



Силабус курсу

МАТЕМАТИЧНІ СТРУКТУРИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітньо-наукова програма: Комп'ютерна інженерія

Рік навчання: 1,

Семестр: 2

Кількість кредитів: 5,

Мова викладання: українська

Керівник курсу

д.т.н., професор кафедри комп'ютерної інженерії
БЕРЕЗЬКИЙ ОЛЕГ МИКОЛАЙОВИЧ

Контактна інформація

ob@wunu.edu.ua

Опис дисципліни

Мета вивчення дисципліни «Математичні структури штучного інтелекту» – вивчення основних математичних структур, які використовуються у дисциплінах штучного інтелекту. Завданням вивчення дисципліни є вивчення теорії множин, матричної алгебри, елементів теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії графів, метрик і теорії груп на прикладах розділів штучного інтелекту. Результати навчання: практичні навички володіння сучасними програмними засобами проектування систем штучного інтелекту

Структура курсу

Номер п/п	Тема	Результати навчання	Завдання
1	Математичні основи теорії штучного інтелекту.	Знати роль математичних теорій у прикладних науках, основні розділи штучного інтелекту та математичні структури, які використовуються в них.	Питання, практична робота
2	Множини	Знати поняття множин, операцій. Володіти навиками роботи із множинами різної природи.	Питання, практична робота
3	Матриці	Знати поняття матриць і операції над матрицями. Знати приклади застосування матричних операцій в комп'ютерному зорі. Володіти навиками роботи з матрицями	Питання, практична робота
4	Графи	Знати поняття графів, дерев, скелетонів. Володіти основними навиками роботи з графами та операціями над ними.	Питання, практична робота
5	Елементи теорії ймовірностей	Знати поняття імовірності, залежних та незалежних подій. Знати теорему Байєса. Знати граничні теореми теорії ймовірностей. Знати приклади застосування теореми Байєса в розпізнаванні образів.	Питання, практична робота

6	Теорія груп.	Знати поняття груп та підгруп. Вміти заданвати групи породжуючими елементами та співвідношеннями. Знати групи симетрій на смузї, та групи симетрій на площині	Питання, практична робота
7	Алгебра логіки	Знати аксіоми алгебри логіки, Теореми алгебри логіки. Знати приклади застосування алгебри логіки в штучному інтелекті	Питання, практична робота
8	Нечітка логіка	Знати поняття нечітких множин, операції над нечіткими множинами, функції належності. Знати Правила виведення логічного висновку. Знати приклади застосування нечіткої логіки в штучному інтелекті	Питання, практична робота
9	Метрики	Знати визначення метрики. Знати метрики Фреше, метрика Хаусдорфа, метрика Громова – Фреше, метрика Громова-Хаусдорфа. Знати приклади застосування метрик в комп'ютерному зорі	Підсумкова контрольна робота

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Berezsky, O., Pitsun, O., Melnyk, G., Koval, V., Batko, Y. (2023). Multi-threaded Parallelization of Automatic Immunohistochemical Image Segmentation. In: Hu, Z., Wang, Y., He, M. (eds) Advances in Intelligent Systems, Computer Science and Digital Economics IV. CSDEIS 2022. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 158. pp. 266–275.
2. Архітектура та реалізація базових компонентів системи нейромережевого захисту і кодування передачі даних. /Цмоць І. Г., Опотяк Ю. В., Різник О. Я., Березький О. М., Лукашук Ю. А. Український журнал інформаційних технологій. 2022, Т. 4, № 1. С. 53-62. (фахове видання)
3. Berezsky O., Pitsun, O., Liashchynskyi P., Derysh B., Batryn N. Computational Intelligence in Medicine. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies [this link is disabled](#), 2023, 149, pp. 488–510. Springer, Cham. (Scopus)
4. Berezsky O., Pitsun O., Melnyk G., Datsko T., Izonin I., Derysh B. An Approach toward Automatic Specifics Diagnosis of Breast Cancer Based on an Immunohistochemical Image. Journal of Imaging, 2023, 9(1), 12. (Scopus)
5. Tsmots I. G., Berezsky O. M., Berezkyu M. O. "Methods and hardware to accelerate the work of a convolutional neural network". Applied Aspects of Information Technology. Publ. Nauka i Tekhnika. Odessa: Ukraine. 2023; Vol.6 No.1: 13–27.
6. Субботін С. О. Нейронні мережі: теорія та практика: навч. посіб. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с
7. 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. (Scopus)
8. Tsmots V. Rabyk, O. Berezky Y. Lukaschuk, V. Teslyuk, "Development Of Modules Of Neuro-Like Cryptographic Encryption And Decryption Of Data And Their Implementation On FPGA," 2021 IEEE 16th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM), 2021, pp. 53-57 (Scopus)
9. Шлезінгер М.І. Розв'язок оптимізаційних задач структурного розпізнавання на основі їхньої репараметризації. Control systems and computers, 2022, № 1. С. 15-23

10. 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 (Scopus)
11. Berezsky O., Liashchynskyi P., Pitsun O., Liashchynskyi P., Berezky M. Comparison of Deep Neural Network Learning Algorithms for Biomedical Image Processing. CEUR Workshop Proceedingsthis link is disabled, 2022, 3302, pp. 135–145. (Scopus)
12. Bazylevych L., Berezsky O., Zarichnyi M. Frechet fuzzy metric. Matematychni Studii. 2022. Vol. 57, No.2. P. 210-215.
13. 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.
14. Russell S. Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control. Viking, 2019. 349 p.
15. Sebastian C. Machine Learning for Beginners. KDP Publishing, 2019. 163 p.
16. Stone J.V. Artificial Intelligence Engines: A Tutorial Introduction to the Mathematics of Deep Learning. Sebtel Press, 2019. 218 p.
17. Aggarwal Ch. C. Neural Networks and Deep Learning. Chapman and Hall/CRC, 2023. 553 p.
18. Метод агентно-орієнтованого прогнозування автомобільного трафіку в умовах обмеженості даних та ресурсів / ВМ Льовкін, СО Субботін, АО Олійник. // Радіоелектроніка, інформатика, управління. 2023. № 4. С. 99-110
19. 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.

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Роботи, які подаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються нижче (-20 балів). Перескладання модулів відбувається з дозволу деканату за умови, що причина відсутності здобувача освіти на модулі була поважною.

- **Політика щодо академічної доброчесності.** Усі письмові роботи перевіряються на унікальність тексту і допускаються до захисту з коректними текстовими запозиченнями, які не повинні перевищувати 20 %.

- **Політика щодо відвідування.** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. З об'єктивних причин (наприклад, стан здоров'я, сімейні обставини, міжнародне стажування, карантин) навчання може відбуватись в онлайн-формі.

Шкала оцінювання

За шкалою університету 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)