лекцій, лабораторних занять та самостійної роботи здобувачів. Для практичного засвоєння основних тем дисципліни лабораторні заняття, індивідуальна робота та консультації проводяться із застосуванням персональних комп'ютерів, локальної мережі та мережі Інтернет у комп'ютерних класах. Всі види занять забезпечуються необхідними електронними методичними матеріалами.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна, визначено в табл. 1.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
Розробляти, інтегрувати, аналізувати та підтримувати класичні моделі штучного інтелекту для вирішення прикладних задач класифікації, кластеризації, прогнозування та генерації нових даних	Розуміння доцільності та можливості застосування методів штучного інтелекту для вирішення практичних задач
	Здатність будувати моделі штучних нейронних мереж, регресійні та дискримінативні моделі, навчати їх та оцінювати процес навчання
	Здатність виконувати аналіз якості моделей штучного інтелекту та покращувати моделі
	Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень
	Здатність аналізувати сучасні тенденції розвитку інформаційних систем штучного інтелекту

## ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Зміст навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Основні алгоритми штучного інтелекту.

##### Тема 1. Штучний/обчислювальний інтелект, машинне/глибоке навчання.

1.1. Штучний інтелект та його зв'язок з обчислювальним інтелектом. Машинне навчання та його зв'язок з глибоким навчанням.

1.2. Історія розвитку штучного інтелекту.

1.3. Класифікація методів штучного інтелекту. Навчання із вчителем та без вчителя.

##### Тема 2. Лінійна регресія.

2.1. Формат збереження даних CSV.

2.2. Кореляція. Визначення регресії та класифікація. Схожості та відмінності. Приклади типових задач. Бінарна класифікація. Точність класифікації та оцінка якості.

2.3. Метод k-найближчих сусідів (KNN). Реалізація, недоліки та переваги. Голосування та ансамблеві моделі.

2.4. Регресійний аналіз. Лінійна регресія. Множинна лінійна регресія. Функція втрат. Метод найменших квадратів. Коефіцієнти. Оцінка якості моделі.

### **Тема 3. Логістична регресія.**

3.1. Класифікація даних. Відмінності лінійної та логістичної регресії. Сигмоїд.

3.2. Навчання моделі логістичної регресії. Метод градієнтного спуску.

### **Змістовий модуль 2. Кластеризація та кластеризація даних.**

### **Тема 4. Кластеризація.**

4.1. Визначення кластеризації. Відмінність від класифікації.

4.2. Метод кластеризації k-means. Недоліки та переваги методу. Реалізації k-means.

4.3. Оцінка якості кластеризації.

### **Тема 5. Дерева рішень.**

5.1. Дерева рішень. Області застосувань та вимоги до задачі. Недоліки дерев рішень.

5.2. Жадібний алгоритм. Ентропія. Алгоритми побудови дерев рішень. Випадковий ліс (random forest).

5.3. Перенавчання дерев рішень та регуляризація. Крос-валідація.

### **Тема 6. Вступ в штучні нейронні мережі.**

6.1. Історія розвитку та застосування штучних нейронних мереж (ШНМ). Області застосування ШНМ.

6.2. Штучний нейрон. Ваги нейрона. Активація штучного нейрона. Функції активації: лінійна та її різновиди, порогова, логістична (сигмоїдальна), гіперболічний тангенс, випрямлена лінійна (RELU), нормована експоненційна (softmax). Властивості та області застосування різних функції активації. Лінійна роздільність. Персептрон.

6.3. Навчання одношарового та багатошарового персептрона. Метод зворотного поширення помилки.

Перелік лабораторних занять за навчальною дисципліною наведено в табл. 2

Таблиця 2

### **Перелік п лабораторних занять**

Назва теми та / або завдання	Зміст
Тема 1, 2. Лабораторна робота 1	Знайомство з методом k-найближчих сусідів та його реалізація на прикладах вирішення задач класифікації та регресії, недоліки та переваги методу
Тема 1-2. Лабораторна робота 2	Реалізація та застосування лінійної регресії для вирішення практичних задач
Тема 3. Лабораторна робота 3	Реалізація та застосування логістичної регресії для вирішення практичних задач

Тема 4. Лабораторна робота 4	Реалізація методу кластеризації даних k-means та його застосування для вирішення практичних задач
Тема 5-6. Лабораторна робота 5	Вивчення методу побудови дерев рішень та його реалізація

Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл. 3.

Таблиця 3

### Перелік самостійної роботи

Назва теми	Зміст
Тема 1	Дослідження особливостей реалізації методу kNN, його недоліків та переваг. Оцінка точності класифікації
Тема 2	Дослідження поняття лінійної регресії, особливостей застосування для вирішення практичних задач
Тема 3	Реалізація логістичної регресії для вирішення задачі класифікації. Дослідження відмінностей між логістичною та лінійною регресією
Тема 4	Дослідження методу k-means для кластеризації даних, оцінка якості кластеризації. Вивчення обмежень методу k-means та результатів його застосування
Тема 5-6	Дослідження методів побудови дерев рішень для вирішення задач класифікації, пояснювальність результатів класифікації. Перенавчання

Кількість годин лекційних та лабораторних занять та годин самостійної роботи наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

### МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі викладання навчальної дисципліни для набуття визначених результатів навчання, активізації освітнього процесу передбачено застосування таких методів навчання, як:

- словесні (лекції за темами 1-6), елементи проблемних лекції (теми 1-6);
- наочні (демонстрації (теми 1-6));
- практичні (лабораторні заняття за темами 1-6).

В умовах змішаної форми навчання подання лекційного матеріалу та/або проведення лабораторних занять та групових та індивідуальних консультацій відбувається з використанням платформи Zoom, в умовах звичайної аудиторної форми заняття проводяться очно, в аудиторіях та комп'ютерних залах.

## ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Університет використовує 100-бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів:

– для дисциплін з формою семестрового контролю залік: максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума – 60 балів.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку.

Підсумкова оцінка за навчальною дисципліною визначається:

– для дисциплін з формою семестрового контролю залік – сумуванням всіх балів, отриманих під час поточного контролю.

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні контрольні заходи:

Поточний контроль: виконання лабораторних робіт та їх захист (60 балів), виконання тестових завдань (40 балів).

Семестровий контроль: Залік.

Більш детальну інформацію щодо системи оцінювання наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Частина 1. Базові методи та засоби аналізу даних / Я. В. Іванчук, В. І. Месюра, А. А. Яровий, О. Д. Манжілевський – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 69 с. ISBN 978-966-641-874-9

2. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посібник. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 92 с.

3. Кононова К. Ю. Машинне навчання: методи та моделі: підручник для бакалаврів, магістрів та докторів філософії спеціальності 051 "Економіка" / К. Ю. Кононова. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. – 301 с.

4. Статистична обробка даних: навч. посіб. / О.В. Перегуда, О.А. Капустян, О.Б. Курилко. – Електронне видання, 2022.–103 с

5. Machine learning: стартовий курс : електронний навчальний посібник / Штовба С.Д., Козачко О.М. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 81 с.

### Додаткова

6. Інтелектуальний аналіз даних. Конспект лекцій для студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки / уклад. А.О. Дашкевич – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 96 с

7. Кисіль Т.М., Звенігородський О.С., Фесенко М.А. Основи штучного інтелекту. – Методичні рекомендації до виконання практичних завдань для здобувачів ступеня бакалавра освітньої програми «Штучний інтелект» за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки". – К: ДУТ, 2022. – 112 с.

8. Aurelien Geron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems 3rd Edition. – 2022. – 850 p.

9. Г.В. Солодовник. Методи та системи штучного інтелекту. – Харків : ТОВ "ДІСА ПЛЮС", 2021. – 177 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/34052>

10. Машинне навчання: комп'ютерний практикум з дисципліни "Машинне навчання" [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 "Інженерія програмного забезпечення" (освітня програма "Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем") / Л.М. Олещенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 92 с.

### **Інформаційні ресурси**

11. Introduction to Machine Learning / Alex Smola and S.V.N. Vishwanathan – Режим доступу до ресурсу: <https://alex.smola.org/drafts/thebook.pdf>

12. Introduction to machine learning / Ethem Alpaydin – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cmpe.boun.edu.tr/~ethem/i2ml2e/index.html>

13. Deep Learning / I. Goodfellow, Y. Bengio and A. Courville. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.deeplearningbook.org/>

14. Deep Learning with Python. – Режим доступу до ресурсу: <https://deeplearningwithpython.io/chapters/>