



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ID 759

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	122 Комп'ютерні науки (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютерні науки (2024) Computer science (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. комп'ютерних наук (КН)

Викладач/викладачі

Сверестюк Андрій Степанович, д-р техн. наук, професор

Голотенко Олександр Сергійович, канд. техн. наук, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Метою вивчення дисципліни "Методи та системи штучного інтелекту" є підготовка фахівців з комп'ютерних наук, здатних розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері штучного інтелекту, що передбачає вміння глибоко аналізувати предметну область, мати практичні навички для постановки та розв'язання складних завдань різної природи.
Формат курсу	Змішаний – курс, що передбачає проведення лекцій, лабораторних робіт та консультацій для кращого розуміння викладеного матеріалу і має супровід в електронному навчальному курсі системи A-Tutor; має структуру, контент, завдання і систему оцінювання.
Компетентності ОП	Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей згідно освітньої програми. Загальних: ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). Спеціальних (фахових): СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо. СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем. СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач. СК17. Здатність проектувати, розробляти та/чи супроводжувати програмно-алгоритмічні засоби для отримання, зберігання, обробки, аналізу та

	візуалізації різнотипових наборів та колекцій великих даних; впроваджувати рішення, які можуть ефективно масштабуватися при зростанні обсягів даних.
Програмні результати навчання з ОП	ПР4 Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо. ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірної аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining. ПР18. Застосовувати знання інформаційних технологій обробки, аналізу та візуалізації великих даних на практиці, розробляти стратегії для підтримки та покращення якості великих даних протягом їхнього життєвого циклу.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 16 год.; лабораторні заняття — 32 год.; самостійна робота — 72 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 6 год.; лабораторні заняття — 8 год.; самостійна робота — 106 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 4; семестр — 7; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: захист лабораторних робіт; 2 модульні тести в системі Atutor. Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Теорія імовірностей, імовірнісні процеси і математична статистика; Веб-технології. Інтелектуальний аналіз даних. Програмування; Теорія алгоритмів.
	Матеріально-технічне забезпечення: Персональний комп'ютер з доступом до мережі internet;

Матеріально-технічне
та/або інформаційне
забезпечення

Програмне забезпечення:
Neural Network Wizard;
Python;

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Тема 1. Штучний інтелект. Пошук. Вирішення пошукових проблем. Додатковий пошук.	2	0,5
Тема 2. Знання. Логіка висловлювань. Висловлювання. Інженерія знань. Правила висовування. Резолюція. Логіка першого порядку.	2	0,5
Тема 3. Невизначеність. Ймовірність. Умовна ймовірність. Випадкова величина. Правило Байєса. Спільна ймовірність. Правила ймовірностей. Баєсові мережі. Вибірка. Моделі Маркова. Приховані моделі Маркова.	2	1
Тема 4. Оптимізація. Локальний пошук. Алгоритм сходження на пагорб. Симуляція відвантаження. Лінійне програмування. Обмеження сатисфакції. Послідовність вузла. Дуга Послідовності. Пошук з відстеженням.	2	1
Тема 5. Машинне навчання. Контрольоване навчання. Класифікація найближчих сусідів. Навчання перцептронів. Підтримка векторних машин. Регресія. Функції втрат. Навчання з підкріпленням. Марковські процеси прийняття рішень. Q-навчання. Навчання без контролю. Основи великих даних: характеристики (Volume, Velocity, Variety, Veracity, Value). Інструменти обробки великих даних: Hadoop, Spark. Використання великих даних у машинному навчанні.	2	1
Тема 6. Нейронні мережі. Функції активації. Градієнтний спуск. Багатошарові нейронні мережі. Метод зворотного поширення помилки. Перенавчання. Комп'ютерний зір. Згортка зображення. Рекурентна нейронна мережа.	3	1
Тема 7. Мова. Синтаксис і семантика. Контекстно-вільна граматики. Токенізація. Марковські Моделі. Наївний баєсів класифікатор. Інформаційний пошук. Видобуток інформації. Представлення слів.	3	1
РАЗОМ:	16	6

Теми занять, короткий
зміст

Лабораторний практикум (теми)

Годин
ОФЗО ЗФЗО

Лабораторна робота №1. Хрестики нулики. Використовуючи Minimax, реалізуйте ШІ для оптимального відтворення з Тіс-Тас-Тас.

4

1

Лабораторна робота №2. Лицарі. Напишіть програму для розв'язання логічних головоломок. Сапер
Напишіть ШІ, який буде грати в гру "Сапер".

4

1

Лабораторна робота №3. Ранжування з використанням великих даних. Напишіть ШІ для ранжування веб-сторінок за важливістю. Спадковість. Напишіть програму за допомогою ШІ, щоб оцінити ймовірність того, що людина матиме певну генетичну рису.

4

1

Лабораторна робота №4. Кросворд. Напишіть ШІ для створення кросвордів.

5

1

Лабораторна робота №5. Здійснення покупок. Напишіть штучний інтелект, щоб передбачити, чи здійснять покупку клієнти в онлайн-магазинах. Напишіть штучний інтелект, який навчиться грати в гру Німа за допомогою навчання з підкріпленням.

5

1

Лабораторна робота №6. Трафік. Напишіть ШІ для того, щоб визначити, який трафік з'являється на фото, використовуючи Big Data.

5

1

Лабораторна робота №7. Парсер. Напишіть ШІ для синтаксичного аналізу речень і виділення іменників.
Напишіть ШІ, щоб відповідати на запитання.

5

2

РАЗОМ:

32

8

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Підготовка до аудиторних занять;
Підготовка до модульного контролю;

Самостійна робота:

Тема 1. Евристичні методи та алгоритми пошуку.

Тема 2. Архітектури (CNN, RNN, LSTM, Transformers)

Тема 3. Байєсівські мережі та ймовірнісні моделі в ШІ.

Тема 4. Основи ймовірнісного виведення.

Тема 5. Машинне навчання та його типи.

Тема 6. Контрольоване, неконтрольоване, підкріплювальне навчання.

Тема 7. Векторизація тексту (Word2Vec, BERT, GPT). Штучний інтелект у комп'ютерному зорі.

Тема 8. Глибокі згорткові нейронні мережі.

Тема 9. Q-Learning.

Тема 10. Експертні системи з використанням нейромереж. Етичні та правові аспекти ШІ.

Тема 11. Автономні агенти. Колективний інтелект. Використання агентів у робототехніці.

Тема 12. Основи квантових обчислень. Квантові алгоритми для ШІ.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Ghahramani, Z. Probabilistic Machine Learning / Z. Ghahramani. – Cambridge: MIT Press, 2023. – 672 p.
2. Дорошенко, С. О. Основи штучного інтелекту / С. О. Дорошенко. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 290 с.
3. Domingos, P. The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World / P. Domingos. – New York: Basic Books, 2015. – 352 p.
4. Лазоренко, В. І. Штучний інтелект: навчальний посібник / В. І. Лазоренко, Л. І. Дудко. – Київ: КНЕУ, 2017. – 248 с.
5. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach / S. Russell, P. Norvig. – 4th ed. – New Jersey: Pearson, 2020. – 1152 p.
6. Пацала, С. І. Основи інтелектуальних інформаційних технологій: підручник / С. І. Пацала. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 356 с.
7. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. Deep Learning / I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. – Cambridge: MIT Press, 2016. – 800 p.
8. Варварук, Т. В. Інтелектуальні системи і технології / Т. В. Варварук, Ю. П. Шкіль. – Київ: Кондор, 2018. – 318 с.
9. Семенов, С. В. Методи та системи штучного інтелекту / С. В. Семенов, В. А. Висоцький. – Київ: НАУ, 2019. – 280 с.
10. Ревенко, А. О. Інтелектуальні інформаційні технології / А. О. Ревенко. – Київ: Видавництво НТУУ "КПІ", 2018. – 372 с.
11. Шимон, С. А. Штучний інтелект і машинне навчання: посібник / С. А. Шимон. – Тернопіль: ТНЕУ, 2020. – 255 с.
12. Коваль, В. О. Основи когнітивного моделювання / В. О. Коваль. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 284 с.
13. Mitchell, T. Machine Learning / T. Mitchell. – New York: McGraw-Hill, 1997. – 432 p.
14. Murphy, K. P. Machine Learning: A Probabilistic Perspective / K. P. Murphy. – Cambridge: MIT Press, 2012. – 1104 p.
15. Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning / C. M. Bishop. – Berlin: Springer, 2006. – 738 p.

Допоміжна

1. Гладишевський, В. І. Основи теорії штучного інтелекту / В. І. Гладишевський, О. М. Іванова. – Київ: Національний університет "КПІ", 2019. – 285 с.
2. Скорик, І. П. Обчислювальний інтелект: навчальний посібник / І. П. Скорик. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 320 с.
3. Manning, C. D., Raghavan, P., Schütze, H. Introduction to Information Retrieval / C. D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze. – Cambridge: Cambridge University Press, 2008. – 544 p.
4. Joulin, A. Representation Learning for NLP / A. Joulin, E. Grave. – New York: O'Reilly Media, 2020. – 310 p.
5. Duda, R. O., Hart, P. E., Stork, D. G. Pattern Classification / R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork. – New York: Wiley, 2000. – 680 p.
6. Жуковський, В. М. Нейронні мережі та глибоке навчання / В. М. Жуковський. – Одеса: ОНУ, 2021. – 302 с.
7. Петренко, І. О. Байєсівські методи в аналізі даних / І. О. Петренко. – Київ: КНУ, 2020. – 267 с.
8. Климчук, Ю. В. Алгоритми пошуку та евристичні методи / Ю. В. Климчук. – Дніпро: ДНУ, 2017. – 240 с.
9. Zhang, A. Dive into Deep Learning / A. Zhang, Z. Lipton, M. Li. – Cambridge: MIT Press, 2021. – 650 p.
10. James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. An Introduction to Statistical Learning / G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani. – Berlin: Springer, 2021. – 600 p.

7. Інформаційні ресурси

1. <https://dl.tntu.edu.ua/> електронний навчальний курс «Методи та системи штучного інтелекту», ідентифікаційний номер: 759.

2. Coursera – Artificial Intelligence Courses – <https://www.coursera.org/browse/data-science/ai>
3. DeepAI – AI News & Research – <https://deepai.org/>
4. Towards Data Science – AI & ML Blog – <https://towardsdatascience.com/>
5. Google AI Blog – <https://ai.googleblog.com/>
6. OpenAI Research – <https://openai.com/research/>
7. Fast.ai – Deep Learning Courses – <https://www.fast.ai/>
8. Arxiv.org – AI & ML Research Papers – <https://arxiv.org/list/cs.AI/recent>
9. MIT AI Lab – <https://www.csail.mit.edu/>
10. AI Alignment Forum – <https://www.alignmentforum.org/>
11. Stanford AI Lab – <https://ai.stanford.edu/>

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі КН. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
15	24		15	21		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	6	Тема 5	Лабораторна робота №5	7			
Тема 2	Лабораторна робота №2	6	Тема 7	Лабораторна робота №6	7			
Тема 3	Лабораторна робота №3	6	Тема 7	Лабораторна робота №7	7			
Тема 4	Лабораторна робота №4	6						

Розподіл оцінок		
Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни
Затверджено рішенням кафедри КН, протокол №1 від «26» серпня 2024 року. ПОГОДЖЕНО Гарант освітньої програми канд. техн. наук, доцент кафедри КН Леся ДМИТРОЦА		