МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи
_____Микола ДИВАК
«_____»_____2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Методи та засоби штучного інтелекту»

ступінь вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) – доктор філософії
галузь знань – 12 Інформаційні технології
спеціальність – 123 Комп'ютерна інженерія
освітньо-наукова програма – «Комп'ютерна інженерія»

Кафедра комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Семестр	Лекції (год.)	Практ. заняття (год.)	Самост. робота (год.)	Разом (год.)	Екзам (сем.)
Денна	2	20	20	80	120	2

Тернопіль – ЗУНУ
2024

1 Структура робочої програми навчальної дисципліни «Методи та засоби штучного інтелекту»

Дисципліна «Методи та засоби штучного інтелекту»	**Галузь знань, спеціальність, СВО**	**Характеристика навчальної дисципліни**
Кількість кредитів – 4	галузь знань 12 Інформаційні технології	**Статус дисципліни** вибіркова **Мова навчання** Українська
Кількість залікових модулів	спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки: *Денна – 1* Семестр: *Денна – 2*
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – доктор філософії	Лекції: *Денна – 20* Практичні заняття: *Денна – 20*
Загальна кількість годин – 120		Самостійна робота: *Денна* – 80
Тижневих годин – 4		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета і завдання дисципліни «Методи та засоби штучного інтелекту»

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Метою вивчення дисципліни “Методи та засоби штучного інтелекту” є вивчення методів і алгоритмів штучного інтелекту, набуття практичних навиків проектування та програмування систем штучного інтелекту.

2.2. Передумови для вивчення дисципліни.

Для засвоєння дисципліни студентам необхідні знання і навички, отримані при вивченні таких дисциплін: "Методологія та організація наукових досліджень", "Математичне моделювання та обчислювальні методи", “Інформаційні технології”.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни.

СК06. Здатність інтегрувати знання з різних галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв’язанні інженерних задач та проведенні досліджень.

СК07. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики комп’ютерної інженерії, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

2.4. Результати навчання.

РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп’ютерної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з комп’ютерної інженерії, IT-інфраструктур та інформаційних технологій, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН04. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв’язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп’ютерної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів

3. Програма навчальної дисципліни:

Змістовий модуль 1.

Тема 1. **Методологічні основи штучного інтелекту**

Поняття природнього і штучного інтелекту. Історія штучного інтелекту. Сучасний стан штучного інтелекту. Сучасний підхід до штучного інтелекту. Поняття інтелектуальних агентів. Прості рефлексні агенти. Рефлексні агенти, що засновані на моделі. Агенти, що засновані на меті. Агенти, що засновані на корисності. Агенти, що навчаються.

Література: 2, 3,5, 7, 11, 17, 18

Тема 2. **Інженерія знань**

Поняття знань та деякі підходи до подання знань. Властивості знань. База знань. Моделі подання знань. Семантичні мережі. Фреймові моделі. Логічні моделі та метод резолюцій. Продукційні моделі. Логічне виведення при

недостовірних знаннях. Логічне виведення при нечіткій інформації. Розробка систем, заснованих на знаннях.

Література: 2-5, 7, 11, 14, 17, 18

***Тема 3.* Засоби програмування систем штучного інтелекту**

Основи програмування на SWI-Prolog. Об'єкти даних. Атоми і числа. Змінні. Структури. Запити, факти і правила. Предикати. Узгодження. Порядок речень і цілей. Взаємозв'язок між мовою Пролог і математичною логікою. Алгоритм виконання Пролог-програми.

Література: 2, 4, 5

Змістовий модуль 2.

***Тема 4.* Машинне навчання**.

Навчання і самонавчання. Проблема вивчення понять на прикладах. Поняття, представлені у вигляді множин. Мови опису об'єктів і понять. Навчання за допомогою простих правил виводу. Логічний вивід правил на основі прикладів. Логічний вивід дерев рішення. Навчання за зашумленими даними.

Література: 5, 10, 11, 16, 20, 21

***Тема 5.* Розпізнавання образів**

Основні постановки задач розпізнавання. Класи та їх властивості. Класифікація основних методів розпізнавання. Синтаксичні методи розпізнавання. Розпізнавання в просторі ознак. Нейронні мережі.

Література: 1, 5, 6, 8, 9, 11-13, 15, 16, 19

4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Методи та засоби штучного інтелекту»

	Кількість годин	
	Аудиторні години	Практичні заняття
Змістовий модуль 1.		
Тема 1. Методологічні основи штучного інтелекту	4	4
Тема 2. Інженерія знань	4	4
Тема 3. Засоби програмування систем штучного інтелекту	4	4
Змістовий модуль 2		
Тема 4. Машинне навчання	4	4
Тема 5. Розпізнавання образів	4	4
Разом	**20**	**20**

5. Тематика практичних занять

Практичне заняття №1

Тема. Основи програмування на SWI Prolog.

Мета. Вивчення основ мови програмування SWI Prolog: структура програми, предикати, бази даних, списки..

Питання для обговорення:

1. Структура програми на SWI Prolog.
2. Програмуванні баз даних та списків на SWI Prolog.

Література: 2, 3, 5.

Практичне заняття №2

Тема. Представлення знань з використанням SWI Prolog

Мета. Вивчення моделей представлення знань та їх програмування на SWI Prolog.

Питання для обговорення:

1. Моделі представлення знань.
2. Програмування моделей представлення знань.

Література: 2, 3, 5.

Практичне заняття №3

Тема: Використання згорткових нейронних мереж для класифікації зображень.

Мета: Одержати практичні навички використання згорткових нейронних мереж.

Питання для обговорення:

1. Структура згорткових нейронних мереж
2.Використання згорткових мереж для класифікації зображень .

Література: 1,6,9,13,16.

6. Самостійна робота

№ п/п	Тематика	К-сть годин
1.	Поняття природнього і штучного інтелекту	1
2.	Історія штучного інтелекту	1
3.	Сучасний стан штучного інтелекту	1
4.	Сучасний підхід до штучного інтелекту	1
5.	Поняття інтелектуальних агентів	1
6.	Прості рефлексні агенти	1
7.	Рефлексні агенти, що засновані на моделі	1
8.	Агенти, що засновані на меті	1
9.	Агенти, що засновані на корисності	1

10.	Агенти, що навчаються	1
11.	Поняття знань та деякі підходи до подання знань	1
12.	Властивості знань	1
13.	База знань	2
14.	Моделі подання знань	2
15.	Семантичні мережі	2
16.	Фреймові моделі	2
17.	Логічні моделі та метод резолюцій	2
18.	Продукційні моделі	2
19.	Логічне виведення при недостовірних знаннях	2
20.	Логічне виведення при нечіткій інформації	2
21.	Розробка систем, заснованих на знаннях	2
22.	Основи програмування на SWI-Prolog	2
23.	Об’єкти даних	2
24.	Атоми і числа	2
25.	Змінні	2
26.	Структури	2
27.	Запити, факти і правила	2
28.	Предикати	2
29.	Узгодження	2
30.	Порядок речень і цілей	2
31.	Взаємозв’язок між мовою Пролог і математичною логікою	2
32.	Алгоритм виконання Пролог-програми.	2
33.	Навчання і самонавчання	2
34.	Проблема вивчення понять на прикладах	2
35.	Поняття, представлені у вигляді множин	2
36.	Мови опису об'єктів і понять	2
37.	Навчання за допомогою простих правил виводу	2
38.	Логічний вивід правил на основі прикладів	2
39.	Логічний вивід дерев рішення	2
40.	Навчання за зашумленими даними	2
41.	Основні постановки задач розпізнавання	2
42.	Класи та їх властивості	2
43.	Класифікація основних методів розпізнавання	2
44.	Синтаксичні методи розпізнавання	2
45.	Розпізнавання в просторі ознак	2
46.	Нейронні мережі	2
Разом:		**80**

7. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Методи та засоби штучного інтелекту» використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- виступи на наукових заходах;
- екзамен.

8. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Методи та засоби штучного інтелекту» визначається за шкалою оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	**За національною шкалою**	**За шкалою ECTS**
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	**Найменування**	**Номер теми**
1.	SWI-Пролог	1-5
2.	Операційні системи (Windows, Unix)	1-5
3.	PowerPoint	1-5

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Булгакова О.С., Зосімов В.В., Поздєєв В.О. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика: навч. посібн. Херсон: «ОЛДІ-ПЛЮС», 2020. 356 с.
2. Штучний інтелект і нейромережі. 12 книжок в одній, що допоможуть вам втілити інновації в життя. Харків: Моноліт-Bizz, 2024. 216 с.
3. Russell S. J., Norvig P. Artificial Intelligence. A Modern Approach. Third Edition. Pearson Education. Prentice Hall series in artificial intelligence, 2011. 1112 p.
4. Субботін С. О. Нейронні мережі: теорія та практика: навч. посіб. Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2020. 184 с
5. Шаховська Н. Б. Системи штучного інтелекту: навч. посібник / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 392 с.

6. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник / В.В. Троцько. К.: Університет "КРОК", 2020. 86 с.

7. Russell S. Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control. Viking, 2019. 349 p.

8. Sebastian C. Machine Learning for Beginners. KDP Publishing, 2019. 163 p.

9. Stone J.V. Artificial Intelligence Engines: A Tutorial Introduction to the Mathematics of Deep Learning. Sebtel Press, 2019. 218 p.

10. Aggarwal Ch. C. Neural Networks and Deep Learning. Chapman and Hall/CRC, 2023. 553 p.

11. Oleh Berezsky, Oleh Pitsun, Bohdan Derysh, Tamara Datsko, Kateryna Berezka, Nadiya Savka. Automatic Segmentation of Immunohistochemical Images based on U-NET Architectures. Proceedings of the 4th International Conference on Informatics & Data-Driven Medicine, Valencia, Spain, November 19 - 21, 2021. P. 22-33.

12. Berezsky O., Pitsun O., Melnyk G., Batko Y, Derysh B., Liashchynskyi P. Application Of MLOps Practices For Biomedical Image Classification. CEUR Workshop Proceedingsthis link is disabled, 2022, 3302, pp. 69–77.

13. Berezsky O., Liashchynskyi P., Pitsun O., Liashchynskyi P., Berezkyy M. Comparison of Deep Neural Network Learning Algorithms for Biomedical Image Processing. CEUR Workshop Proceedingsthis link is disabled, 2022, 3302, pp. 135–145.

14. Berezsky O., Pitsun, O., Liashchynskyi P., Derysh B., Batryn N. Computational Intelligence in Medicine. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologiesthis link is disabled, 2023, 149, pp. 488–510. Springer, Cham.

15. Tsmots I. G., Berezsky O. M., Berezkyy M. O. “Methods and hardware to accelerate the work of a convolutional neural network”. Applied Aspects of Information Technology. 2023; Vol.6 No.1: 13–27.

16. Bazylevych L., Berezsky O., Zarichnyi M. Frechet fuzzy metric. Matematychni Studii. 2022. Vol. 57, No.2. P. 210-215.

17. Berezsky O., Zarichnyi M. (2021) Metric Methods in Computer Vision and Pattern Recognition. In: Shakhovska N., Medykovskyy M.O. (eds) Advances in Intelligent Systems and Computing V. CSIT 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1293. Springer, Cham.

18. Subbotin S. A. Data clustering based on inductive learning of neuro-fuzzy network with distance hashing. Radio Electronics, Computer Science, Control. 2022. 4. P-71.