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 Системний аналіз
(назва програми)

Спеціальність F4 Системний аналіз та наука про дані
(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 «Системний аналіз»

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**

Мета навчальної дисципліни – 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

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність розробляти проєкти та управляти ними.

Спеціальні компетенції

СК1. Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи.

СК5. Здатність моделювати, прогнозувати та проєктувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.

СК6. Здатність застосовувати теорію і методи Data Science для здійснення інтелектуального аналізу даних з метою виявлення нових властивостей та генерації нових знань про складні системи.

СК7. Здатність управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

СК8. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проєкти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти.

СК10. Здатність до самоосвіти та професійного розвитку.

СК11. Здатність планувати та виконувати наукові дослідження.

СК12. Здатність здійснювати аналіз та систематизацію науково-технічної інформації.

Програмні результати

РН1. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.

РН2. Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп’ютерного та інформаційного моделювання.

РН6. Застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв’язання складних задач системного аналізу.

РН7. Розробляти інтелектуальні системи в умовах слабо структурованих даних різної природи.

РН10. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

РН11. Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та англійською мовами.

РН14. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері системного аналізу та/або його застосувань, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

РН15. Здійснювати обробку, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, узагальнювати передовий вітчизняний та зарубіжний досвід з питань системного аналізу.

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.