



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Основи штучного інтелекту

Шифр та назва спеціальності

G8 – Матеріалознавство

Спеціалізація

–

Освітня програма

Прикладне матеріалознавство та новітні технології

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Семестр

6

Інститут

ННІ соціально-гуманітарних технологій

Кафедра

Інтелектуальних комп'ютерних систем (304))

Тип дисципліни

Спеціальна

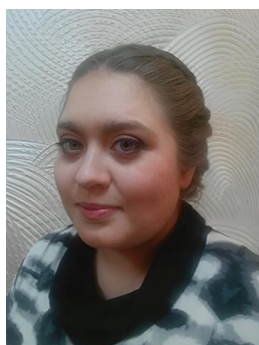
Форма навчання

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](#)

**Кочуєва Зоя Анатоліївна**

zoia.kochuieva@khpi.edu.ua

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

Авторка та співавторка понад 60 наукових та методичних публікацій.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна формує у студентів базові знання з теорії та практики штучного інтелекту, обчислювального інтелекту та машинного навчання для вирішення інженерних задач матеріалознавства: класифікації, прогнозування, оптимізації. Курс акцентує увагу на цифровій грамотності, етичних аспектах і використанні сучасних AI-інструментів у професійній діяльності.

Мета та цілі дисципліни

Формування у студентів здатності розуміти принципи функціонування штучного інтелекту та застосовувати базові інструменти обчислювального інтелекту, машинного навчання та нейромережевої обробки даних для вирішення інженерних задач матеріалознавства: класифікації, прогнозування властивостей, оптимізації матеріалів і процесів.

Формат занять

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

Компетентності

КЗ.06. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

КЗ.10. Здатність працювати автономно.

КЗ.07. Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій..

Результати навчання

РН 3. Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності.

РН 7. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями

РН 20. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

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 навчальній дисципліні "Інформатика".

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 Ключові етапи розвитку ШІ (правила – статистика – машинне навчання – сучасні моделі). Роль ШІ в екології та природоохоронних технологіях; механіці, матеріалознавстві, машинобудуванні; енергетиці, транспорті, цивільній безпеці.	2
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, багатошарові 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 інформації з матеріалознавства в наукових базах даних Ознайомлення з електронними бібліотеками, науковими статтями, технічними довідниками.	2	1
Тема 2. Аналіз експериментальних даних про матеріали Робота з табличними даними: властивості, результати випробувань, порівняння зразків.	2	1
Тема 3. Візуалізація характеристик матеріалів Побудова графіків, діаграм, інтерпретація результатів вимірювань.	2	3

Тема 4. Основи формування датасетів у матеріалознавстві Структурування даних експериментів як інженерних таблиць спостережень.	4	3
Тема 5. Прості моделі прогнозування властивостей матеріалів Інтерпретація результатів регресійних моделей без математичних розрахунків.	4	2
Тема 6 Класифікація матеріалів за властивостями Поділ матеріалів за групами (міцність, теплопровідність, корозійна стійкість).	2	1
Тема 7. Використання AI-інструментів для аналізу наукових текстів Пошук, узагальнення та порівняння інформації з технічної літератури.	2	1
Тема 8. Міні-кейс: ШІ у матеріалознавчому рішенні Аналіз прикладної задачі (вибір матеріалу, оцінка властивостей, прогноз).	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 ШІ та генеративні моделі	1
Тема 2. Промпт-інжиніринг, етика та критичне мислення	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. Роль цифрових технологій у сучасному матеріалознавстві	4
Тема 2. Джерела даних про властивості матеріалів	4
Тема 3. Поняття датасету в інженерних дослідженнях	4
Тема 4. Машинне навчання як інструмент аналізу матеріалів	4
Тема 5. Генеративні моделі та інженерна аналітика	4
Тема 6. Використання наукових баз даних у матеріалознавстві	4
Тема 7. Обмеження застосування ШІ в інженерних задачах	6
Тема 8. AI-грамотність інженера-матеріалознавця	6
Тема 9. Етичні аспекти використання ШІ в техніці	4

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: ключові етапи та постаті.
2. Поняття штучного інтелекту: символічний vs статистичний підходи.
3. Основні напрямки розвитку ШІ: машинне навчання, глибоке навчання, обчислювальний інтелект.
4. Класифікація методів машинного навчання: з учителем, без учителя, з підкріпленням.
5. Нейронні мережі: архітектура, принципи роботи, застосування.
6. Обчислювальний інтелект: генетичні алгоритми, нечітка логіка, рійова оптимізація.
7. Сучасні досягнення в галузі генеративного ШІ: ChatGPT, Copilot, DALL·E.
8. Використання нейронних мереж для прогнозування механічних властивостей матеріалів.
9. Автоматизований аналіз зображень мікроструктур металів за допомогою CNN.
10. Методи машинного навчання у задачах оптимізації складу сплавів.
11. Моделювання поведінки матеріалів при різних температурах за допомогою ML.
12. Використання AutoML для побудови моделей у матеріалознавстві.
13. Прогнозування корозійної стійкості матеріалів засобами штучного інтелекту.
14. Аналіз фазових діаграм з використанням алгоритмів класифікації.
15. Цифрові двійники матеріалів: концепція, технології, приклади реалізації.
16. Порівняльна характеристика платформ для ML/AI: Google Colab, Weka, Teachable Machine.
17. Python як мова для побудови AI-моделей у прикладній науці.
18. Використання наукових баз даних у матеріалознавстві (MatWeb, SpringerMaterials, Materials Project).
19. Візуалізація матеріалознавчих даних: бібліотеки Python (matplotlib, seaborn, plotly).
20. Роль генеративного ШІ у формуванні аналітичних звітів з технічних даних.
21. Етичні аспекти використання ШІ в інженерії: довіра, відповідальність, прозорість.
22. Обмеження машинного навчання у технічних науках: ризик помилок у критичних системах.
23. Ефект "чорної скриньки": чому інженери повинні розуміти принципи роботи ШІ.
24. Вплив автоматизації ШІ на професії в матеріалознавстві та інженерії.
25. Штучний інтелект як інструмент сталого розвитку в галузі матеріалів.

Теми індивідуального завдання (реферату)

Реферат виконується за варіантами.

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.Бодяньський 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; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ 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 видів 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:

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

де: P – 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

Валерія СУББОТІНА



29.08.2025



Гарант ОП

Ганна КНЯЗЄВА