

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан математичного факультету
**С.І. Гоменюк**
(ініціали та прізвище)
«01» вересня 2025 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НОВІТНІ НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ В СФЕРІ ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ

підготовки магістрів

денної форми здобуття освіти

освітньо-наукова програма «Комп'ютерні науки»

спеціальності 122 Комп'ютерні науки

галузі знань 12 Інформаційні технології

ВИКЛАДАЧ: Кудін Олексій Володимирович, к.ф.м.н., доцент, професор
кафедри програмної інженерії

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол №1 від «25» серпня 2025 р.
Завідувач кафедри комп'ютерних наук



Г. М. Шило

Погоджено
Гарант освітньо-наукової програми



С. І. Гоменюк

2025 рік

Зв'язок з викладачем: Кудін Олексій Володимирович

E-mail: avk256@gmail.com

СЕЗН ЗНУ повідомлення:

Телефон: 061-228-76-14

Кафедра: програмної інженерії, 1-й корп. ЗНУ, ауд. 19 (1 поверх)

1. Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Новітні наукові дослідження в сфері штучного інтелекту» знайомить студентів із визначними сучасними науковими публікаціями з різних напрямів штучного інтелекту, формує навички читання статей, критичного аналізу та відтворення результатів: реалізація фрагментів методів, або тестування готових моделей з GitHub / Hugging Face.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Новітні наукові дослідження в сфері штучного інтелекту» є формування уявлення про ключові напрями сучасного ШІ та їх еволюцію; навчити читати наукові статті та визначати основні структурні елементи (постановка задачі → метод → експерименти → обмеження); надати практику відтворення/перевірки результатів на відкритих коді та моделях.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Новітні наукові дослідження в сфері штучного інтелекту» студент зможе:

- знаходити та аналізувати наукові статті (мета, вклад, новизна, експерименти);
- запускати/адаптувати репозиторії пов'язані з науковими публікаціями;
- обирати та обґрунтовувати методи машинного навчання в залежності від специфіки задачі;
- порівнювати підходи та робити висновки за метриками й протоколами оцінювання.

Компетентності, отримані під час вивчення дисципліни «Новітні наукові дослідження в сфері штучного інтелекту», є необхідними для виконання кваліфікаційної роботи магістра.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Обов'язкова
Семестр	4-й
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість годин	150
Лекційні заняття	10 год.
Лабораторні заняття	30 год.
Самостійна робота	110 год.
Консультації	Дистанційно, BigBlueButton, Moodle
Вид підсумкового семестрового контролю:	екзамен
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=18210

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
Компетентності		
ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях ЗК05 Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями ЗК07 Здатність генерувати нові ідеї (креативність) СК 01 Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук СК06 Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук ДСК1 Здатність планувати і виконувати наукові дослідження в сфері	лекція-візуалізація, пояснення, демонстрування, дискусія, аналіз, виконання завдань лабораторних робіт	Поточний контроль: захист лабораторних та самостійних робіт, опитування, тестування Підсумковий контроль: тестування

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
комп'ютерних наук		
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 вміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур. РН11 Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування РН16 Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук РН19 Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій	лекція-візуалізація, пояснення, дискусія, аналіз, виконання завдань лабораторних робіт	Поточний контроль: захист лабораторних та самостійних робіт, опитування, тестування Підсумковий контроль: тестування

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Великі та малі мовні моделі (LLM) і NLP

Тема 1. Базові принципи LLM: трансформери, масштабування, instruction-tuning
Transformer як базова архітектура сучасних LLM: self-attention, позиційні кодування, обчислювальні компроміси. Розвиток від pretraining до instruction-tuning. Малі мовні моделі (SLM) та сценарії їх використання.

Тема 2. RAG, tool-use, довгий контекст і якісне оцінювання
Підключення зовнішніх джерел знань: пошук інформації, використання знайдених фрагментів у відповіді. Використання зовнішніх засобів (обчислення, пошук, робота з файлами) як частина розв'язання задачі. Робота з довгими текстами: можливості та типові помилки. Оцінювання: точність, повнота, надійність, стійкість до помилкових запитів, відтворюваність.

Змістовий модуль 2. Генеративні моделі (GAN/VAE, дифузійні моделі)

Тема 3. Сучасна генерація зображень і сигналів: дифузійні моделі, керування результатом, редагування

Ідея дифузійних моделей: навчання відновлювати сигнал із шуму. Генерація за текстовим описом: загальна схема та ключові компоненти. Керування процесом генерації: за умовами, за структурою, за зразком. Практика: запуск готової моделі; порівняння режимів генерації та редагування.

Змістовий модуль 3. Агентні системи та автономні робочі процеси

Тема 4. Побудова агентів: планування кроків, пам'ять, робота з інструментами, розв'язання багатокрокових задач

Агент як система, що діє поетапно: постановка підзадач, перевірка, уточнення. Пам'ять: короткочасна та довготривала; зберігання важливої інформації та підсумків. Зменшення помилок через перевірку фактів, використання зовнішніх джерел та контроль кроків. Практика: реалізація простого агента для задачі "пошук-перевірка-підсумок".

Змістовий модуль 4. Комп'ютерний зір та обробка звуку

Тема 5. Універсальні моделі для зображень і звуку: трансформери, навчання без розмітки, розпізнавання мовлення

Трансформери у комп'ютерному зорі: поділ зображення на фрагменти та увага. Навчання без розмітки для зображень і звуку: як отримують корисні ознаки без ручного маркування. Розпізнавання мовлення: сучасні підходи, робота з шумами, різними мовами та умовами запису. Практика: тестування готових моделей; аналіз помилок і причин зниження якості.

Змістовий модуль 5. ШІ для науки та інженерії (AI4Science, PINNs)

Тема 6. Моделі для задач науки й техніки: фізично узгоджене навчання, прискорення розрахунків, приклади з біології та матеріалознавства

Фізично узгоджені нейронні мережі: включення рівнянь і законів у процес навчання. Нейромережі для прискорення розрахунків і наближення розв'язків рівнянь. Приклади проривних застосувань у природничих науках (структури білків, матеріали тощо). Практика: демонстраційна реалізація для простої задачі з рівняннями або готовий приклад із відкритого коду: Hugging Face, GitHub.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
		о/д. ф.	
Лекція 1	Базові принципи LLM	2	тиждень 1
Лабораторна робота 1	Базові принципи LLM	7	тиждень 1,2
Самостійна робота	LLM. Резюме наукової публікації з теми	15	тиждень 1,2
Лекція 2	RAG, tool-use, довгий контекст	2	тиждень 3
Лабораторна робота 2	RAG, tool-use, довгий контекст	7	тижні 3,4
Самостійна робота	RAG. Резюме наукової публікації з теми	15	тижні 3,4
Лекція 3	Сучасна генерація зображень і сигналів: дифузійні моделі, керування результатом, редагування	2	тиждень 5
Лабораторна робота 3	Сучасна генерація зображень і сигналів: дифузійні моделі, керування результатом, редагування	8	тиждень 5,6
Самостійна робота	Сучасна генерація зображень і сигналів. Резюме наукової публікації з теми	15	тиждень 5,6
Лекція 4	Побудова агентів: планування кроків, пам'ять, робота з інструментами, розв'язання багатокрокових задач	2	тиждень 7
Лабораторна робота 4	Побудова агентів: планування кроків, пам'ять, робота з інструментами, розв'язання багатокрокових задач	8	тиждень 7,8
Самостійна робота	Побудова агентів. Резюме наукової публікації з теми	15	тиждень 7,8
Лекція 5	Універсальні моделі для зображень і звуку	2	тиждень 9
Самостійна робота	Універсальні моделі для зображень і звуку. Резюме наукової публікації з теми	15	тиждень 9
Самостійна робота	Моделі для задач науки й техніки. Резюме наукової публікації з теми	35	тиждень 9,10

Методичні рекомендації до практичних та самостійних занять розміщено СЕЗН ЗНУ Moodle на сторінці дисципліни.

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного о заходу	Зміст контрольного заходу	Критерії оцінювання та термін виконання	Усього балів
Поточний контроль				
Лабораторна робота №1	Захист лабораторної роботи 1	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Повне виконання завдання л/р	15
Лабораторна робота №2	Захист лабораторної роботи 2	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Повне виконання завдання л/р	15
Лабораторна робота №3	Захист лабораторної роботи 3	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Повне виконання завдання л/р	15
Лабораторна робота №4	Захист лабораторної роботи 4	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Повне виконання завдання л/р	15
Індивідуальне завдання	Захист звіту з індивідуальн ого завдання	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Виконання обчислювальних експериментів з моделями штучного інтелекту	20
Усього за поточний контроль				80
Підсумковий контроль				
Екзамен	Тестування	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	20 тестових завдань по 1 балу	20
Усього за підсумковий контроль				100

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). *Attention is all you need*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762> (arXiv)
2. Dai, Z., Yang, Z., Yang, Y., Carbonell, J., Le, Q. V., & Salakhutdinov, R. (2019). *Transformer-XL: Attentive language models beyond a fixed-length context*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1901.02860> (arXiv)
3. Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W.-T., Rocktäschel, T., Riedel, S., & Kiela, D. (2020). *Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.11401> (arXiv)
4. Ho, J., Jain, A., & Abbeel, P. (2020). *Denoising diffusion probabilistic models*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.11239> (arXiv)
5. Baevski, A., Zhou, H., Mohamed, A., & Auli, M. (2020). *wav2vec 2.0: A framework for self-supervised learning of speech representations*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.11477> (arXiv)
6. Li, Z., Kovachki, N., Azizzadenesheli, K., Liu, B., Bhattacharya, K., Stuart, A., & Anandkumar, A. (2020). *Fourier neural operator for parametric partial differential equations*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2010.08895> (arXiv)
7. Dosovitskiy, A., Beyer, L., Kolesnikov, A., Weissenborn, D., Zhai, X., Unterthiner, T., Dehghani, M., Minderer, M., Heigold, G., Gelly, S., Uszkoreit, J., & Houlsby, N. (2020). *An image is worth 16×16 words: Transformers for image recognition at scale*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2010.11929> (arXiv)
8. Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A., Green, T., Figurnov, M., Ronneberger, O., Tunyasuvunakool, K., Bates, R., Žídek, A., Potapenko, A., Bridgland, A., Meyer, C., Kohl, S. A. A., Ballard, A. J., Cowie, A., Romera-Paredes, B., Nikolov, S., Jain, R., Adler, J., ... Hassabis, D. (2021). Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature*, 596(7873), 583–589. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03819-2>
9. Ouyang, L., Wu, J., Jiang, X., Almeida, D., Wainwright, C. L., Mishkin, P., Zhang, C., Agarwal, S., Slama, K., Ray, A., Schulman, J., Hilton, J., Kelton, F., Miller, L., Simens, M., Askell, A., Welinder, P., Christiano, P., Leike, J., & Lowe, R. (2022). *Training language models to follow instructions with human feedback*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.02155> (arXiv)
10. Liang, P., Bommasani, R., Lee, T., Tsipras, D., Soylu, D., Yasunaga, M., Zhang, Y., Narayanan, D., Wu, Y., Kumar, A., Newman, B., Yuan, B., Yan, B., Zhang, C., Cosgrove, C., Manning, C. D., Ré, C., Acosta-Navas, D., Hudson, D. A., ... Koreeda, Y. (2022). *Holistic evaluation of language models*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.09110> (arXiv)
11. Yao, S., Zhao, J., Yu, D., Du, N., Shafran, I., Narasimhan, K., & Cao, Y.



- (2022). *ReAct: Synergizing reasoning and acting in language models*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.03629> (arXiv)
12. Rombach, R., Blattmann, A., Lorenz, D., Esser, P., & Ommer, B. (2021). *High-resolution image synthesis with latent diffusion models*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.10752> (arXiv)
13. Radford, A., Kim, J. W., Xu, T., Brockman, G., McLeavey, C., & Sutskever, I. (2022). *Robust speech recognition via large-scale weak supervision*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.04356> (arXiv)
14. Zhang, L., Rao, A., & Agrawala, M. (2023). *Adding conditional control to text-to-image diffusion models*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.05543> (arXiv)
15. Park, J. S., O'Brien, J. C., Cai, C. J., Ringel Morris, M., Liang, P., & Bernstein, M. S. (2023). *Generative agents: Interactive simulacra of human behavior*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.03442> (arXiv)

Інформаційні ресурси

1. Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community URL: <https://www.kaggle.com>
2. Hugging Face. URL: <https://huggingface.co/>

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених даною дисципліною. Пропуски та запізнення на заняття є недопустимими.

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтесь з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу). Неприпустиме складання роботи, виконаної іншою особою.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, ноутбуків та інших гаджетів під час лекційних та лабораторних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (з активованим режимом «без звуку»).

Комунікація

Комунікація викладача зі студентами здійснюється безпосередньо на заняттях, за допомогою електронної пошти і в СЕЗН Moodle: форум курсу, приватні повідомлення

Визнання результатів неформальної та інформальної освіти

Здобувачі освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих поза межами формальної освітньої програми (неформальна та інформальна освіта). Результати можуть бути зараховані як виконання окремих тем, розділів, видів навчальних занять, завдань самостійної роботи, за умови їх відповідності програмним результатам навчання.

Успішне проходження курсів на онлайн платформах (наприклад, Prometheus, Coursera, edX, Udemy тощо), зміст яких корелює з тематикою дисципліни та вказаних в електронному курсі дисципліни в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle, може бути зараховано згідно з правилами визначеними в Положенні ЗНУ Про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти (<https://surl.li/gachqj>).

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ НА 2025-2026 н.р. доступний за адресою:
https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html

НАВЧАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів Запорізького національного університету:
<https://lnk.ua/gk4x2wkVy>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (у тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Процедура повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://lnk.ua/9MVwgEpVz>

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://lnk.ua/EYNg6GpVZ>
Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://lnk.ua/QRVdWGwe3>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://lnk.ua/3R4avGqeJ>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Кабінет практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** – навч. корп. №4, каб. №235 (понеділок, середа, четвер 9.00-11.00, 13.00-15.00), навч. корп. №9 (ІННІ) каб.57 (п'ятниця 9.00-11.00, 13.00-15.00), гуртожиток №6 (вул. Добролюбова, 19, середа 9.00-11.00, 13.00-15.00). Попередній запис за тел.: 228-76-48, (099) 253-78-73 щоденно з 9 до 15.

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**



Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.

Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Спеціалізована допомога: (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://lnk.ua/5pVJr17VP>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (СЕЗН ЗНУ):
<https://moodle.znu.edu.ua>.

Посилання для відновлення пароллю:
<https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:
<http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>