

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з науково-педагогічної роботи

Андрій КИРИЧЕНКО

25 " 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технології штучного інтелекту

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність

F7 Комп'ютерна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма

«Комп'ютерна інженерія»

(назва освітньої програми)

факультет

механіко-технологічний

(назва факультету)

2025-2026 навчальний рік

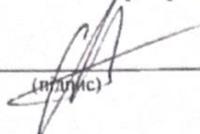
Розробники: Дресв О.М. доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, кандидат технічних наук; Ткачук Р.О. асистент, кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, Senior DevOps Engineer EPAM Systems; Козірова Н.Л. викладач, кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, програміст бази даних в «I&U Group Agro»

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

Протокол від №15 від 26 червня 2025 року

Завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення _____



(підпис)

(Олексій СМІРНОВ)
(прізвище та ініціали)

Декан _____ механіко-технологічного факультету _____



(підпис)

(Віталій МАЖАРА)
(прізвище та ініціали)

© Центральноукраїнський
національний технічний університет,
2025 рік

© Дресв О.М., Ткачук Р.О.,
Козірова Н.Л., 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: F "Інформаційні технології"	Спеціальної (фахової) підготовки	
	Спеціальність: F7 «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки:	
2-й		2-й	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність: F7 «Комп'ютерна інженерія»	Семестр	
		3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,3 самостійної роботи студента – 4.14.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		16 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		16 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		58 год.	86 год.
		Індивідуальні завдання:	
		0 год.	0 год.
		Вид контролю: залік	

Мова навчання українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс «Технології штучного інтелекту» призначений для формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок з розроблення, застосування та використання сучасних методів і технологій штучного інтелекту в прикладних програмних системах.

Метою викладання дисципліни «Технології штучного інтелекту» є формування у студентів здатності застосовувати методи та технології штучного інтелекту для розв'язання прикладних задач, проектування та створення інтелектуальних програмних систем, а також набуття практичних навичок використання програмних засобів і моделей штучного інтелекту з урахуванням обмежень обчислювальних ресурсів.

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування наступних компетенцій:

- Z14. Здатність застосовувати технології штучного інтелекту в практичних ситуаціях.
- P2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.
- P13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.
- P15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.
- P16. Здатність створювати системи на основі штучного інтелекту.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен забезпечити наступні програмні результати навчання:

- N3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
- N8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.
- N16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

- N25. Вміти застосовувати програмні засоби штучного інтелекту для вирішення проблем у професійній, особистісній, побутовій, соціальній, громадській, освітній та ін. Діяльності.
- N26. Вміти створювати та використовувати моделі штучного інтелекту для вирішення прикладних задач з використанням базових алгоритмів, програмних інструментів та з урахуванням обмежень обчислювальних ресурсів.

Передумови для вивчення дисципліни (структурно-логічна схема підготовки фахівця).

Враховуючи послідовність накопичення знань і набуття вмінь, для опанування навчальної дисципліни необхідні знання й вміння, здобуті під час вивчення навчальних дисциплін «Базові методології та технології програмування», «Основи комп'ютерних технологій».

3. Програма навчальної дисципліни

Лекція 1. Вступ до курсу, базова термінологія та фундаментальні засади ШІ та принципи роботи моделей. Основні поняття штучного інтелекту та архітектура інтелектуальних систем. Принципи роботи сучасних моделей ШІ: навчання, токенизація, векторні подання та формування відповіді. Розгляд критеріїв оцінювання дисципліни.

Лекція 2. Агенти в генеративному ШІ. Поняття агентів у ШІ та їх архітектура. Генеративні моделі як основа інтелектуальних агентів та роль контексту, пам'яті і цілей у їх роботі.

Лекція 3. Бібліотека Transformers та Hugging Face. Архітектура трансформерів та використання бібліотеки Transformers для класифікації, перекладу, сумаризації та аналізу тексту. Платформа Hugging Face: репозиторії моделей і датасетів, використання попередньо навчених моделей та створення власних. Обмеження апаратного забезпечення та вибір моделей відповідно до ресурсів.

Лекція 4. Основи навчання та донавчання моделей ШІ, датасети та LoRA. Основи навчання та донавчання моделей, transfer learning і fine-tuning. Методи параметроефективного навчання (LoRA) та формування датасетів для забезпечення якості даних.

Лекція 5. Retrieval-Augmented Generation (RAG) у генеративному ШІ. Подолання обмежень контекстної пам'яті мовних моделей через RAG. Використання зовнішніх джерел даних, умовного сховища та векторних подань для покращення якості відповідей.

Лекція 6. Архітектури побудови сучасних застосунків з використанням систем ШІ. Інтеграція логіки ШІ та інтерфейсу для текстової або голосової взаємодії з користувачем.

Лекція 7. Аналітичні моделі ШІ для аналізу апаратних метрик. Основи збору інформації для моделей та використання ШІ для полегшення обслуговування апаратних систем.

Лекція 8. Базові мультимодальні генеративні системи та інтеграція даних. Інтеграція мовних, візуальних та аудіо моделей для створення мультимодальних ШІ-систем. Принципи синтезу та обробки різних типів даних для забезпечення комплексної взаємодії користувача з ШІ.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма навчання (повна, бакалавр)			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		Л	лаб.	с.р.		л	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекція №1	11	2	2	7	11.25	0,25	0,25	10,75
Лекція №2	11	2	2	7	11.25	0,25	0,25	10,75
Лекція №3	11	2	2	7	11.25	0,25	0,25	10,75
Лекція №4	11	2	2	7	11.25	0,25	0,25	10,75
Лекція №5	11	2	2	7	11.25	0,25	0,25	10,75
Лекція №6	11	2	2	7	11.25	0,25	0,25	10,75
Лекція №7	11	2	2	7	11.25	0,25	0,25	10,75
Лекція №8	13	2	2	9	11.25	0,25	0,25	10,75
Усього годин	90	16	16	58	90	2	2	86

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання (повна, бакалавр)
1	Тема 1. Основи промптингу та робота з ШІ через веб-інтерфейс або простий API	2	0,25
2	Тема 2. Програмні інструменти для роботи з моделями ШІ. Поняття API та середовища тестування мовних моделей.	2	0,25
3	Тема 3. Використання бібліотеки-інтерфейсу моделей Transformers від HuggingFace для виконання прикладних задач	2	0,25
4	Тема 4. Пошук об'єктів на зображенні за допомогою засобів штучного інтелекту.	2	0,25
5	Тема 5. Робота з текстовими файлами як джерелом даних для покращення відповідей моделі (RAG)	2	0,25
6	Тема 6. Створення інтерфейсу у вигляді чат-бота для бібліотеки Transformers від HuggingFace	2	0,25
7	Тема 7. Аналіз метричних даних за допомогою ШІ на основі JSON. Створення моделей	2	0,25
8	Тема 8. Генерація мультимодального контенту на основі готових моделей ШІ	2	0,25
Усього годин		16	2

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання (повна, бакалавр)
1	Ключова термінологія та класифікація ШІ-систем. Підготовка глосарію (мінімум 40 термінів) і коротких прикладів застосування для кожного поняття: модель, інференс, токен, контекст, ембединг, параметр, датасет, домен тощо.	4	6
2	Життєвий цикл LLM: від тексту до відповіді. Самостійне опрацювання етапів токенизації, формування векторних подань, механізму уваги, декодування та впливу гіперпараметрів генерації (temperature, top_p, max_tokens).	4	6
3	Оцінювання якості моделей та результатів дисципліни. Аналіз метрик і підходів: accuracy, precision/recall/F1, perplexity, BLEU/ROUGE, human evaluation, safety evaluation. Підготовка порівняльної таблиці “метрика – що вимірює – обмеження”.	4	6
4	Архітектура інтелектуальних систем. Розроблення структурної схеми типового застосунку з ШІ (інтерфейс, оркестрація, модель, дані, логування, безпека) та пояснення ролі кожного компонента.	4	6
5	Інтелектуальні агенти: модель, контекст, пам'ять, цілі. Опис архітектури агента (планування, інструменти, пам'ять, політики) та приклади задач, де агентний підхід дає переваги над “чат-режимом”.	4	6
6	Промпт-інжиніринг для агентів і LLM. Підбір і перевірка шаблонів: системні інструкції, few-shot, chain-of-thought (без розкриття внутрішніх міркувань у відповіді), self-check, role constraints. Формування правил якості промпту.	4	6
7	Transformers: принципи роботи та базові архітектурні елементи. Самостійне опрацювання поняття self-attention, positional encoding, encoder/decoder, causal masking. Підготовка короткого конспекту зі схемою.	4	6
8	Практичні сценарії Transformers: класифікація, сумаризація, переклад. Порівняння постановок задач, типів датасетів, підходів до підготовки тексту та оцінювання результатів для кожного сценарію.	4	6

9	Екосистема Hugging Face: моделі, датасети, пайплайни. Огляд структури Model Hub і Dataset Hub, model cards, ліцензій, вимог до відтворюваності. Підготовка інструкції вибору моделі під задачу.	4	6
10	Вибір моделі під обмежені ресурси. Аналіз параметрів, вимог до VRAM/RAM, швидкості інференсу, квантизації та компромісів “якість–швидкість–вартість”. Підготовка рекомендацій для 2–3 типових конфігурацій ПК/серверів.	4	6
11	Transfer learning і fine-tuning: коли і навіщо. Опис сценаріїв донавчання, ризиків деградації, катастрофічного забування, data leakage. Формування чек-листа прийняття рішення “доучувати чи використовувати готову модель”.	4	6
12	Параметроєфективне навчання: LoRA. Самостійне опрацювання ідеї LoRA, відмінностей від full fine-tuning, впливу rank/alpha, підготовка короткого огляду з прикладами задач, де LoRA є доцільною.	4	6
13	Формування датасетів для донавчання та контроль якості даних. Вимоги до розмітки, баланс класів, очищення, дедуплікація, перевірка токсичності/конфіденційності, розподіл train/val/test. Підготовка плану підготовки датасету під обрану задачу.	5	6
14	RAG: архітектура, індексація, векторні подання і оцінювання. Самостійне опрацювання пайплайна RAG (chunking, embeddings, vector store, retrieval, reranking, generation), типових помилок (hallucinations, irrelevant context) та метрик оцінки (context precision/recall).	5	8
Усього годин:		58	86

Для опанування матеріалу дисципліни «Технології штучного інтелекту» окрім лекційних та лабораторних занять, тобто аудиторного навантаження, значна увага приділяється самостійній роботі.

До основних видів самостійної роботи студента відносимо:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота з літературними джерелами.
3. Підготовка до модульних, підсумкового контролю, заліку (денна та заочна).
4. Виконання контрольної роботи для заочної форми навчання.

Студенти заочної форми навчання (ЗФН) здебільшого вивчають матеріал самостійно впродовж семестру, тобто самостійно відпрацьовують теми лекцій, а також лабораторних робіт. Для них на початку семестру проводиться установча сесія, під час якої начитують лекції та проводять лабораторні роботи.

Для підвищення рейтингу впродовж семестру студент може виконати згідно запропонованої викладачем теми самостійну роботу, обсяг якої складає не менше 10 сторінок.

7. Індивідуальні завдання

Для студентів заочної форми навчання передбачено виконання контрольних робіт за індивідуальним варіантом.

Метою виконання контрольних робіт студентами заочної форми навчання є оволодіння практичними навиками розв'язання завдань. Приблизний обсяг контрольної роботи – 10 сторінок.

8. Методи навчання

Провідна форма навчання — лекція. Лекція дозволяє дуже економно, з мінімальними затратами часу і викладача, і студентів, надати великий обсяг інформації по темі, що розглядається. За характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний, індуктивний та дедуктивний методи.

Супровідні методи – лабораторні роботи.

Основна мета лабораторної роботи – закріплення та деталізація знань; навичок і вмінь. Для проведення лабораторної роботи викладач готує відповідні питання для перевірки якості знань та оцінювання виконання роботи студентом; набір завдань різної складності для розв'язування їх на занятті.

9. Контроль знань

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за освітньою діяльністю здобувачів, усне опитування.

Форма підсумкового контролю: Залік

Контроль знань і вмінь здобувачів (поточний і підсумковий) здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації освітнього процесу. Рейтинг здобувача вищої освіти визначається за 100 бальною шкалою: складається з рейтингу із поточної академічної активності впродовж семестру, для оцінювання якої призначається 100 балів (по 30 балів за кожен змістовний модуль та 40 балів за екзамен - оцінка здобувача вищої освіти).

Оцінювання здійснюється відповідно до вимог Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ (розділ 8, стор. 28-30, 32-33; апеляція – стор. 34-35) за такими **критеріями оцінювання академічних досягнень** здобувачів вищої освіти:

- Вчасність,
- Максимально наближення результату роботи студента до поставленого завдання.
- Якість результату відповідей ІІІ у програмних засобах студента.

При оцінюванні знань студентів використовуються такі засоби контролю: усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи – здійснюється на

їх початку; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; покращувати результат після зворотного зв'язку; своєчасний захист лабораторної роботи. Для виконання програми дисципліни студент повинен отримати оцінки за всі лабораторні роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. За несвоєчасний захист лабораторної роботи з неповажної причини студент за позитивну відповідь отримує оцінку «задовільно».

Пропущене лабораторне заняття студент повинен відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Підсумкові (узагальнені) критерії залікової (семестрової) оцінки досягнень здобувача вищої освіти в межах ОК:

- «зараховано» здобувач вищої освіти виконав програму ОК, досягнув передбачених ОПП «Комп'ютерна інженерія» і цією робочою програмою результатів навчання.

- «незараховано» знання студента є фрагментарними та характеризуються істотним дефіцитом, він не може сформулювати взаємозв'язку між поняттями, що вивчалися в курсі, загалом не досягнув очікуваних результатів навчання ОК ОПП «Комп'ютерна інженерія».

Відповідність шкали оцінювання ЄКТС національній системі оцінювання визначена у розділі 8 Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ: таблиця 1, стор. 33 <https://kntu.kr.ua/file/content/424/polozhennia-pro-orhanizatsiyu-osvitnoho-protsesu-v-tsntu.pdf>.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90-100	A	зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання

1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	---	---

10. Рекомендована література

Базова

1. Huyen, C. AI Engineering: Building Applications with Foundation Models. — Sebastopol : O'Reilly Media, 2023. — 432 p.
2. Theobald, O. Machine Learning for Absolute Beginners: A Plain English Introduction. — Scatterplot Press, 2017. — 164 p.
3. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — 4th ed. — Hoboken, NJ : Pearson, 2021. — 1136 p.
4. Alammr, J., van Heeswijk, M. Hands-On Large Language Models: Language Understanding and Generation. — Sebastopol : O'Reilly Media, 2024. — 400 p.
5. Raschka, S., Liu, Y., Mirjalili, V., Dhulgakov, D. Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop Machine Learning and Deep Learning Models with Python. — Birmingham : Packt Publishing, 2022. — 770 p.
6. Russell S. J., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition. 4th ed. Pearson, 2021. ISBN 9781292401133.
7. Luger G. F. Artificial Intelligence: Principles and Practice. Springer, 2024. ISBN 9783031574368.
8. Hao K. Empire of AI: Dreams and Nightmares in Sam Altman's OpenAI. Penguin Press, 2025. ISBN 9780593657508.
9. Gans J. The Microeconomics of Artificial Intelligence. MIT Press, 2025. ISBN 9780262553544.
10. Portner B. AI Stability Imperative: Human Co-Evolution. Muon Publishing Group, 2025. ASIN B0G3JWYTRD.
11. Wang J. What You Need to Know About AI. Manuscripts LLC, 2025. ISBN 9798889265825.

Допоміжна

1. Jurafsky, Daniel, Martin, James H. *Speech and Language Processing* (3rd Edition, Draft). 2023.
2. LLaMA-Factory GitHub. <https://github.com/hiyouga/LLaMA-Factory>
3. Medium – *Build a Locally Running Voice Assistant*. <https://medium.com/data-science/build-a-locally-running-voice-assistant-2f2ead904fe9>
4. HuggingFace Transformers documentation <https://huggingface.co/learn/llm-course/chapter0/1>
5. Python Documentation. <https://docs.python.org/3/>

6. Bradfield D., Allan S. Governing the Machine: navigate AI, unlock its potential. Bloomsbury Business, 2025. ISBN 9781399426298.
7. Fraley S. M. AI for Beginners: Artificial Intelligence for Beginners With Real World Applications. 2025. ASIN B0F2ZL16MQ.
8. Shannon K. The Unfinished Role of the Artist in Artificial Intelligence. Backbeat Books, 2025. ISBN 9781493073768.
9. Ackerman M. Creative Machines: AI, Art & Us [електронне видання]. Wiley, 2025. ASIN B0FSYPB6WM.
10. Papermaster S. Artificial Intelligence: AI Engineer's Cheatsheet: Silicon Edition (Ultra-large scale reference). Independently published, 2025. ISBN 9798267517096.

Методичне забезпечення

11. Дреєв О.М., Ткачук Р.О., Козірова Н.Л., Усік П.С. «Технології штучного інтелекту». Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми навчання галузі Інформаційні технології. – Кропивницький: ЦНТУ – 2025. – 61 с.

Інформаційні ресурси

12. Курс «Технології штучного інтелекту» на сервері дистанційної освіта ЦНТУ. – URL: <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=6413>
13. ChatGPT: вебсервіс штучного інтелекту [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://chatgpt.com>
14. Perplexity AI: інструмент пошуку з підтримкою ШІ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.perplexity.ai>
15. Gemini: сервіс штучного інтелекту від Google [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://gemini.google.com>
16. Copilot: сервіс штучного інтелекту від Microsoft [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://copilot.microsoft.com>
17. Онлайн-курси UDEMY. – URL: <https://www.udemy.com/> –платформа онлайн-курсів різних ІТ тематик.
18. Онлайн-курси Prometheus. – URL: <https://prometheus.org.ua/> – українська платформа безкоштовних онлайн-курсів
19. Онлайн-курси Coursera. – URL: <https://www.coursera.org> –платформа онлайн-курсів різних ІТ тематик.
20. <http://stackoverflow.com/> – система питань і відповідей для професійних програмістів та новачків у програмуванні.
21. <https://dou.ua/> – український веб-сайт з елементами колективного блогу, створений для розповсюдження новин, аналітичних статей та свіжої інформації пов'язаної із інформаційними технологіями.
22. <https://biblprog.org.ua/ua/programming/> – каталог безкоштовних середовищ розроблення ПЗ.
23. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: Електронні ресурси НБУВ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>