



Основи штучного інтелекту

Шифр та назва спеціальності

Е2 Екологія

Спеціалізація

–

Освітня програма

Інженерна екологія

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Семестр

6

Інститут

ННІ соціально-гуманітарних технологій

Кафедра

Інтелектуальних комп'ютерних систем (304))

Тип дисципліни

Спеціальна

Форма навчання

Денна

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Бабкова Надія Вікторівна**

nadiia.babkova@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інтелектуальних комп'ютерних систем НТУ «ХПІ».

Авторка та співавторка понад 70 наукових та методичних публікацій.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс формує базові уявлення про концепти, методи та застосування штучного інтелекту в екологічних дослідженнях. Розглядаються машинне навчання, нейромережі, великі мовні моделі, промпт-інжиніринг, нечітка логіка та етичні аспекти. Акцент зроблено на практичному використанні ШІ в аналізі екологічних даних та сталому розвитку

Мета та цілі дисципліни

Формування у здобувачів вищої освіти здатності використовувати базові концепти та методи штучного інтелекту (обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережових та нечітких моделей) для розв'язання природоохоронних задач, зокрема розпізнавання, класифікації, прогнозування та ідентифікації об'єктів керування, на основі інформаційно-комунікаційні технологій та сучасних екологічних даних.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

K02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К23. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.
СК-12 Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей.

Результати навчання

ПР08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

ПР10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

РН-17. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 24 год., практичні заняття – 24 год, самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Дисципліна базується на навчальних дисциплінах "Інформаційні технології в охороні довкілля".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лекційних заняттях використовуються: розповідь, пояснення, демонстрація, дискусія. На практичних заняттях студенти виконують індивідуальні завдання по визначенню особливих професійних ситуацій, розглядають питання готовності до прийняття рішення в професійній діяльності, практично застосовують методи вивчення поведінки людини в ситуації невизначеності та ризику. Для цього використовується моделювання умов незнайомих середовищ, за наявності багатьох критеріїв та неповної інформації. За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичне заняття, вправи, контрольні роботи. За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Робота з даними: типи, джерела, етапи обробки	2
Поняття даних у технічних та природоохоронних системах. Базові етапи роботи з даними: збір, перевірка, очищення, узгодження одиниць вимірювання, нормалізація. Поняття датасету як «інженерної таблиці спостережень».	
Тема 2. Вступ до штучного інтелекту: поняття, історія, роль у технічних і екологічних системах	2
Ключові етапи розвитку ШІ (правила – статистика – машинне навчання – сучасні моделі). Роль ШІ в екології та природоохоронних технологіях; механіці, матеріалознавстві, машинобудуванні; енергетиці, транспорті, цивільній безпеці.	

Тема 3. Класифікація методів ШІ: логічні, статистичні, нейроінспіровані Алгоритми машинного навчання: класифікація, регресія, кластеризація. Нейронні мережі, нечітка логіка, еволюційні алгоритми. Відмінності між ML, DL, нейромережами.	2
Тема 4. Великі мовні моделі та промпт-інжиніринг Поняття «великі мовні моделі» та їх застосовування в інженерній і природоохоронній практиці. Основи формулювання запитів. AI-грамотність: розуміння можливостей, коректне використання, критичне оцінювання результатів, етична відповідальність.	2
Тема 5. Генеративні моделі: можливості та ризики для технічних і екологічних галузей Поняття генеративних моделей. Переваги для інженерів та екологів. Ризики: помилки, некоректні узагальнення, надмірна довіра до автоматичних рішень.	2
Тема 6. Моделі регресії та класифікації в технічному та екологічному прогнозуванні Ідея регресії як прогнозу числових параметрів. Ідея класифікації як визначення станів або класів.	2
Тема 7. Вступ до нейронних мереж: принципи роботи та архітектури Архітектура перцептронів, багатoshарові нейронні мережі. Навчання через зворотне поширення помилки.	4
Тема 8. Нечітка логіка для прийняття рішень у складних системах Проблема неточних і якісних параметрів у технічних та екологічних задачах. Основи нечітких множин і правил.	4
Тема 9. Системи автоматизованого моделювання без коду Огляд платформ AutoML та no-code / low-code підходів. Принцип drag-and-drop. Порівняння можливостей та обмежень таких інструментів в екології, машинобудуванні, енергетиці, транспорті.	2
Тема 10. Етичні аспекти використання ШІ та майбутнє міждисциплінарних інтелектуальних систем Питання конфіденційності, безпеки даних, прозорості моделей. Відповідальність фахівця при використанні ШІ в технічних і природоохоронних рішеннях. Перспективи використання.	2
Загальна кількість годин	24

Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти а
Тема 1. Пошук екологічних даних в інтернет-ресурсах Робота з відкритими екологічними базами даних, державними та міжнародними порталами.	2	1
Тема 2. Аналіз екологічних даних у табличному вигляді Ознайомлення з наборами даних, базові операції аналізу та перевірки коректності.	2	1
Тема 3. Візуалізація результатів екологічних спостережень Побудова графіків, діаграм, просторових візуалізацій.	2	3
Тема 4. Основи ГІС для екологічних досліджень Використання ГІС-інструментів для відображення та аналізу екологічної інформації.	4	3
Тема 5. Прості моделі прогнозування екологічних показників Інтерпретація результатів регресійних і класифікаційних моделей.	4	2

Тема 6. Використання AI-інструментів для аналізу текстової екоінформації Аналіз звітів, екологічних висновків, нормативних документів.	2	1
Тема 7. No-code / AutoML платформи для екологічних задач Ознайомлення з принципом drag-and-drop моделювання.	2	1
Тема 8. Міні-кейс: ШІ в екологічному рішенні Аналіз прикладної ситуації (моніторинг, прогноз, оцінка ризиків).	6	
Загальна кількість годин	24	$\sum_{i=1}^n a_i = 12$

Лабораторні заняття

Лабораторні роботи у межах курсу не передбачені.

Контрольні роботи

Комплексний тест	Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Основи штучного інтелекту та машинного навчання	1
Тема 2. Застосування ШІ в екологічному аналізі та етичні аспекти ШІ	1
Загальна кількість годин	$\sum_{i=1}^n b_i = 2$

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання (реферату).

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Вступ до штучного інтелекту: поняття, історія, значення в екології Визначення ШІ: вузький та загальний ШІ. Ключові віхи історії: від Алана Тюрінга до сучасного ChatGPT. Роль ШІ в сталому розвитку.	4
Тема 2. Класифікація методів ШІ: логічні, статистичні, нейроінспіровані Порівняння логічного програмування та машинного навчання. Класифікація методів: supervised, unsupervised, reinforcement learning. Використання в задачах моніторингу довкілля.	4
Тема 3. Великі мовні моделі та промпт-інжиніринг. AI-грамотність для еколога GPT, BERT, Gemini: чим вони відрізняються. Створення ефективних запитів (prompting). Розуміння, оцінювання та етика використання ШІ в екології.	4
Тема 4. Робота з даними: типи, джерела, етапи обробки Джерела екологічних даних: супутники, IoT, спостереження. Очистка, нормалізація, візуалізація. Формування датасетів для ML/AI.	4
Тема 5. Моделі регресії та класифікації в екологічному прогнозуванні Що таке регресія та коли вона потрібна. Алгоритми класифікації: decision trees, SVM, KNN. Практичні приклади: аналіз забруднення, класи стану екосистем.	4
Тема 6. Вступ до нейронних мереж: принципи роботи та архітектури Як працює перцептрон. Багатошарові нейронні мережі та зворотне поширення помилки. Використання нейромереж в екології.	4
Тема 7. Нечітка логіка в екологічному управлінні	6

Основи нечітких множин (fuzzy sets). Побудова нечітких систем прийняття рішень. Приклади моделювання у водному чи повітряному моніторингу.

Тема 8. Генеративні моделі: огляд і ризики**6**

Сценарії застосування в екології: автоматичні звіти, сценарії ризиків. Проблеми: галюцинації моделей, помилкові висновки.

Тема 9. Системи автоматизованого моделювання без коду (AutoML, Teachable Machine, тощо)**4**

AutoML, Teachable Machine, Lobe: огляд можливостей. Візуальне проєктування моделей. Придатність для екологічних задач без знання коду.

Тема 10. Етичні аспекти використання ШІ у природоохоронних технологіях. Майбутнє ШІ в екології: кейси та перспективи**4**

Питання прозорості, приватності, дискримінації алгоритмів. ШІ в автономних системах моніторингу (дрони, сенсори). Цифрові двійники природи та їх роль у майбутньому сталого розвитку.

Загальна кількість годин**44****Тематика індивідуальних завдань**

Індивідуальне завдання (реферат) передбачає виконання індивідуального завдання, розкривати обрану тематику, демонструвати вміння аналізувати інформацію та оформлювати текстові документи відповідно до мети навчальної дисципліни. Кожен студент виконує свій варіант індивідуального завдання (реферат), який відрізняється від інших.

Обсяг індивідуального завдання (реферат) 20–25 сторінок основного тексту. Індивідуальне завдання (реферат) має бути оформлене відповідно до вимог СТЗВО-ХПІ-3.01-2025

(<https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/metodotdel/dokumenty/standarty-ntu-hpi/>). Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до іспиту.

Теми індивідуального завдання (реферат):

1. Історія розвитку штучного інтелекту: від Алана Тюрінга до сучасних LLM
2. Основні концепції та підходи до класифікації методів ШІ
3. Відмінності між машинним навчанням, глибинним навчанням і нейронними мережами
4. Логічні та статистичні моделі штучного інтелекту: переваги та недоліки
5. Джерела екологічних даних для систем штучного інтелекту
6. Методи попередньої обробки екологічних даних: нормалізація, очищення
7. Порівняльний аналіз платформ безкодової розробки моделей ШІ (Lobe, Teachable Machine, тощо)
8. Створення екологічних класифікаторів на основі відкритих датасетів
9. Прогнозування рівня забруднення повітря за допомогою моделей регресії
10. Класифікація стану водних об'єктів із використанням нейромереж
11. Аналіз супутникових знімків для моніторингу лісових пожеж
12. Інтелектуальні системи управління в екології: моделі з нечіткою логікою
13. Застосування ШІ для оптимізації поводження з відходами
14. Екологічний промпт-інжиніринг: як формулювати ефективні запити
15. Генерація екорекоректацій: аналіз ефективності text-to-text моделей
16. Можливості LLM у створенні екологічних звітів і висновків
17. Ризики використання генеративного ШІ у природоохоронних системах
18. Компоненти AI-грамотності для еколога: знання, критика, етика
19. Конфіденційність та захист даних у природоохоронних інформаційних системах
20. Соціальна відповідальність у впровадженні автономних екосистем
21. Цифрові двійники природи: візуалізація екосистем у ШІ-середовищах
22. ШІ в системах Smart City для сталого управління довкіллям
23. Мобільні автономні системи екомоніторингу з підтримкою ШІ
24. Моделювання впливу кліматичних змін із використанням AI
25. Майбутнє взаємодії між екологом і штучним інтелектом: синергія чи заміна.

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

1. Від початківця до експерта в ШІ – <https://prometheus.org.ua/prometheus-free/ai-expert/>
2. Інтенсивний курс з машинного навчання від Google українською – <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course?hl=uk>
3. AI For Everyone – <https://www.coursera.org/learn/ai-for-everyone>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Штучний інтелект. Вступний курс: Навчальний посібник / Звенігородський О.С., Зінченко О.В., Чичкарьов Є.А., Кисіль Т.М. — 2022. – 193 с.
https://duikt.edu.ua/uploads/1_492_92652604.pdf
2. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Частина 1. Базові методи та засоби аналізу даних / Я. В. Іванчук, В. І. Месюра, А. А. Яровий, О. Д. Манжілевський – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 69 с.
https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2022/Ivanchuk_P1_2021_69.pdf
3. Основи інтелектуальних технологій. Частина 2. Технології машинного навчання : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс] / Биков М. М., Ковтун В. В., Гришук Т. В. – Вінниця : ВНТУ, 2024. – 153 с.
https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2024/Bykov_P2_2024_153.pdf
4. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія / А.І.Шевченко, С.В.Барановський, О.В.Білокобильський, Є.В.Бодянський та інш. [За заг. ред. А.І.Шевченка]. Київ: ІПШІ, – 2023. – 305 с.
https://jai.in.ua/archive/2023/ai_mono.pdf
5. Машинне навчання: комп'ютерний практикум з дисципліни «Машинне навчання» [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» (освітня програма «Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем»)/ Л.М. Олещенко; КПП ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 92 с.
<https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi78/0058666.pdf>
6. OECD (2023), Artificial Intelligence in Science: Challenges, Opportunities and the Future of Research, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/a8d820bd-en>
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/06/artificial-intelligence-in-science_4f3d6efd/a8d820bd-en.pdf?utm_source=chatgpt.com
7. Eklas Hossain. Machine Learning Crash Course for Engineers. eBook ISBN978-3-031-46990-9 Published: 26 December 2023.
https://mrce.in/ebooks/Machine%20Learning%20Crash%20Course%20for%20Engineers.pdf?utm_source=chatgpt.com

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо відповідно до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид

навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,3	0,3	0,3	0,1

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3,$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль,

I – оцінка за виконання індивідуального завдання,

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи,

Π_k – оцінка за підсумковий контроль.

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i},$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за практичне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1}{\sum_{i=1}^n b_i},$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (Π , K , I , ...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з

положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

29.08.2025

Завідувач кафедри



Надія БАБКОВА

29.08.2025



Гарант ОП