



ОСНОВИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Викладач: доцент кафедри програмної інженерії, Кудін Олексій Володимирович

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

E-mail: alexkudin@znu.edu.ua

Телефон: (061) 289-12-58

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти		Інформаційні системи та штучний інтелект, магістр					
Статус дисципліни		Обов'язкова					
Кредити ECTS	4	Навч. рік	2023-24 2 сем.	Рік навчання	1	Тижні	12
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів	6	Лекційні заняття – 12 Лабораторні заняття – 24 Самостійна робота – 84			
Вид контролю	Екзамен						
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15621				
Консультації: Особисті: четвер, з 11:00 до 13:00, І корпус, ауд. 19 Дистанційні — із використанням meet.google.com (за попередньою домовленістю)							

ОПИС КУРСУ

Метою курсу є набуття студентами знань, умінь та навичок з штучного інтелекту, опанування методами та засобами розв'язання практичних задач.

Основними **завданнями** вивчення курсу є:

- засвоєння основ розробки проєктів штучного інтелекту;
- набуття знань з теоретичних основ штучного інтелекту;
- оволодіння знаннями про різні підходи до побудови архітектури систем штучного інтелекту;
- набуття вмінь і навичок із застосування сучасних методів штучного інтелекту до розв'язання практичних задач

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможе:**

1. Знати базові поняття штучного інтелекту, нейронних мереж, глибинного навчання.
2. Розуміти методи розгортання систем штучного інтелекту.
3. Використовувати каркаси та бібліотеки для програмування нейронних мереж.
4. Програмувати еволюційні алгоритми/
5. Розробляти агентні моделі.
6. Застосовувати принципи та методи розгортання систем штучного інтелекту



Змістове наповнення курсу, що викладається на лекційних і лабораторних заняттях та засвоюється студентом під час самостійної роботи, забезпечує набуття **компетентностей**:

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

СК 1. Здатність розробляти та застосувати ІСТ, необхідні для розв'язання стратегічних і поточних задач.

СК 3. Здатність проектувати інформаційні системи з урахуванням особливостей їх призначення, неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

СК 4. Здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації.

СК 8. Здатність розробляти та використовувати методи штучного інтелекту для аналізу даних і прогнозування в інформаційних системах.

Очікувані результати навчання згідно з освітньо-професійною програмою:

РН 1. Відшуковувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

РН 12. Розробляти та використовувати методи штучного інтелекту.

РН 14. Розробляти мережі штучних нейронів.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Презентації лекцій, методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, індивідуальних дослідницьких завдань розміщені на платформі Moodle:

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15621>

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи (max 40 балів):

Поточний контроль передбачає такі **теоретичні** завдання:

- Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторних робіт.
- Усне опитування вивченого матеріалу під час проведення лекцій.

Поточний контроль передбачає такі **практичні** завдання:

- Виконання лабораторних робіт.
-

Підсумкові контрольні заходи (max 40 балів):

Екзаменаційний тест – підсумковий тест 20 балів (проводиться онлайн на платформі Moodle)

Задача з програмування – 20 балів, обирається випадково у платформою Moodle та оцінюється викладачем.

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1	Виконання лабораторної роботи №1	Тиждень 2	10
	Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи №1	Тиждень 2	

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Змістовий модуль 2	Виконання лабораторної роботи №2	Тиждень 4	10
	Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи №2	Тиждень 4	
Змістовий модуль 3	Виконання лабораторної роботи №3	Тиждень 6	10
	Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи №3	Тиждень 6	
Змістовий модуль 4	Виконання лабораторної роботи №4	Тиждень 8	10
	Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи №4	Тиждень 8	
Змістовий модуль 5	Виконання лабораторної роботи №5	Тиждень 10	10
	Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи №5	Тиждень 10	
Змістовий модуль 6	Виконання лабораторної роботи №6	Тиждень 12	10
	Усне опитування і обговорення контрольних питань лабораторної роботи №6	Тиждень 12	
Підсумковий контроль (max 40%)			
Екзаменаційний тест			20
Задача з програмування			20
Разом			100%

Шкала оцінювання: 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)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Основи нейронних мереж			
Тиждень 1 Лекція 1	Поняття штучного нейрона. Мережі	Усне опитування залишкових знань з основ машинного навчання.	2

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
	прямого поширення сигналу. Навчання нейронних мереж.		
Тиждень 1-2 Лабораторна робота 1	Програмування прямого та зворотного ходу обчислень у перцептроні.	Захист лабораторних робіт	8
Змістовий модуль 2. Глибинне навчання			
Тиждень 3 Лекція 2	Поняття глибинного навчання. Згорткові нейромережі.	Усне опитування вивченого матеріалу під час проведення лекцій.	2
Тиждень 3-4 Лабораторна робота 2	Розпізнавання зображень. Згорткові нейромережі. Трансферне навчання.	Захист лабораторних робіт	8
Змістовий модуль 3. Генеративні мережі та LLM			
Тиждень 5 Лекція 3	Генеративні мережі та LLM моделі	Усне опитування вивченого матеріалу під час проведення лекцій.	2
Тиждень 5-6 Лабораторна робота 3	Генеративні мережі та LLM моделі	Захист лабораторних робіт	8
Змістовий модуль 4. Нейро-еволюційні моделі			
Тиждень 7 Лекція 4	Нейро-еволюційні моделі	Усне опитування вивченого матеріалу під час проведення лекцій.	2
Тиждень 7-8 Лабораторна робота 4	Нейро-еволюційні моделі	Захист лабораторних робіт	8
Змістовий модуль 5. Агентне моделювання			
Тиждень 9 Лекція 5	Агентне моделювання	Усне опитування вивченого матеріалу під час проведення лекцій.	2
Тиждень 9-10 Лабораторна робота 5	Агентне моделювання	Захист лабораторних робіт	8
Змістовий модуль 6. Розгортання систем штучного інтелекту			
Тиждень 11 Лекція 6	Розгортання систем штучного інтелекту	Усне опитування вивченого матеріалу під час проведення лекцій.	2
Тиждень 11-12 Лабораторна робота 6	Ознайомлення з платформою MLflow	Захист лабораторних робіт	8



ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Кривохата А. Г., Кудін О. В., Чопоров С. В. Нейромережеві математичні моделі у задачах обробки звукових сигналів : монографія. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2020. 120 с.
2. Кудін О. В., Бабкін А. А. Огляд нейромережевих моделей систем виявлення вторгнень. *Вчені записки ТНУ ім. В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2020. Т. 31(70), Ч. 1, №3. С. 77-82. (Index Copernicus).
3. Субботін С. О. Нейронні мережі: теорія та практика : навч. посібник. Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. 184 с.
4. Тимофєєва А. Є., Кудін О. В., Кривохата А. Г., Лісняк А. О. Автоматичне анотування зображень за допомогою нейронних мереж. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського*. Київ, 2019. Т. 30(69), № 2, Ч. 1. С. 214–220.
5. Тимофєєва А. Є., Кудін О. В. Automatic image annotation with ensemble of convolutional neural networks. *CEUR Workshop Proceedings 2403*. 2019. С. 21-25.
6. Фратавчан В. Г., Фратавчан Т. М., Лукашів Т. О., Літвінчук Ю. А., Методи та системи штучного інтелекту : навч. посібник. Чернівці : ЧНУ, 2023. 114 с
7. Abdallah Abderazek Ben, Dang Khanh N. *Neuromorphic Computing Principles and Organization*. Springer, 2022. 528 p
8. Aggarwal Charu C. *Artificial Intelligence: A Textbook*. Springer, 2021. 496 p.
9. Ahmed Mohiuddin. *Explainable Artificial Intelligence for Cyber Security: Next Generation Artificial Intelligence*. Springer, Cham, 2022. 280 p.
10. Alloghani M., Thron C., Subair S. (eds.) *Artificial Intelligence for Data Science in Theory and Practice*. Springer, Cham, 2022. 246 p.
11. Alnoor A., Wah K. K., Hassan A. *Artificial Neural Networks and Structural Equation Modeling: Marketing and Consumer Research Applications*. Springer, 2022. 336 p.
12. Awasthi K. M., Gupta M., Tomar R. (eds.) *Mathematical Modeling for Intelligent Systems*. CRC Press, 2022. 259 p.
13. Awasthi S., Travieso-Gonzalez C. M., Sanyal G., Singh D. K. (Eds.) *Artificial Intelligence for a Sustainable Industry 4.0*. Springer, 2021. 311 p.
14. Basetti V., Shiva C. K., Ungarala M. R., Rangarajan S. S. (eds.) *Artificial Intelligence and Machine Learning in Smart City Planning*. Elsevier, 2023. 326 p.
15. Bernstein P. *Machine Learning: Architecture in the age of Artificial Intelligence*. RIBA Publishing, 2022. 200 p.
16. Bhargava C., Sharma P. K. (eds.) *Artificial Intelligence: Fundamentals and Applications*. CRC Press, 2021. 271 p.
17. База даних Всесвітнього Банку. URL: <http://data.worldbank.org/>
18. Державна служба статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua>
19. Kaggle Competitions Datasets. URL: <https://www.kaggle.com/datasets>



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, порадьтеся 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 та додатково за допомогою месенджерів (наприклад, Telegram), електронної пошти і в СЕЗН Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)



ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н. р. доступний за адресою:
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) 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 ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в 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. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

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://tinyurl.com/57wha734>. 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://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога Марті Ірини Вадимівни (061)228-15-84, (099)253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Борисов Костянтин Борисович**
Електронна адреса: uv@znu.edu.ua Гаряча лінія: Тел. [\(061\) 228-75-50](tel:0612287550)



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. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

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.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу. Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>