

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра інформаційних технологій

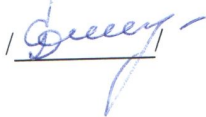
Шифр спеціальності і	Назва спеціальності, освітньої програми	Освітній рівень
122	Комп'ютерні науки, Інформаційні управляючі системи і технології	Бакалавр

«Затверджую»

Завідувачка кафедри
Тетяна ГОНЧАРЕНКО



Розробник силабуса
Сергій ДОЛГОПОЛОВ



СИЛАБУС

БК «Моделювання задач штучного інтелекту»

(назва, шифр освітньої компоненти (дисципліни))

1) Статус освітньої компоненти: вибіркова

2) Контактні дані викладача: асистент кафедри ІТ, Долгополов Сергій Юрійович, dolhopolov_sy@knuba.edu.ua, +380663035568, <https://www.knuba.edu.ua/elementor-192361/>

3) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): Математичний аналіз; Програмування та алгоритмічні мови; Об'єктно-орієнтоване програмування; Теорія алгоритмів; Програмування мовою Python; Теорія ймовірностей; Теорія прийняття рішень; Моделювання систем; Системний аналіз; Інтелектуальний аналіз даних.

4) Коротка анотація освітньої компоненти: Освітня компонента «Моделювання задач штучного інтелекту» забезпечує комплексне вивчення методів та підходів до розробки систем штучного інтелекту. Курс охоплює фундаментальні концепції Data Science та AI, включаючи методи підготовки даних, основи машинного навчання, глибокі нейронні мережі та їх архітектури, а також принципи навчання та оптимізації моделей.

Програма включає роботу з різними типами машинного навчання (навчання з вчителем, без вчителя, з підкріпленням), методи оцінки та валідації моделей, техніки регуляризації та оптимізації. Здобувачі освоюють сучасні архітектури нейронних мереж (CNN, RNN, Transformers) та їх застосування для вирішення практичних задач у різних областях.

Особлива увага приділяється генеративному штучному інтелекту, включаючи GANs, варіаційні автоенкодерери та трансформери для генерації тексту, зображень та інших типів контенту. Курс формує практичні навички розробки AI-систем з використанням сучасних фреймворків та інструментів, а також розуміння етичних аспектів застосування штучного інтелекту.

5) Структура курсу: лекції, лабораторні роботи, самостійні роботи, розрахунково-графічна робота, залік.

Загальна кількість кредитів ECTS	6,0
Сума годин:	180
Вид індивідуального завдання	РГР
Форма контролю	Залік

6) Зміст курсу:

Змістовий модуль 1. Основи Data Science та Artificial Intelligence.

Лекція 1. Вступ в курс лекцій «Моделювання задач штучного інтелекту».

Лабораторна робота 1. Інтегрований аналіз даних в Data Science: практичне застосування та візуалізація.

Лекція 2. Data Science та підготовка даних.

Лабораторна робота 2. Аналіз та візуалізація великих наборів даних (*Командний проєкт*).

Лекція 3. Основи Machine Learning та Deep Learning.

Лабораторна робота 3. Використання Label Studio для анотації, класифікація та детекція об'єктів на зображеннях з використанням ResNet та Yolo.

Змістовий модуль 2. Підготовка та оптимізація моделей машинного навчання.

Лекція 1. Архітектура та проектування нейронних мереж.

Лабораторна робота 4. Оптимізація нейронних мереж: дослідження функцій активації та стратегій оптимізації (*Командний проєкт*).

Лекція 2. Оптимізація та налаштування моделей.

Лабораторна робота 5. Дослідження методів регресії: Linear Regression, Polynomial Regression, Ridge Regression та Lasso Regression.

Лекція 3. Навчання та валідація моделей.

Лабораторна робота 6. Дослідження методів класифікації: K-NN, Naive Bayes, SVM, Decision Trees, Logistic Regression.

Змістовий модуль 3. Передові методи у Machine Learning та Deep Learning.

Лекція 1. Machine Learning з вчителем. Регресія та класифікація.

Лабораторна робота 7. Дослідження методів кластеризації: K-Means, DBSCAN, Mean-Shift, Agglomerative Clustering, Fuzzy C-Means (*Командний проєкт*).

Лекція 2. Machine Learning без вчителя. Кластеризація та асоціація.

Лабораторна робота 8. Дослідження алгоритмів асоціативних правил: Apriori, FP-Growth.

Лекція 3. Спеціалізовані методи Machine Learning. Узагальнення. Ансамблеві методи. Reinforcement Learning.

Лабораторна робота 9. Дослідження методів узагальнення: LDA, SVD (LSA), PCA, t-SNE та ансамблевих методів: Random Forest, XGBoost, LightGBM, CatBoost, AdaBoost.

Змістовий модуль 4. Генеративний штучний інтелект.

Лекція 1. Введення в генеративні моделі. Класифікація та основні концепції.

Лабораторна робота 10. Моделювання нейронної мережі. Розв'язання класичної задачі «Титанік».

Лекція 2. Генеративні змагальні нейронні мережі (GANs): принцип роботи, архітектури, застосування.

Лабораторна робота 11. Моделювання нейронної мережі. Класифікація текстів з використанням RNN.

Лекція 3. Поліпшені архітектури GANs: Conditional GANs, CycleGAN, StyleGAN.

Лабораторна робота 12. Побудова та оптимізація нейронних мереж для класифікації зображень (Командний проєкт).

Змістовий модуль 5. Практичні застосування генеративного штучного інтелекту.

Лекція 1. Генеративні моделі для обробки тексту: GPT, BERT, трансформери.

Лабораторна робота 13. Використання генеративних змагальних нейронних мереж (GANs) для створення зображень.

Лекція 2. Генеративні моделі для обробки зображень: DeepDream, нейронні стилізації.

Лабораторна робота 14. Практичне застосування reinforcement learning у симуляціях.

Лекція 3. Використання генеративних моделей у творчості: створення мистецтва, музики, літератури.

Лабораторна робота 15. Розробка AI-проєкту для творчого застосування (Командний проєкт).

Самостійна робота:

1. Поглиблене вивчення середовищ розробки AI-проєктів (Google Colab, Kaggle, Jupyter Lab) та основних бібліотек для аналізу даних і машинного навчання.
2. Дослідження методів аналізу та візуалізації даних, включаючи статистичні метрики та спеціалізовані інструменти візуалізації (Matplotlib, Seaborn).
3. Вивчення методів попередньої обробки даних, включаючи техніки нормалізації, стандартизації та обробки категоріальних змінних для підготовки даних до машинного навчання.
4. Порівняльний аналіз алгоритмів машинного навчання (регресія, класифікація, кластеризація) та їх практичне застосування для різних типів задач.
5. Дослідження методів регуляризації та оптимізації моделей машинного навчання, включаючи техніки боротьби з перенавчанням та налаштування гіперпараметрів.
6. Вивчення архітектур глибоких нейронних мереж (CNN, RNN) та їх застосування в задачах комп'ютерного зору та обробки послідовностей.
7. Дослідження методів зменшення розмірності даних (PCA, t-SNE) та їх застосування для оптимізації моделей машинного навчання.
8. Вивчення архітектури трансформерів та їх застосування в задачах NLP, включаючи аналіз моделей BERT та GPT.
9. Дослідження генеративних моделей штучного інтелекту (GANs, VAE) та їх застосування для створення різних типів контенту.
10. Аналіз сучасних інструментів генеративного AI (Stable Diffusion, ChatGPT, Midjourney) та їх впливу на розвиток технологій штучного інтелекту.

Індивідуальне завдання:

Розрахунково-графічна робота (РГР) спрямована на практичне застосування методів штучного інтелекту та машинного навчання для вирішення реальних задач. На виконання РГР відводиться 12 годин самостійної роботи.

Тематика РГР включає розробку систем штучного інтелекту різного призначення: класифікація зображень, аналіз текстових даних, прогнозування часових рядів, генерація контенту, системи рекомендацій, комп'ютерний зір, обробка природної мови тощо. Здобувачі можуть обрати тему з запропонованого переліку або запропонувати власну за погодженням з викладачем. Особлива увага приділяється використанню сучасних фреймворків та інструментів машинного навчання, а також оцінці ефективності розроблених моделей.

Приклади можливих тем для виконання РГР:

1. Прогнозування цін на житло за допомогою регресійних моделей.
2. Аналіз емоцій у текстах з використанням моделей NLP.
3. Розпізнавання об'єктів на зображеннях з використанням CNN.
4. Прогнозування погоди за даними часових рядів.
5. Автоматичне генерування тексту з використанням RNN.

7) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу освітньої компоненти: <https://org2.knuba.edu.ua/enrol/index.php?id=283>