

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри
інформатики та комп'ютерної
техніки
Протокол № 21 від 29.08.2025 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з навчально-методичної
роботи



Каріна НЕМАШКАЛО

ГЕНЕРАТИВНІ МОДЕЛІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

робоча програма навчальної дисципліни (РПНД)

Галузь знань	Ф "Інформаційні технології"
Спеціальність	Ф6 "Інформаційні системи і технології"
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Освітня програма	"Штучний інтелект"

Статус дисципліни	обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська

Розробник:
к.т.н., доц.

Олексій
ГОРОХОВАТСЬКИЙ

Завідувач кафедри
інформатики та комп'ютерної
техніки

Сергій УДОВЕНКО

Гарант програми

Сергій УДОВЕНКО

**Харків
2025**

ВСТУП

Генеративні моделі штучного інтелекту (ШІ) набули надзвичайної популярності останніми роками, перетворившись на інструмент глобальної цифрової трансформації. Актуальність застосування генеративних моделей зумовлена зростаючим глобальним впливом великих мовних моделей на всі сфери людської діяльності — від автоматизації програмування та аналітики до створення мультимедійного контенту й наукових відкриттів. Розуміння принципів роботи генеративних моделей, наявність навичок їх повсякденного застосування для оптимізації професійної діяльності, розумне застосування з урахуванням етичних особливостей і інші навички вже стали необхідними компетентностями для сучасного фахівця відповідно до вимог ринку праці.

Навчальна дисципліна "Генеративні моделі штучного інтелекту" є обов'язковою навчальною дисципліною в навчальному плані підготовки здобувачів за спеціальністю F6 "Інформаційні системи і технології" першого (бакалаврського) рівня.

Мета навчальної дисципліни – формування у майбутніх фахівців компетентностей з питань застосування генеративних моделей штучного інтелекту.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- засвоєння принципів роботи генеративних моделей для генерації тексту, зображень, відео;
- вивчення різних видів генеративних моделей;
- отримання навичок застосування відповідних інструментів, які використовують генеративні моделі штучного інтелекту;
- отримання навичок застосування генеративні моделі штучного інтелекту різними способами;
- засвоєння етичних принципів використання генеративних моделей ШІ.

Об'єктом вивчення дисципліни є процес вирішення практичних задач обробки даних із використанням генеративних моделей ШІ.

Предметом навчальної дисципліни є генеративні моделі штучного інтелекту.

Навчальна дисципліна знайомить здобувачів з історією розвитку генеративних моделей, теоретичними основами їх роботи, основними різновидами та архітектурами генеративних моделей ШІ, що існують. Розглянуто основні способи використання генеративних моделей, особливості їх застосування, технічні та етичні обмеження, які існують. Увагу приділено також видам задач, які можуть та не можуть бути вирішені за допомогою генеративних моделей.

Програма навчальної дисципліни передбачає навчання у формі лекцій, лабораторних занять та самостійної роботи здобувачів. Для практичного засвоєння основних тем дисципліни лабораторні заняття, індивідуальна робота та консультації проводяться із застосуванням персональних комп'ютерів, локальної мережі та мережі Інтернет у комп'ютерних класах. Всі види занять забезпечуються необхідними електронними методичними матеріалами.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна, визначено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
ПР 2	ІК, КЗ 1, КЗ 4, КС 1, КС 4
ПР 3	ІК, КЗ 1, КЗ 3, КС 3, КС 4
ПР 6	ІК, КС 1, КС 12
ПР 11	ІК, КЗ 5, КЗ 11
ПР 12	ІК, КС 15, КС 16
ПР 13	ІК, КС 10, КС 18, КС 19

де: ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

ПР 11. Демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження.

ПР 12. Розробляти, інтегрувати, аналізувати та підтримувати інформаційні системи штучного інтелекту для вирішення прикладних задач класифікації, кластеризації, прогнозування та генерації нових даних.

ПР 13. Аналізувати та виявляти ризики неетичного використання інформаційних моделей штучного інтелекту в контексті вирішення практичної задачі, пропонувати методи уникання цих ризиків.

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких проявів недоброчесності.

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (ІоТ), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

КС 15. Здатність аналізувати сучасні тенденції розвитку інформаційних систем штучного інтелекту.

КС 16. Здатність формувати набори даних для навчання інформаційних моделей штучного інтелекту, проектувати нові моделі або обирати відповідні з тих, що вже існують

КС 18. Здатність застосовувати відповідні методи нечіткої обробки даних

КС 19. Здатність оцінювати ризики неетичного використання інформаційних моделей штучного інтелекту для вирішення прикладних задач.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Генеративний штучний інтелект.

Тема 1. Вступ в генеративний ШІ

1.1. Історія та еволюція розвитку GenAI. Місце GenAI в ієрархії Deep Learning.

1.2. Різниця між аналітичним (дискримінативним) та генеративним ШІ.

1.3. GAN, VAE та дифузійні моделі. Поняття ентропії та неочевидності (Perplexity) у генерації.

1.4. Життєвий цикл розробки GenAI застосунків.

1.5. Сфери застосування GenAI.

1.6. Обмеження, проблеми та ризики (галюцинації, обчислювальна складність, енергоспоживання, тощо).

Тема 2. Інструменти для роботи з моделями ГШІ.

2.1. Екосистема Hugging Face (Model Hub, Datasets, бібліотека Transformers)

2.2. Google Colab.

2.3. Програмні інтерфейси (API) доступу до генеративних моделей (OpenAI API, Anthropic API, Google Gemini API).

2.4. Ollama та LM Studio.

Тема 3. Моделі для генерації зображень та відео.

3.1. Архітектура Stable Diffusion, CLIP.

3.2. Керування процесом генерації (negative prompts, image-to-image, inpainting/outpainting).

3.3. ControlNet та LoRA.

3.4. Відеогенерація (Sora, Runway, Pika, temporal consistency, temporal attention).

Змістовий модуль 2. Великі мовні моделі ГШІ

Тема 4. Принципи функціонування великих мовних моделей (ВММ).

4.1. Архітектура Transformer (self-attention, блоки кодування та декодування). BERT, GPT, T5.

4.2. Процес навчання, Pre-training, токени.

4.3. Токенізація та ембединги.

4.4. Контекстне вікно для різних моделей.

Тема 5. Моделі для генерації та сумаризації тексту.

5.1. Промпт-інжиніринг. Структурування запитів, визначення ролей, контроль формату, керування стилем, zero-shot, few-shot, chain-of-thought.

5.2. Інженерія контексту.

5.2. Параметри роботи моделі: температура, top-p та top-k.

5.3. Сумаризація тексту.

5.4. Генерація програмного коду, coding agents.

5.5. Оцінка якості тексту: метрики BLEU, ROUGE та використання LLM як суддів (LLM-as-a-judge).

Тема 6. Покращення ВММ.

6.1. RAG (Retrieval-Augmented Generation), векторні бази даних.

6.2. Fine-tuning та PEFT. Техніки донавчання моделей з використанням LoRA (Low-Rank Adaptation) та QLoRA.

6.3. RLHF (Reinforcement Learning from Human Feedback), налаштування моделі на основі людських вподобань.

6.4. ШІ-агенти, виклик функцій, використання інструментів (tools) та циклів зворотного зв'язку (ReAct).

6.5. Побудова агентних систем: пам'ять, планування та використання зовнішніх API (LangChain/AutoGPT).

Тема 7. Відповідальний ШІ

7.1. Етичні проблеми GenAI. Галюцинації, упередженість (bias), конфіденційність та токсичність у відповідях моделей. Екологічний вплив.

7.2. Авторське право та безпека даних, навчання на відкритих даних та захист приватної інформації.

7.3. Методи виявлення тексту та зображень, створених ШІ.

7.4. Світові стандарти безпечного розвитку технологій. Explainable AI.

7.5. Майбутнє взаємодії машини і людини.

Перелік лабораторних занять за навчальною дисципліною наведено в табл. 2

Таблиця 2

Перелік лабораторних занять

Назва теми та / або завдання	Зміст
Тема 1-2. Лабораторна робота 1	Робота з OpenAI API. Промпт-інженерія. Вплив параметру temperature
Тема 1-2. Лабораторна робота 2	Локальний запуск моделей з HuggingFace
Тема 3-5. Лабораторна робота 3	Генерація зображень. Моделі image-to-image
Тема 6. Лабораторна робота 4	Побудова RAG-системи. Семантичний пошук. Ембединги
Тема 6-7. Лабораторна робота 5	Створення ШІ-агентів. Tools

Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Перелік самостійної роботи

Назва теми	Зміст
Тема 1 - 7	Вивчення лекційного матеріалу
Тема 1 - 7	Підготовка до лабораторних робіт
Тема 1 - 7	Виконання індивідуальних завдань

Кількість годин лекційних та лабораторних занять та годин самостійної роботи наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі викладання навчальної дисципліни для набуття визначених результатів навчання, активізації освітнього процесу передбачено застосування таких методів навчання, як:

- словесні (лекції за темами 1-7), елементи проблемних лекцій (за темами 1-7);
- наочні (демонстрації (теми 1-7);
- практичні (лабораторні заняття за темами 1-7).

В умовах змішаної форми навчання подання лекційного матеріалу та/або проведення лабораторних занять та групових та індивідуальних консультацій відбувається з використанням платформи Zoom, в умовах звичайної аудиторної форми заняття проводяться очно, в аудиторіях та комп'ютерних залах.

ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Університет використовує 100-бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів:

– для дисциплін з формою семестрового контролю залік: максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума – 60 балів.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку.

Підсумкова оцінка за навчальною дисципліною визначається:

– для дисциплін з формою семестрового контролю залік – сумуванням всіх балів, отриманих під час поточного контролю.

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні контрольні заходи:

Поточний контроль: виконання лабораторних робіт та їх захист (75 балів), виконання тестових завдань (25 балів).

Семестровий контроль: Залік.

Більш детальну інформацію щодо системи оцінювання наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Generative Deep Learning: Teaching Machines To Paint, Write, Compose, and Play [2 ed.] / D. Foster. – O'Reilly Media, Inc., 2023, 9781098134181. – 453 p.

2. Системи і методи штучного інтелекту / М.З. Згуровський, Ю.П. Зайченко; НАН України, ННК ІПСА КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: Академперіодика, 2025. – 744 с. ISBN 978-966-360-551-7

3. Build a Large Language Model (From Scratch) / S. Raschka, – Manning Publications Co., 2024, 9781633437166. – 368 p.

Додаткова

4. Generative AI Foundations in Python: Discover Key Techniques and Navigate Modern Challenges in LLMs / C. Rodriguez. – Packt Publishing, 2024, 1835460828, 9781835460825. – 190 p.

5. Applied Generative AI for Beginners: Practical Knowledge On Diffusion Models, ChatGPT, and Other LLMs / A. Kulkarni, A. Shivananda, A. Kulkarni, D. Gudivada. – Apress, 2023, 1484299930, 9781484299937. – 212 p.

Інформаційні ресурси

6. Generative AI Handbook: A Roadmap for Learning Resources / W. Brown. – Режим доступу до ресурсу: <https://genai-handbook.github.io/>

7. Large Language Models: A Deep Dive / U. Kamath, K. Keenan, G. Somers, S. Sorenson. – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/springer-llms-deep-dive/llms-deep-dive-tutorials>

8. Hands-On Large Language Models / J. Alammar, M. Grootendorst. – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/HandsOnLLM/Hands-On-Large-Language-Models>