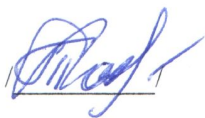


Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра інформаційних технологій

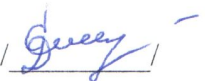
Шифр спеціальності і	Назва спеціальності, освітньої програми	Освітній рівень
122	Комп'ютерні науки, Комп'ютерні науки	Магістр

«Затверджую»

Завідувачка кафедри
Тетяна ГОНЧАРЕНКО



Розробник силабуса
Сергій ДОЛГОПОЛОВ



СИЛАБУС

ОК 2 «Штучний інтелект та гібридні мережі»

(назва, шифр освітньої компоненти (дисципліни))

1) Статус освітньої компоненти: обов'язкова.	
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): Формальні пререквізити в рамках магістерської програми відсутні. Передбачається базовий рівень знань та компетенцій, здобутих під час бакалаврату, зокрема загальне розуміння основ програмування, лінійної алгебри та математичної статистики.	
4) Коротка анотація освітньої компоненти: Освітня компонента «Штучний інтелект та гібридні мережі» 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 автоенкодері 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, курсова робота, екзамен.	
Загальна кількість кредитів ECTS	5,5

Сума годин:	165
Вид індивідуального завдання	КР
Форма контролю	Екзамен

б) Зміст курсу:

Змістовий модуль 1. Основи Data Science та Artificial Intelligence.

Лекція 1. Вступ в курс лекцій «Штучний інтелект та гібридні мережі».

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. Гібридні нейронні мережі: інтеграція класичних і сучасних методів.

Лабораторна робота 15. Розробка гібридної мережі для обробки зображень та аудіо (*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. Ознайомлення з концепціями гібридних нейронних мереж, що об'єднують традиційні алгоритми машинного навчання, глибокого навчання та генеративних моделей.

Індивідуальне завдання:

Курсова робота (КР) спрямована на практичне застосування методів штучного інтелекту та машинного навчання для вирішення реальних задач. На виконання КР відводиться 30 годин самостійної роботи.

Тематика КР 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 КР:

1. Прогнозування цін на житло за допомогою регресійних моделей.
2. Використання генеративних змагальних нейронних мереж (GANs) для створення синтетичних наборів даних.
3. Аналіз можливостей та обмежень гібридних нейронних мереж у фінансових прогнозах.
4. Аналіз емоцій у текстах з використанням моделей NLP.
5. Розробка гібридної системи для автоматичного розпізнавання та аналізу емоцій на основі тексту та зображень.

7) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу освітньої компоненти: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=4774> .