СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «ОСНОВИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»

Компонент освітньої програми – *обов'язковий* (5 *кредитів*)

Освітньо-професійна програма	Системний аналіз
Спеціальність	124 Системний аналіз
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Мова навчання	українська
Профайл викладача	***Фратавчан Тоня Михайлівна***, канд. фіз.-мат. наук, доцент, https://mathmod.chnu.edu.ua/pro-nas/spivrobitnyky/fratavchan-tonia-mykhailivna/
Контактний тел.	+38 (0372) 58-48-25
E-mail:	t.fratavchan@chnu.edu.ua
Сторінка курсу в Moodle	https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=6317
Консультації	*За домовленістю*

АНОТАЦІЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Мета вивчення навчальної дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти системи знань, умінь і навичок щодо теоретичних основ, методів, моделей і технологій штучного інтелекту та їх застосування для розв'язання прикладних задач; опанування методів пошуку рішень, подання знань, машинного навчання, нейронних мереж, розпізнавання образів та інтелектуального аналізу даних; набуття практичних навичок роботи із сучасними генеративними моделями та великими мовними моделями, застосування Prompt Engineering, Context Engineering, RAG і fine-tuning, а також використання AI-агентів і мультиагентних систем; розвиток здатності ефективно та відповідально застосовувати сучасні технології штучного інтелекту у професійній діяльності, критично оцінювати результати їх роботи та враховувати обмеження й етичні аспекти їх використання.

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

№ з/п	Назва теми
	МОДУЛЬ 1. Основи та класичні методи штучного інтелекту
1	**Тема 1.** Вступ до штучного інтелекту. Історія розвитку та основні поняття ШІ. Поняття штучного інтелекту. Основні напрями та завдання ШІ. Сильний і слабкий ШІ. Інтелектуальні системи. Основні етапи становлення та розвитку штучного інтелекту. Сучасний стан і перспективи розвитку ШІ.
2	**Тема 2.** Методи пошуку рішень у системах штучного інтелекту. Поняття простору станів. Постановка задач пошуку. Стратегії пошуку: пошук у ширину, пошук у глибину. Евристичний пошук. Алгоритм A*. Ігровий пошук та задачі прийняття рішень.

3	**Тема 3.** Подання знань у системах штучного інтелекту. Поняття знань та бази знань. Логічне подання знань. Продукційні правила. Семантичні мережі. Фреймове подання знань. Онтології. Виведення нових знань та використання баз знань в інтелектуальних системах.
4	**Тема 4.** Нейронні мережі та генетичні алгоритми. Штучний нейрон та його математична модель. Перцептрон. Архітектури нейронних мереж. Навчання нейронних мереж. Основні типи нейронних мереж. Поняття генетичного алгоритму. Генетичні оператори: відбір, схрещування, мутація. Застосування генетичних алгоритмів для задач оптимізації.
5	**Тема 5**. Розпізнавання образів та класифікація даних. Поняття образу, ознаки та класу. Постановка задач розпізнавання образів. Методи класифікації та кластеризації. Розпізнавання зображень і об'єктів. Застосування нейронних мереж у задачах комп'ютерного зору та класифікації.
	МОДУЛЬ 2. Сучасний штучний інтелект та великі мовні моделі
6	**Тема 6**. Сучасний штучний інтелект та Generative AI. Еволюція від класичного до сучасного ШІ. Поняття генеративного штучного інтелекту. Генеративні моделі та foundation models. Генерація тексту, зображень, аудіо та відео. Мультимодальний штучний інтелект. Сфери застосування Generative AI. Обмеження, галюцинації, упередженість та етичні аспекти використання ШІ.
7	**Тема 7.** Великі мовні моделі (LLM): принципи роботи та архітектура. Поняття великих мовних моделей. Токенізація та embeddings. Архітектура Transformer. Механізм attention. Навчання мовних моделей: pretraining та instruction tuning. Інференс мовних моделей. Можливості та обмеження LLM.
8	**Тема 8.** Типи сучасних моделей штучного інтелекту. Мовні моделі (LLM). Мультимодальні моделі (VLM). Моделі генерації зображень та diffusion models. Моделі обробки мовлення та аудіо. Моделі для роботи з відео. Reasoning models. Порівняння моделей за призначенням, принципами роботи та сферами застосування.
9	**Тема 9.** Основи Prompt Engineering. Поняття prompt engineering. Структура ефективного prompt. Інструкції, контекст, роль та формат відповіді. Zero-shot та few-shot prompting. Рольові prompts. Structured output. Типові помилки під час формування запитів до LLM. Практичні підходи до підвищення якості відповідей моделей.
10	**Тема 10.** Просунуті техніки Prompt Engineering. Декомпозиція складних задач. Послідовне формування запитів. Chain-of-Thought та інші підходи до міркування моделей. Self-consistency. ReAct. Prompt chaining. Самоперевірка та критичне оцінювання результатів генерації. Побудова складних prompt-систем.
11	**Тема 11.** Context Engineering та керування контекстом. Поняття Context Engineering. Контекстне вікно та його обмеження. Формування ефективного контексту для LLM. Відбір та структурування інформації. Зовнішня пам'ять і retrieval. Керування історією взаємодії. Різниця між Prompt Engineering та Context Engineering.
12	**Тема 12.** Параметри інференсу та керування генерацією. Поняття інференсу. Основні параметри генерації тексту: temperature, top-k, top-p, max tokens, stop sequences. Детермінована та стохастична генерація. Вплив параметрів на різноманітність, точність і передбачуваність результатів. Керування стилем та структурою відповіді моделі. Оцінювання якості генерації.
	Модуль 3. Сучасні технології та інтелектуальні системи на основі ШІ
13	**Тема 13.** RAG (Retrieval-Augmented Generation). Поняття та принцип роботи RAG. Архітектура RAG-систем. Embeddings та

	векторне представлення інформації. Векторні бази даних. Chunking та підготовка документів. Retrieval та пошук релевантної інформації. Reranking. Формування контексту для LLM. Переваги та обмеження RAG. Оцінювання якості RAG-систем.
14	**Тема 14.** Fine-tuning моделей штучного інтелекту. Поняття та призначення fine-tuning. Навчальні дані та підготовка dataset. Instruction tuning. Повне донавчання та параметрично ефективне донавчання. LoRA та PEFT. Оцінювання результатів fine-tuning. Порівняння підходів RAG і fine-tuning та критерії вибору між ними.
15	**Тема 15.** AI-агенти та мультиагентні системи. Поняття AI-агента. Архітектура агентних систем. Планування та виконання дій. Використання зовнішніх інструментів (tools). Пам'ять AI-агентів. Agentic workflows. Підхід ReAct. Мультиагентні системи та взаємодія агентів. Протоколи взаємодії та координація агентів.
16	**Тема 16.** Інтелектуальний аналіз даних та технології Big Data. Поняття Data Mining та KDD. Основні задачі інтелектуального аналізу даних: класифікація, кластеризація, пошук асоціативних правил, виявлення аномалій. Основні етапи Data Mining. Поняття Big Data та його основні характеристики. Технології обробки великих даних. Роль Data Mining та Big Data у сучасних системах штучного інтелекту.

ФОРМИ, МЕТОДИ ТА ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Лекції, лабораторні роботи, тестування, аудиторне та дистанційне онлайн-навчання з використанням систем Moodle та Google Meet.

Методи навчання:

- вербальні методи (лекція, бесіда, диспут, пояснення, розповідь тощо);
- практичні методи (лабораторні роботи);
- наочні методи (демонстрація, ілюстрація);
- робота з інформаційними ресурсами: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою та інтернет-ресурсами;
- самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни;
- дистанційне навчання з використанням відповідних онлайн-платформ.

ФОРМИ Й МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

Види та форми контролю. Формами поточного контролю є усна чи письмова (тестування, лабораторна робота, ІНДЗ) відповідь студента.

Засоби оцінювання. Усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування на лекціях та лабораторних заняттях, захист лабораторних робіт та індивідуального навчально-дослідницького завдання; письмовий контроль у вигляді підсумкового тестове опитування.

***Поточний контроль*:** *лабораторні роботи, контрольна робота, підсумкове тестування.*

Підсумковий контроль *– екзамен.*

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів за результатами поточного контролю

Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS та є накопичувальною.

Протягом семестру студенти виконують 8 лабораторних робіт та 1 контрольне тестування. Лабораторні роботи (ЛР) оцінюються по 7 балів перша-третя і по 5 балів четерта- восьма, контрольне тестування 14 балів, всього протягом семестру можна набрати 60 балів (див. таблицю нижче).

Поточне оцінювання (*аудиторна та самостійна робота*)									Разом за семестр	Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
ЛР 1	ЛР 2	ЛР 3	ЛР 4	ЛР 5	ЛР 6	ЛР 7	ЛР 8	Тесту-вання	60	40	100
7	7	7	5	5	5	5	5	14			

Критерієм підсумкового оцінювання є досягнення студентом мінімальних порогових рівнів оцінок (балів) за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

Протягом вивчення дисципліни студент за виконання лабораторних робіт повинен набрати не менше 50% можливих балів та на підсумковому тестуванні набрати не менше 50% можливих балів

Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – **60 балів** та підсумкового модуль – контролю (екзамен) – **40 балів,** за **100-бальною університетською шкалою.**

ПОЛІТИКА ЩОДО АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні освітнього компонента регламентовано чинними документами ЧНУ:

- "Кодекс академічної доброчесності та етики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича" https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/kodeks-akademichnoi-dobrochesnosti-ta-etyky-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriia-fedkovycha/
- "Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича" https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyiavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha/
- "Політика використання штучного інтелекту в Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича" https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polityka-vykorystannia-shtuchnoho-intelektu-v-chernivetskomu-natsionalnomu-

universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha-zi-zminamy-zatverdzhenymy-vchenoiu-radoiu-chnu-imeni-yuriia-fedkovycha/

Використання здобувачами освіти інструментів штучного інтелекту (ШІ) під час виконання навчальних завдань:

- *допускається* за умови дотримання принципів академічної доброчесності (здобувач освіти несе відповідальність за зміст, достовірність і результати поданої роботи, а у разі використання ШІ зобов'язаний зазначити факт і спосіб його застосування);
- *не допускається* використання ШІ як заміни самостійного виконання завдань або з метою порушення вимог академічної доброчесності;
- *додаткові обмеження чи вимоги* щодо використання ШІ можуть визначатися викладачем в освітньому процесі для конкретних видів навчальної діяльності відповідно до особливостей дисципліни.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. https://course.fast.ai/
2. Від початківця до експерта в ШІ | Prometheus
3. CS50: Вступ до штучного інтелекту з Python | Prometheus

Покликання на робочу програму освітнього компонента