Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет математики та інформатики
(назва факультету/навчально-наукового інституту)

Кафедра математичного моделювання
(назва кафедри, що забезпечує викладання)



"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Декан факультету
математики та інформатики
_____ Ольга МАРТИНЮК
"28" серпня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Доповнена реальність та генеративний штучний інтелект
(назва навчальної дисципліни)

вибіркова
(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки та проєктування програмних систем
(назва програми)

Спеціальність F3 Комп'ютерні науки
(вказати: код, назва)

Галузь знань F Інформаційні технології
(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)
(вказати: перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий)

Факультет математики та інформатики
(назва факультету/ навчально-наукового інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньою програмою)

Мова навчання українська
(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2026 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «*Доповнена реальність та генеративний штучний інтелект*» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки та проєктування програмних систем»

Розробник:
Мельник Василь Сергійович, асистент кафедри математичного моделювання, кандидат фіз.-мат. наук

Викладач, що забезпечує читання даної навчальної дисципліни:
Мельник Василь Сергійович, асистент кафедри математичного моделювання, кандидат фіз.-мат. наук

Затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання
Протокол № 1 від «27» серпня 2026 року

Завідувач кафедри _____ **Ігор ЧЕРЕВКО**

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики
Протокол № 1 від «28» серпня 2026 року

Голова методичної ради _____ **Тоня ФРАТАВЧАН**

Пояснювальна записка

Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів системних знань і практичних навичок щодо сучасних технологій генеративного штучного інтелекту та доповненої реальності, принципів побудови й застосування генеративних моделей, конструювання промптів, тонкого настроювання моделей, розроблення RAG-систем та інтеграції генеративного штучного інтелекту в застосунки доповненої реальності.

Результати навчання:

Загальні компетенції

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні компетенції

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.

СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

Програмні результати навчання

РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв’язання проблем комп’ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп’ютерної системи.

РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).

РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

РН10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп’ютерних систем різного призначення.

РН11. Створювати нові алгоритми розв’язування задач у сфері комп’ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.

РН13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп’ютерних систем різного призначення.

РН14. Тестувати програмне забезпечення.

РН16. Виконувати дослідження у сфері комп’ютерних наук.

РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.

РН19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп’ютерних наук та інформаційних технологій.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	**Рік підготовки**	**Семестр**	**Кількість**		**Кількість годин**						**Вид підсумкового контролю**
			кредитів	**годин**	**лекції**	**практичні**	**семінарські**	**лабораторні**	**самостійна робота**	**індивідуальні завдання**	
Денна	1	2	3	90	14			16	60		залік
Заочна											

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Теми лекційних занять	**Змістовий модуль 1. Основи генеративного ШІ**											
Тема 1. Конструювання промптів.	10	2		2		5						

Тема 2. Типи генеративного штучного інтелекту.	10	2		2		5						
Тема 3. Баєсові мережі, гаусові моделі та автоенкодери.	15	3		2		10						
Тема 4. Енергетичні та дифузійні генеративні моделі.	10	2		2		10						
Разом за ЗМ1	45	7		8		30						
Теми лекційних занять	**Змістовий модуль 2. Доповнена реальність та застосування генеративного ШІ**											
Тема 5. Застосування генеративного ШІ в доповненій реальності.	10	2		2		5						
Тема 6. Тонке настроювання генеративних моделей.	10	2		2		5						
Тема 7. RAG-системи.	10	2		2		10						
Тема 8. Застосування генеративного ШІ в задачах науки про дані.	15	3		2		10						
Разом за ЗМ 2	45	7		8		30						
Усього годин	90	14		16		60						

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	Конструювання промптів. Поняття промпту; структура промпту; роль інструкцій, контексту та прикладів; основні принципи prompt engineering.
2	Техніки конструювання промптів. Zero-shot, one-shot та few-shot prompting; рольові промпти; структуровані промпти; оптимізація промптів.
3	Типи генеративного штучного інтелекту. Поняття генеративних моделей; класифікація генеративних підходів; сфери застосування.
4	Баєсові мережі та гаусові моделі. Ймовірнісне моделювання; структура баєсових мереж; гаусові моделі; генерація даних.
5	Автоенкодери. Архітектура автоенкодера; кодувальна та декодувальна частини; латентний простір; варіаційні автоенкодери.
6	Енергетичні моделі. Поняття енергетичної функції; принципи побудови енергетичних моделей; генерація та навчання.
7	Дифузійні моделі. Прямий та зворотний дифузійні процеси; шум; відновлення даних; генерація зображень та іншого контенту.
8	Генеративний ШІ та доповнена реальність. Поняття доповненої реальності; інтеграція генеративних моделей в AR; генерація AR-контенту.
9	Застосування генеративного ШІ в AR. Генерація текстів, зображень та 3D-контенту; персоналізація та динамічна генерація контенту.

10	Тонке настроювання генеративних моделей. Поняття fine-tuning; підготовка даних; вибір параметрів; оцінювання результатів настроювання.
11	Методи адаптації генеративних моделей. Transfer learning; параметрично ефективне настроювання; використання попередньо навчених моделей.
12	RAG-системи. Архітектура Retrieval-Augmented Generation; отримання контексту; генерація відповідей; основні компоненти RAG.
13	Векторні подання та пошук у RAG. Embeddings; векторні бази даних; similarity search; побудова retrieval pipeline.
14	Застосування генеративного ШІ в задачах науки про дані. Генерація та доповнення даних; аналіз даних; автоматизація обробки та інтерпретації результатів.
15	Сучасні тенденції генеративного ШІ. Мультимодальні моделі; генеративний ШІ та AR; сучасні моделі й перспективи розвитку технологій.

Тематика лабораторних занять з переліком питань

№	Назва теми (завдання)
1	Конструювання промптів. Розроблення, тестування та порівняння промптів для різних задач генерації контенту.
2	Генеративний ШІ в доповненій реальності. Створення AR-застосунку з інтеграцією генеративної моделі.
3	Тонке настроювання генеративної моделі. Підготовка набору даних, настроювання моделі та оцінювання результатів.
4	Розроблення RAG-системи. Створення embeddings, організація векторного пошуку, отримання контексту та генерація відповідей.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	К-сть год.
1	Конструювання промптів	Опрацювати сучасні техніки prompt engineering та дослідити їх вплив на якість генерації.	15
2	Генеративні моделі	Дослідити принципи роботи автоенкодерів, енергетичних та дифузійних моделей і виконати їх порівняльний аналіз.	15
3	Генеративний ШІ та доповнена реальність	Проаналізувати сучасні приклади використання генеративного ШІ для створення AR-контенту.	15
4	RAG-системи та Data Science	Дослідити архітектуру RAG-систем та підготувати приклад застосування генеративного ШІ для задач науки про дані.	15

Методи навчання

Лекції, лабораторні заняття, демонстрація практичних прикладів, проблемно-орієнтоване навчання, проєктне навчання, виконання практичних та індивідуальних завдань, самостійна робота, дослідницьке навчання.

Система контролю та оцінювання

- **методи контролю:** усне та письмове опитування, тестування, перевірка лабораторних робіт, оцінювання самостійної роботи, індивідуальних завдань та результатів практичної діяльності.
- **форми контролю:** поточний контроль, модульний контроль, підсумковий контроль (залік).

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

- **90–100 балів:** повне та системне засвоєння матеріалу, правильне виконання лабораторних і практичних завдань, здатність самостійно застосовувати технології генеративного ШІ та доповненої реальності.
- **82–89 балів:** достатнє засвоєння матеріалу, правильне виконання основних завдань, незначні помилки.
- **74–81 балів:** загалом правильне виконання завдань, розуміння основних понять і технологій, наявність окремих неточностей.
- **64–73 балів:** базове засвоєння матеріалу, виконання типових завдань із помилками, неповне розуміння окремих технологій.
- **60–63 балів:** мінімально достатній рівень знань, виконання основних завдань із суттєвими недоліками.
- **35–59 балів:** недостатнє засвоєння матеріалу, значні помилки під час виконання практичних завдань.
- **1–34 бали:** відсутність необхідних знань і практичних навичок, нездатність виконувати основні завдання дисципліни.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (*аудиторна та самостійна робота*)								Кількість балів (залікова робота)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2					
Т1	Т2	Т3	Т4	Т6	Т7	Т8	Т9		
5	5	10	10	5	10	10	5	40	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

100-бальна шкала	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Пояснення за розширеною шкалою
90-100	Зараховано	Відмінно	A	відмінно
80-89		Добре	B	дуже добре
70-79			C	добре
60-69		Задовільно	D	задовільно
50-59			E	достатньо

35-49	Незараховано	Незадовільно	FX	(незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34			F	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

- Що таке генеративний штучний інтелект?
- Які основні типи генеративних моделей існують?
- Що таке prompt engineering?
- Які основні компоненти якісного промпту?
- У чому полягає різниця між zero-shot, one-shot та few-shot prompting?
- Що таке баєсові мережі?
- Які принципи роботи гаусових генеративних моделей?
- Що таке автоенкодер?
- У чому полягає принцип роботи варіаційного автоенкодера?
- Що таке енергетичні генеративні моделі?
- Що таке дифузійна модель?
- Як працюють прямий та зворотний дифузійні процеси?
- Як генеративний ШІ може застосовуватися в доповненій реальності?
- Які типи контенту можна генерувати для AR-застосунків?
- Що таке тонке настроювання генеративної моделі?
- Для чого використовується fine-tuning?
- Що таке transfer learning?
- Що таке RAG-система?
- Які основні компоненти RAG-системи?
- Що таке embeddings?
- Для чого використовуються векторні бази даних?
- Як здійснюється пошук релевантного контексту в RAG?
- Як оцінюється якість RAG-систем?
- Які існують напрями застосування генеративного ШІ в Data Science?
- Які переваги та обмеження генеративного ШІ?
- Які сучасні тенденції розвитку генеративного ШІ та доповненої реальності?

Зарахування результатів неформальної освіти

Результати навчання, отримані здобувачами вищої освіти шляхом неформальної та/або інформальної освіти, можуть бути зараховані відповідно до чинних нормативних документів закладу вищої освіти за умови підтвердження відповідності отриманих результатів навчання результатам навчання освітнього

компонента (https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf).

Рекомендована література

- **основна:**
  - Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. *Deep Learning*. MIT Press.
  - Bishop C. M., Bishop H. *Deep Learning: Foundations and Concepts*. Springer.
  - Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
  - Murphy K. P. *Probabilistic Machine Learning: An Introduction*. MIT Press.
  - Szeliski R. *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer.
- **додаткова (допоміжна):**
  - Vaswani A. et al. *Attention Is All You Need*.
  - Ho J., Jain A., Abbeel P. *Denoising Diffusion Probabilistic Models*.
  - Lewis P. et al. *Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks*.
  - Radford A. et al. *Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision*.
  - Документація та навчальні матеріали сучасних платформ і бібліотек для генеративного ШІ та доповненої реальності.

Інформаційні ресурси

- OpenAI Platform Documentation
- Hugging Face Documentation
- Hugging Face Learn
- PyTorch Documentation
- TensorFlow Learn
- Unity Documentation
- Unity Learn
- Microsoft Learn
- Microsoft Mixed Reality Documentation
- arXiv

Політика академічної доброчесності

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

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvnidokumenty/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetuimeni-yuriia-fedkovycha/
- «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-

dokumenty/polozhenniapro-vyiavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chernivetskomunatsionalnomu-universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha/

- «Політика використання штучного інтелекту в Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/politykavykorystannia-shtuchnoho-intelektu-v-chernivetskomu-natsionalnomuuniversyteti-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.