

ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«БУКОВИНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОНОМІКИ

Схвалено та затверджено на засіданні науково-методичної ради факультету протокол №1 від 25.08.2023

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**
декан факультету
інформаційних технологій та економіки
Тетяна ШТЕРМА

СИЛАБУС

Обов'язкової навчальної дисципліни:

«Прикладні аспекти систем штучного інтелекту»

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»;

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Рівень вищої освіти другий магістерський

Факультет інформаційних технологій та економіки

Мова навчання українська

Розробник: Вуклюк Ярослав Ігорович, доктор технічних наук, професор.

Профайл викладача (-ів) <https://bukuniver.edu.ua/university/faculties-and-departments/ite-faculty/department-of-computer-systems-and-technologies/>

Контактний тел. **:0950105036**

E-mail: **vyklyuk@ukr.net**

Консультації **п'ятниця з 9.00 до 15.00**

1. Анотація дисципліни

Навчальна дисципліна Прикладні аспекти систем штучного інтелекту є складовою циклу професійної підготовки фахівців другого магістерського рівня освіти. Пропонований навчальний курс забезпечить студентам здобуття поглиблених теоретичних та практичних знань, умінь та розуміння, що відносяться до областей систем збору, обробки та використання результатів їх аналізу для прийняття оптимальних, математично обґрунтованих рішень, що дасть їм можливість ефективно виконувати завдання інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності, орієнтованої на дослідження й розв'язання складних задач проектування та розроблення різних систем штучного інтелекту для задоволення потреб науки, бізнесу та підприємств у різних галузях.

В результаті вивчення дисципліни слухачі мають *знати*:

- роль, місце, тенденції та перспективи інтелектуальних систем;
- основні прикладні методи штучного інтелекту та сфери їх застосування;
- основні підходи до побудови прикладних систем штучного інтелекту та технології їх розробки;
- принципи побудови інтелектуальних систем у техніці та інших сферах.

В результаті вивчення дисципліни слухачі мають *вміти*:

- вибирати раціональні методи та технології штучного інтелекту для розв'язання поставленої задачі.
- застосовувати технології штучного інтелекту для вирішення практичних задач;
- програмно реалізовувати методи і моделі штучного інтелекту;
- проектувати та використовувати системи, що використовують елементи штучного інтелекту;
- оцінювати ефективність розроблених інтелектуальних моделей;
- впроваджувати інтелектуальні компоненти в технічні системи, інтелектуальні системи реального часу.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни:

Метою дисципліни є набуття студентом компетенцій з вибору раціональних методів та застосування прикладних технологій штучного інтелекту для розв'язання практичних задач, програмної реалізації методів і моделей штучного інтелекту, розробки інтелектуальних агентів, впровадження інтелектуальних компонентів в інформаційні та робототехнічні системи.

Предметом дисципліни є: прикладні аспекти систем штучного інтелекту, основні підходи до побудови інтелектуальних систем; агентний підхід до побудови інтелектуальних систем, мультиагентні системи; принципи побудови систем на основі станів, змінних та знань, їх особливості та сфери застосування; методи пошуку в просторі станів, в умовах протидії та невизначеності; місце навчання в інтелектуальних системах та навчання з підкріпленням; інтелектуальні системи на основі знань та змінних.

3. Пререквізити

Інтелектуальний аналіз даних, Дискретна математика, Теорія алгоритмів

4. Компетентності та результати навчання

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.

СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

Отримуються наступні програмні результати навчання:

РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).

РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування

РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.

РН18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Лекційні заняття

№ з/п	Назви тем
1.	<i>Основи технологій штучного інтелекту</i>
	Історія математичних методів аналізу даних. ООП. Спіральний рух. Еволюційні алгоритми. Нейронні мережі
2.	<i>Основи Інтелектуального Аналізу даних</i>
	Нечітка логіка. Фрактали. Клітинні автомати
3.	<i>Загальні поняття про дані. Вимірювання та шкалювання</i>
	Основні поняття та визначення. Класифікація даних. Тріада дані – знання – інформація. Дані у вигляді часових рядів. Поняття про Data Mining. Основні підходи до побудови моделей даних. Три форми інформації. Основні параметри та характеристики даних. Задачі Data Mining. Методи Data Mining. Властивості методів Data Mining. Загальні етапи аналізу даних. Подання даних. Одновимірні, двовимірні та багатовимірні дані. Дискретні та неперервні величини. Кількісні та якісні дані. Поняття про шкали вимірювання. Типи шкал для класифікації даних. Приклади шкал та їх властивості.
4	<i>Методи NumPy та SciPy як засоби інтелектуального аналізу даних</i>
	Вивчення основних типів даних у зазначених бібліотеках. Особливості роботи з матрицями різних розмірностей. Методи пошуку та усунення пропущених даних. Методи оптимізації та пошуку екстремумів функцій
4	<i>Методи Pandas як засіб інтелектуального аналізу даних</i>
	Завантаження та попередня обробка даних за допомогою бібліотеки Pandas. DataFrame та Series. Методи завантаження та синхронізації даних з різних ресурсів, індексні поля, групування. Методи роботи з таблицями даних. Зведення до дискретних часових інтервалів. Усунення пропусків та інтерполяція даних. Види трансформацій DataFrame
5	<i>Географічне подання даних. Geopandas та динамічні географічні карти</i>
	Особливості відображення зберігання географічних даних. Методи відображення полігонів, координат та інших географічних об'єктів. Розрахунок віддалі та перекриттів. Вивід динамічної географічної інформації
5	<i>Методи SciKit-learn як засоби інтелектуального аналізу даних</i>
	Класифікація, регресія, кластеризація, зменшення розмірності, попередня обробка даних, конвеєр та

№ з/п	Назви тем
	ансамблі.
6.	Методи Tensorflow та keras як засоби інтелектуального аналізу даних <i>Створення нейронних мереж різної конфігурації, налаштування підгонки, навчання.</i>
7.	Стратегія Інтелектуального аналізу даних ML Налаштування навчального та тестового наборів даних. Базові помилки інтелектуального аналізу. Відхилення та дисперсія. Методи аналізу кривих точності та втрат
8.	Стратегія Інтелектуального аналізу даних Deep Learning Порівняння з висновком людини. Використання даних з різною дисперсією. Навчання з підкріпленням. Наскрізне глибоке навчання. Аналіз можливих помилок
9.	Візуальний аналіз даних за допомогою Orange. Основи візуального аналізу даних. Завантаження та попередня обробка даних. Візуалізація результатів аналізу. Методи прогнозування часових рядів. Методи спектрального аналізу. Аналіз та експортування результатів
10.	Класифікація та класифікація в Orange Основи кластеризації та класифікації. Методи та особливості аналізу в Orange. Методи та засоби аналізу епідемій за допомогою Orange
11.	Методи мурашиного рою Основи методу. Шляхи реалізації за допомогою Python
12.	Клітинні автомати Основи мультиагентних систем. Види клітинних автоматів та методи реалізації за допомогою Python.
13.	Моделювання неперервних подій Використання мультиагентних систем для моделювання руху молекул, планет, рідин та поведінки людей
14.	Моделювання Covid-19 засобами Python Методи моделювання поширення епідемій. Засоби реалізації на Python. Різні види наближень та просторових моделей.
15.	Інтелектуальний аналіз за допомогою хмарних симуляторів та паралельних розрахунків. IBM cloud, Amazon, Google, GPU, Apple M1

5.2. Практичні заняття

№ з/п	Назви тем
1.	Інструктаж з техніки безпеки. <i>Практична робота № 1.</i> Знайомство типами та поданнями даних в Python. Графічні можливості скриптової мови статистичного аналізу даних Python.
2.	<i>Практична робота № 2.</i> Завантаження та синхронізації даних з різних ресурсів, індексні поля, групування. Методи роботи з таблицями даних.
3.	<i>Практична робота № 3.</i> Зведення до дискретних часових інтервалів. Усунення пропусків та інтерполяція даних. Види трансформацій DataFrame
4.	<i>Практична робота № 4</i> Прогнозування часових рядів. Методи спектрального аналізу. Аналіз та експортування результатів
5.	<i>Практична робота № 5.</i> Розв'язання задач кластеризації та класифікації. Методи та особливості аналізу в Orange.
6.	<i>Практична робота № 6</i> Методи та засоби аналізу епідемій за допомогою Orange
7.	<i>Практична робота № 7</i> Моделювання методу мурашиного рою.

5.3. Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт
1	Опрацювання конспекту лекцій
2	Підготовка до лабораторних робіт
3	Підготовка до контрольних заходів

6. Система контролю та оцінювання

Об'єктом поточного контролю знань студентів є:

- систематичність, якість та своєчасність виконання і захисту практичних робіт;
- систематичність та своєчасність виконання завдань самостійної роботи студента;
- якість виконання модульних контрольних робіт.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЄКТС	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	відмінно
82-89	B	добре	добре
74-81	C		
64-73	D	задовільно	задовільно
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	незадовільно
1-34	F		

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						Сумарна к-ть балів
Модуль №1			Модуль №2			100
Лекції	Практичні	МКР №1	Лекції	Практичні	МКР №1	
20	20	10	20	20	10	

7. Рекомендована література

Основна:

1. Марченко О.О. Актуальні проблеми Data Mining: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики / О.О. Марченко, Т.В. Россада. — Київ. — 2017. — 150 с.
2. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. — Запоріжжя : КПУ, 2011. — 268 с.
3. Василик, О. І. Лекції з теорії і методів вибіркового обстежень : навчальний посібник / О. І. Василик, Т. О. Яковенко. — К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. — 208 с.
4. Згуровський М.З. Основи системного аналізу / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова —К : Видавнича група ВНУ, 2007.-544с.
5. Пономаренко В. С. П56 Багатовимірний аналіз соціально-економічних систем : навчальний посібник / В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець. — Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. — 384 с. (Укр. мов.)

Допоміжна

1. Кудін О.В. Моделювання систем та аналіз даних: методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів освітнього ступеня «бакалавр» напряму підготовки «Програмна інженерія» / О.В. Кудін. — Запоріжжя: ЗНУ, 2017. — 89 с.

2. Волошин, О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 336 с.
3. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник / А. О. Олійник, С. О. Субботін, О. О. Олійник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 278 с.

Інформаційні ресурси:

1. <http://itacademy.microsoftelearning.com/> - Інтерактивне навчання за програмою Microsoft IT Academy.