



# Технології штучного інтелекту

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4.5 кредити</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>Лекцій 18 (36 годин), Лабораторних 9 (18 годин)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>ст. викладач, доктор філософії, Таран Владислав Ігорович, taran@comsys.kpi.ua</i> Лабораторні: <i>асистент, Валько Володимир Володимирович, valko@comsys.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com/u/0/c/NTI3MjE1NDY1OTQ4">https://classroom.google.com/u/0/c/NTI3MjE1NDY1OTQ4</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1 Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна “Технології штучного інтелекту” спрямована на вивчення студентами сучасних підходів та методів побудови систем зі штучним інтелектом, а також розробку інтелектуальних сутностей — агентів, які здатні навчатись та ефективно вирішувати складні задачі. В дисципліні розглядаються: область та поняття штучного інтелекту, структури інтелектуальних агентів, типи та властивості навколишніх середовищ де діють агенти, типи представлення даних в інтелектуальних агентах, принципи обрання агентами дій та прийняття рішень, задача пошуку із використанням алгоритмів локального пошуку, еволюційних та генетичних алгоритмів, бази знань інтелектуального агента та процес логічного судження, логіка висловлювань, ймовірнісні судження та обрання дій агентом в умовах невизначеності, задача навчання інтелектуального агента методами машинного та глибокого навчання, глибокі нейронні мережі. Вивчення даної дисципліни майбутніми фахівцями дозволить їм набути важливих компетенцій в сфері інтелектуальних систем та штучного інтелекту.

**Метою** вивчення дисципліни “Технології штучного інтелекту” є підготовка фахівців, здатних розв’язувати комплексні задачі у сфері розробки інтелектуальних систем та використовувати сучасні засоби та технології штучного інтелекту.

**Предметом** дисципліни є:

- теоретичні та практичні основи штучного інтелекту та інтелектуальних систем;
- методи та засоби побудови інтелектуальних систем — агентів;
- методи логічних суджень;
- методи ймовірнісних суджень;
- методи машинного навчання;
- методи глибокого навчання.

Згідно з вимогами ОПП здобувачі після засвоєння дисципліни “Технології штучного інтелекту” мають продемонструвати такі компетентності та програмні результати навчання:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до алгоритмічного та логічного мислення;
- здатність розробляти та використовувати системи штучного інтелекту;
- знати та вміти застосовувати методи та засоби штучного інтелекту.

За результатами вивчення навчальної дисципліни “Технології штучного інтелекту” мають бути отримані такі **знання**:

- концептуальні та теоретичні знання у сфері штучного інтелекту та інтелектуальних систем;
- методологічні знання в плані застосування сучасних методів та засобів штучного інтелекту для розробки інтелектуальних програм — раціональних агентів.

**Уміння**, які мають бути отримані у рамках вивчення навчальної дисципліни “Технології штучного інтелекту”:

- розробляти базових раціональних агентів, які здатні вирішувати поставлену задачу в навколишньому середовищі;
- використовувати алгоритми пошуку для обрання дій агентом;
- будувати інтелектуальних агентів, які базуються на знаннях та виконують логічні судження за допомогою логіки висловлювань для прийняття рішень;
- застосовувати ймовірнісні судження для прийняття агентом рішень в умовах невизначеності;
- будувати агентів, які здатні навчатись, використовуючи методи машинного та глибокого навчання;
- застосовувати глибокі нейронні мережі згорткового типу для доповнення можливостей інтелектуального агента опрацьовувати візуальну інформацію.

Таке поєднання загальних та спеціальних компетентностей, теоретичних та практичних знань, умінь та здатностей сприяє підвищенню професійного рівня

здобувачів ступеня бакалавр задля здійснення ними ефективної діяльності в сфері розробки систем зі штучним інтелектом.

## **2 Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Необхідні дисципліни: “Алгоритми та структури даних”, “Бази даних”, “Методології і технології розроблення програмного забезпечення”, “Програмне забезпечення високопродуктивних комп’ютерних систем”.

Дисципліна “Технології штучного інтелекту” забезпечує наступні компетентності і програмні результати навчання: ЗК 1, ФК 14, ФК 19, ПРН 28.

## **3 Зміст навчальної дисципліни**

Перелік основних тем, що входять до програми вивчення дисципліни “Технології штучного інтелекту”:

### ***Розділ 1. Вступ до штучного інтелекту***

*Тема 1.1. Область та поняття штучного інтелекту*

*Тема 1.2. Історія розвитку штучного інтелекту*

*Тема 1.3. Штучний інтелект із використанням раціонального агенту*

### ***Розділ 2. Інтелектуальні агенти***

*Тема 2.1. Властивості та типи агентів*

*Тема 2.2. Загальна структура агента*

*Тема 2.3. Представлення даних в агенті*

*Тема 2.4. Класифікація проблемного середовища*

*Тема 2.5. Обрання дій шляхом пошуку*

*Тема 2.6. Алгоритми локального пошуку*

*Тема 2.7. Еволюційні алгоритми*

### ***Розділ 3. Агенти, які базуються на знаннях***

*Тема 3.1. База знань агента*

*Тема 3.2. Логічне представлення даних в агенті*

*Тема 3.3. Логіка висловлювань*

*Тема 3.4. Алгоритми та процес формування логічного висновку*

*Тема 3.5. Гібридний інтелектуальний агент*

### ***Розділ 4. Обрання агентом дій в умовах невизначеності***

*Тема 4.1. Ймовірнісні агенти*

*Тема 4.2. Судження в умовах невизначеності*

*Тема 4.3. Теорія ймовірності*

*Тема 4.4. Правило Байеса та наївна байесовська модель*

*Тема 4.5. Представлення знань за допомогою байесовських мереж*

## **Розділ 5. Навчання на основі спостереження**

Тема 5.1. Типи навчання

Тема 5.2. Гіпотези, обрання моделі та оптимізація

Тема 5.3. Машинне навчання

Тема 5.4. Ансамблевий метод машинного навчання

Тема 5.5. Підготовка даних для навчання

Тема 5.6. Глибоке навчання та глибокі нейронні мережі

## **4 Навчальні матеріали та ресурси**

Базова:

- 1 *S. Russell and P. Norvig. Modern Approach to Artificial Intelligence. - Pearson Series in Artificial Intelligence, 2021. URL: <https://zoo.cs.yale.edu/classes/cs470/materials/aima2010.pdf>*
- 2 *Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning. - MIT Press book, 2016. URL: <https://www.deeplearningbook.org/>*
- 3 *Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David. Understanding Machine Learning From Theory To Algorithms. - Cambridge University Press, 2014. URL: <https://www.cs.huji.ac.il/~shais/UnderstandingMachineLearning/understanding-machine-learning-theory-algorithms.pdf>*

Додаткова:

- 1 *Python code for the book Artificial Intelligence: A Modern Approach. URL: <https://github.com/hzhang7/Russel-Norvig>*
- 2 *Deep Learning for Computer Vision: The Abridged Guide. URL: <https://www.run.ai/guides/deep-learning-for-computer-vision>*
- 3 *Machine Learning Google Developers. URL: <https://developers.google.com/machine-learning>*
- 4 *YOLO: Real-Time Object Detection Explained. URL: <https://www.v7labs.com/blog/yolo-object-detection>*
- 5 *Image Segmentation: Architectures, Losses, Datasets, and Frameworks. URL: <https://neptune.ai/blog/image-segmentation>*
- 6 *TensorFlow Probability - library for probabilistic reasoning and statistical analysis. URL: <https://www.tensorflow.org/probability>*
- 7 *Introduction to OpenCV Object Tracker. URL: [https://docs.opencv.org/4.4.0/d2/d0a/tutorial\\_introduction\\_to\\_tracker.html](https://docs.opencv.org/4.4.0/d2/d0a/tutorial_introduction_to_tracker.html)*

## **Навчальний контент**

## **5 Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Назви розділів, тем	Кількість годин			
	Всього	У тому числі		
		Лекції	Практичні роботи	СРС
<b>Розділ 1. Вступ до штучного інтелекту</b>	14	4		10

Тема 1.1. Область та поняття штучного інтелекту Тема 1.2. Історія розвитку штучного інтелекту Тема 1.3. Штучний інтелект із використанням раціонального агента				
<b>Розділ 2. Інтелектуальні агенти</b> Тема 2.1. Властивості та типи агентів Тема 2.2. Загальна структура агента Тема 2.3. Представлення даних в агенті Тема 2.4. Класифікація проблемного середовища Тема 2.5. Обрання дій шляхом пошуку Тема 2.6. Алгоритми локального пошуку Тема 2.7. Еволюційні алгоритми	26	6	4	16
<b>Розділ 3. Агенти, які базуються на знаннях</b> Тема 3.1. База знань агента Тема 3.2. Логічне представлення даних в агенті Тема 3.3. Логіка висловлювань Тема 3.4. Алгоритми та процес формування логічного висновку Тема 3.5. Гібридний інтелектуальний агент	28	8	4	16
<b>Розділ 4. Обрання агентом дій в умовах невизначеності</b> Тема 4.1. Ймовірнісні агенти Тема 4.2. Судження в умовах невизначеності Тема 4.3. Теорія ймовірності Тема 4.4. Правило Байеса та наївна байесовська модель Тема 4.5. Представлення знань за допомогою байесовських мереж	24	6	4	14
<b>Розділ 5. Навчання на основі спостереження</b> Тема 5.1. Типи навчання Тема 5.2. Гіпотези, обрання моделі та оптимізація Тема 5.3. Машинне навчання Тема 5.4. Ансамблевий метод машинного навчання Тема 5.5. Підготовка даних для навчання Тема 5.6. Глибоке навчання та глибокі нейронні мережі	43	12	6	25
Всього в семестрі	135	36	18	81

### Лабораторні заняття:

Метою проведення лабораторних занять є закріплення студентами теоретичних знань та набуття необхідних практичних навичок роботи із сучасними технологіями для систем зі штучним інтелектом.

- Лабораторна робота №1: Ознайомлення з середовищем Google Colab;
- Лабораторна робота №2: Інтелектуальні агенти;
- Лабораторна робота №3: Інтелектуальні агенти на основі знань;
- Лабораторна робота №4: Нейронні мережі;

## 6 Самостійна робота студента

- підготовка до лекційних занять по вивченню попереднього лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних робіт з вивченням теорії лабораторного заняття з усною відповіддю на наведені питання розділу;
- оформлення результатів лабораторної роботи у вигляді протоколу.

## Політика та контроль

### 7 Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час занять з навчальної дисципліни студенти повинні дотримуватись певних дисциплінарних правил:

- не допускаються сторонні розмови або інший шум, що заважає проведенню занять;
- не допускається користування мобільними телефонами та іншими технічними засобами без дозволу викладача.

Лабораторні роботи здаються особисто з попередньою перевіркою теоретичних знань, які необхідні для виконання лабораторної роботи. Перевірка практичних результатів включає перевірку коду та виконання тестових завдань.

### 8 Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: [опитування за темою заняття](#)

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: [екзамен](#)

Умови допуску до семестрового контролю: [зарахування усіх лабораторних робіт](#)

Таблиця 1 — Максимальні бали за окремі лабораторні роботи

Лабораторна	Всього за видом роботи
Лабораторна робота №1	20
Лабораторна робота №2	20
Лабораторна робота №3	20
Лабораторна робота №4	20
$R_l$	80

Максимальна оцінка за екзамен ( $R_e$ ) складає 40 балів:

$$R_e = 40$$

Семестровий рейтинг студента із дисципліни складається з оцінок за: лабораторні роботи ( $R_l$ ) та екзамен ( $R_e$ ).

$$R = 0,6 \cdot (R_l \cdot 1,25) + R_e$$

Студент має можливість отримати оцінку за екзамен автоматом ( $R_a$ ). Для цього необхідно виконати умови допуску до екзамену до початку сесії. В такому випадку оцінку за дисципліну складатиме:

$$R = R_a = R_l \cdot 1,25$$

В разі якщо роботи здаються у період сесії, студент втрачає право на зарахування екзамену автоматом. В цьому випадку максимальний бал за здані в цей період роботи складатиме 60% від зазначеного в таблиці 1.

Таблиця 2 — Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 9 Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

теоретичні та практичні питання, що виносяться під час захисту лабораторних робіт та семестрового контролю, відповідають переліку основних тем, що входять до програми вивчення дисципліни "Технології штучного інтелекту".

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Складено** ст. викладач кафедри обчислювальної техніки, доктор філософії, Таран В. І.

**Ухвалено** кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 13 від 10.05.2023)

**Погоджено** методичною комісією факультету інформатики та обчислювальної техніки (протокол № 11 від 29.06.2023)