



Силабус курсу Обчислювальний інтелект

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютерні науки»
Ступінь вищої освіти - магістр
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Рік навчання: I, Семестр: II

Кредитів: 4 Мова викладання: українська

Керівник курсу

ППП

к.т.н., доцент Василь КОВАЛЬ

Контактна інформація

vko@wunu.edu.ua, +38 (0352) 51-75-47

Опис дисципліни

Дисципліна «Обчислювальний інтелект» передбачає знайомство з обчислювальними методами реалізації штучного інтелекту, інтелектуальним аналізом даних, машинним навчанням, прийомами їх розробки і застосування до рішення практичних завдань; складання програмних модулів, що реалізують класичні методи машинного навчання, нейронні мережі, еволюційні алгоритми, нечіткі системи, колективний інтелект; освоєння способів гібридизації різних методів обчислювального інтелекту, як між собою, так і з використанням традиційних методів аналізу даних і оптимізації

Завдання навчальної дисципліни: надання комплексу знань, умінь та навичок на рівні новітніх досягнень у реалізації обчислень штучного інтелекту при розв'язуванні інтелектуальних задач, створенні та використанні сучасних програмних систем, а також ознайомлення студентів з основними принципами по розробці і застосуванню методів обчислювального інтелекту для класифікації, розпізнавання, ідентифікації, оптимізації чи кластеризації в умовах невизначеності, володіти знаннями щодо аналізу якості розв'язків та вибору кращих алгоритмів у поведінкових системах прийняття рішень.

Структура курсу

Години (лек./прак.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/-	Тема 1. Поняття обчислювального інтелекту та його місце у штучному інтелекті	Розуміти поняття обчислювального інтелекту, відмінності між обчислювальним та штучним інтелектом. Знати термінологію, склад, основні парадигми обчислювального інтелекту.	Питання
2/1	Тема 2. Загальні принципи машинного навчання. Регресія у машин. навчанні	Знати про основні типи систем машинного навчання. Розуміти способи налаштування параметрів і підбір моделей. Володіти знаннями із застосування лінійних регресій у машинному навчанні.	Питання, практична робота
2/2	Тема 3. Алгоритми машинного навчання із вчителем	Розуміти принципи роботи алгоритмів машинного навчання із вчителем. Вміти застосовувати методи К-найближчих сусідів (KNN) та опорних векторів (support vector machines, SVM) для задач регресії та класифікації.	Питання, практична робота

2/2	Тема 4. Кластеризація	Розуміти принципи роботи алгоритмів машинного навчання без вчителя. Знати принципи роботи методів кластеризації даних.	Питання, практична робота
2/1	Тема 5. Теоретичні основи та компоненти генетичних алгоритмів	Знати схему роботи, основні механізми та властивості генетичних алгоритмів. Володіти методами селекції, рекомбінації та мутації, що застосовуються у генетичних алгоритмах.	Питання, практична робота
2/-	Тема 6. Різновиди генетичних алгоритмів	Знати принципи роботи генетичних алгоритмів, що відрізняються від класичного. Володіти знаннями щодо особливостей застосування різновидів генетичних алгоритмів.	Питання
2/1	Тема 7. Модернізація генетичних алгоритмів.	Знати способи покращення основних операторів генетичних алгоритмів. Вміти адаптувати параметри генетичних алгоритмів до вирішення практичних задач.	Питання, практична робота
2/1	Тема 8. Основні поняття та концепції штучних нейронних мереж.	Знати особливості роботи біологічного нейрону та його штучного аналогу. Володіти знаннями щодо принципів організації класичних штучних нейронних мереж прямого поширення.	Питання, практична робота
2/1	Тема 9. Навчання нейронних мереж.	Володіти знаннями щодо поширення сигналів у нейронній мережі. Знати правила навчання штучних нейронних мереж. Вміти застосовувати алгоритм зворотного поширення помилки (backpropagation) для задач класифікації та прогнозування.	Питання, практична робота
2/1	Тема 10. Глибокі нейронні мережі.	Знати особливості архітектур глибоких нейронних мереж. Володіти знаннями щодо організації згорткових CNN та рекурентних RNN нейронних мережі. Вміти застосовувати технологію transfer learning для навчання згорткових нейронних мереж.	Питання, практична робота
2/1	Тема 11. Фреймворки для застосувань глибоких нейронних мереж	Володіти знаннями щодо особливостей роботи фреймворків для глибокого навчання: TensorFlow, PyTorch, Keras, MXNet, Microsoft Cognitive Toolkit, Caffe. Вміти реалізовувати нейронні мережі для обробки даних із використанням TensorFlow та Keras.	Питання, практична робота
2/1	Тема 12. Нечітка логіка	Знати принципи та напрями досліджень нечіткої логіки. Володіти математичними основами обчислень нечіткої логіки. Вміти порівнювати особливості нечіткої логіки та нейронних мережі.	Питання, практична робота
2/1	Тема 13. Нечітке управління	Володіти застосовувати функції приналежності та нечітке управління в нечіткій логіці. Знати аксіоми, переваги та приклади використання нечіткої логіки.	Питання, практична робота
2/-	Тема 14. Ройовий інтелект	Знати основні аспекти роботи ройових алгоритмів. Вміти оперувати параметрами ройових алгоритмів. Володіти знаннями щодо моделей поведінки та штучного інтелекту ройів.	Питання

2/1	Тема 15. Основи мурашиних алгоритмів	Знати основні мурашкові системи. Вміти застосовувати параметри мурашкових алгоритмів до рішення задач. Володіти знаннями щодо принципів формування початкової популяція, використання феромонів та переміщення мурах. Вміти застосовувати ітерації мурашиних колоній в задачах оптимізації.	Питання, практична робота
-----	--------------------------------------	---	---------------------------

Літературні джерела

1. Kovalskyi S.S, Koval V.S. Comparison of image processing techniques for defect detection. Artificial Intelligence for Sustainable Development: Proceedings of the First International Workshop of Young Scientists, CEUR Workshop Proceedings, 10-11 May 2024. Vol. 3716. Pp. 158–167.
2. Sachenko A., Lendiuk T., Lipianina-Honcharenko K., Koval V., Hladiy G., Halias Y. Evaluation of ensemble machine learning models for movie recommendation systems. Modern Machine Learning Technologies Workshop MoMLet 2024: Proceedings of the Modern Machine Learning Technologies Workshop (MoMLet 2024). Lviv, Ukraine, May 31 - June 1, 2024. Vol. 3711. P. 273–286.
3. Panchak D.V, Koval V.S. Innovative Approaches to Mobile Robot Stabilization in Dynamic Environments. Artificial Intelligence for Sustainable Development: Proceedings of the First International Workshop of Young Scientists, CEUR Workshop Proceedings, 10-11 May 2024. Vol. 3716. P. 148–157.
4. Стюарт Рассел, Пітер Норвіг: Штучний інтелект. Сучасний підхід Том 3. Навчання, сприйняття та дія (4-е видання). К.: Діалектика, 2022. – 640 с.
5. Adam Slowik. Swarm Intelligence Algorithms: A Tutorial. CRC Press, 2022. –
6. 362 pp. ISBN: 9780429749506
7. Lewis Tunstall. Natural Language Processing with Transformers / Lewis Tunstall, Leandro von Werra, Thomas Wolf. - O'Reilly Media; 1st edition, 2022. – 691 pp.
8. Коваль В.С., Лип'яніна-Гончаренко Х.В. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Обчислювальний інтелект» для студентів другого ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Тернопіль, ЗУНУ, 2021, – с.200.
9. Лип'яніна-Гончаренко Х.В., Коваль В.С. Методичні вказівки для комплексного індивідуального завдання з курсу «Обчислювальний інтелект» для студентів другого ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Тернопіль, ЗУНУ, 2021, – с.10.
10. Лип'яніна-Гончаренко Х.В. Методичні вказівки для підготовки до практичних занять з навчальної дисципліни «Обчислювальний інтелект» для студентів денної форми навчання другого ступеня вищої освіти (магістр) спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Тернопіль, ЗУНУ, 2021, – с.69.
11. Abhijit Pandit. Mathematical Modeling using Fuzzy Logic: Applications to Sustainability. Chapman and Hall/CRC, 2021. - 218 pp. ISBN: 1138390488.
12. Kai-Fu Lee. AI 2041: Ten Visions for Our Future Hardcover / Kai-Fu Lee, Chen Qiufan. – Currency; First Edition, 2021. – 480pp.
13. Орельєн Жерон. Прикладне машинне навчання за допомогою Scikit-Learn, Keras і TensorFlow концепції, інструменти і техніки для створення інтелектуальних систем. 2-е вид. К.: Діалектика, 2020. – 1040 с.
14. Бостром Нік. Суперінтелект. Стратегії і небезпеки розвитку розумних машин / Нік Бостром; Перекладачі – Ящук Антон. - К.: Наш Формат, 2020. - 408 с.
15. Michael Paluszek. Practical MATLAB Deep Learning. A Project-Based Approach / Michael Paluszek, Stephanie Thomas, - Apress Berkeley, CA, 2020. – 252 pp.

16. The Internet of Things. Internet of Things and the Prelude to Artificial Intelligence. [online] Available at: <http://www.infiniteinformationtechnology.com/the-internet-of-things-prelude-to-artificial-intelligence> [Accessed 28 Jul. 2019]
17. En.wikipedia.org. Machine learning. [online] Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning [Accessed 28 Jul. 2019].
18. "Nicolas Rashevsky", En.wikipedia.org, 2019. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Nicolas_Rashevsky. [Accessed: 31- Jul- 2019].
19. "Alan Hodgkin", En.wikipedia.org, 2019. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Lloyd_Hodgkin. [Accessed: 31- Jul- 2019].
20. "Manchester Mark 1", En.wikipedia.org, 2019. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Manchester_Mark_1. [Accessed: 31- Jul- 2019].
21. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, 2016, An MIT Press book, 787pp.
22. Andrew Ng. AI For Everyone. <https://www.coursera.org/learn/ai-for-everyone>
23. "MATLAB Deep Learning Onramp", <https://matlabacademy.mathworks.com/details/deep-learning-onramp/deeplearning>

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3
40%	40%	5%	15%
Поточне оцінювання	Модульний контроль	Тренінг	Самостійна робота
Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час практичних занять (від 4 до 7 оцінок).	15 тестових завдань	Оцінювання тренінгового завдання (три завдання)	Виконання завдання для самостійної роботи

Шкала 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)