



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПРИКЛАДНІЙ ФІЗИЦІ»

Компонента освітньої програми – вибіркова (4 кредити)

Освітньо-наукова програма	Прикладна фізика та наноматеріали
Спеціальність	Е6 Прикладна фізика та наноматеріали
Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика
Рівень вищої освіти	третій (освітньо-науковий)
Мова навчання	українська
Профайл викладача	Головацький Володимир Анатолійович - професор, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики https://termo.chnu.edu.ua/pro-nashu-kafedru/spivrobotnyky/holovatskyi-volodymyr-anatoliiovych/
Контактний тел.	+380504340430
E-mail:	v.holovatsky@chnu.edu.ua
Сторінка курсу в Moodle	https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2785
Консультації	<i>Очні консультації:</i> за попередньою домовленістю. <i>Онлайн-консультації:</i> згідно погодженого графіку

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Штучний інтелект у прикладній фізиці» охоплює передові методи штучного інтелекту та їх застосування для розв'язання складних задач прикладної фізики, моделювання фізичних систем та прискорення наукових відкриттів. Особлива увага приділяється використанню ШІ для дизайну нових матеріалів, оптимізації термоелектричних властивостей, автоматизації фізичних експериментів та створення інтелектуальних систем аналізу даних. Курс включає практичні аспекти застосування сучасних ШІ-технологій, включаючи великі мовні моделі, комп'ютерний зір та експертні системи для вирішення фундаментальних та прикладних задач фізики матеріалів.

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

МОДУЛЬ 1. Основи штучного інтелекту у фізичних дослідженнях	
Тема 1	Вступ до штучного інтелекту у прикладній фізиці. Історія розвитку ШІ, основні напрямки: символічний ШІ, коннекціонізм, еволюційні алгоритми. Застосування у фізиці та матеріалознавстві.
Тема 2	Експертні системи та системи підтримки рішень у фізичних дослідженнях. Бази знань, правила виведення, системи діагностики матеріалів та інтерпретації експериментальних результатів.

Тема 3	Еволюційні алгоритми та оптимізація у фізиці. Генетичні алгоритми, рій частинок, диференціальна еволюція для оптимізації параметрів фізичних систем та пошуку оптимальних матеріалів.
МОДУЛЬ 2. Сучасні ШІ-технології та їх застосування у прикладній фізиці	
Тема 4	Комп'ютерний зір для аналізу фізичних об'єктів. Обробка зображень мікроструктур, розпізнавання дефектів у матеріалах, автоматичний аналіз результатів мікроскопії та спектроскопії.
Тема 5	Великі мовні моделі та обробка природної мови у наукових дослідженнях. ChatGPT, Claude для аналізу наукової літератури, генерації гіпотез, автоматизації написання звітів та статей.
Тема 6	ШІ-асистенти для наукових досліджень та автоматизація відкриттів. Системи автоматичного планування експериментів, ШІ для прогнозування нових фізичних явищ, інтеграція ШІ у наукові робочі процеси.

ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Дисципліною передбачене проведення лекцій та практичних занять. Самостійна робота, пов'язана з опрацюванням матеріалу лекцій, розробкою програм для розв'язання фізичних задач. Для досягнення освітньої мети й прогнозованих програмних результатів у дисципліні «**Штучний інтелект у прикладній фізиці**» можуть використовуватись інноваційні освітні технології: інформаційно-комунікаційні, технології студентоцентрованого навчання; проектна діяльність; традиційні та інтерактивні форми і методи навчання, серед яких: лекція-візуалізація, проблемна лекція, робота в малих групах та тренінги, методи проектів, кейс-метод, метод «мозкового штурму», ділова гра, рольова гра та інші освітні технології. Частину тем може бути зараховано за результатами неформальної чи інформальної освіти

ФОРМИ Й МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль: усні та письмові (тестування) відповіді студента.
Підсумковий контроль – екзамен.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за шкалою європейської кредитно-трансферної системи (ECTS).

Критерієм успішного оцінювання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів (балів) за кожним запланованим результатом навчання.

ПОЛІТИКА ЩОДО АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу під час вивчення навчальної дисципліни регламентовано:

✓ «Етичним кодексом Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/bkyl5klw/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

✓ «Положенням про виявлення та запобігання академічному плагиату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/hkzbr1b2/polozhennia-pro-vyivlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chnu-2025.pdf>

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Войтків Г., Співак І., та ін. «Штучний інтелект у навчанні фізики: тенденції та потенціал» (ResearchGate, 2024).
Огляд застосування ШІ у викладанні та дослідженнях з фізики. Включає сучасні напрямки конекціонізму й символічного ШІ.
Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/384876490_STUCNIJ_INTELEKT_U_NAVCANNI_FIZIKI_TE_NDENCII_TA_POTENCIAL
2. Єрмоленко Р.В., Гогота О.П., Фалько А.О., Каденко І.М. «Застосування технологій штучного інтелекту у фізиці високих енергій» (Навчальний посібник, КНУ, 2024).
Навчальний посібник з практичними прикладами застосування ML/AI у фізиці високих енергій — обробка даних детекторів, ML-пайплайни.
Режим доступу: https://atom.knu.ua/books/AI_in_HEP.pdf
3. Прищенко О.А. «Використання надширокосмугових електромагнітних хвиль та ШІ для виявлення підповерхневих об'єктів» (дисертація, ХНУ, 2024).
Дисертаційна робота поєднує експерименти з алгоритмами ШІ; корисна як реалізація прикладних задач фізики з ML.
Режим доступу: https://karazin.ua/storage/static-content/source/documents/aspirantura/zakhysty/Pryshchenko/Pryshchenko_diss_compressed.pdf
4. Матеріали курсу 'Застосування ШІ у матеріалознавстві' (KhADI/Харків, 2024–2025).
Матеріали щодо застосування комп'ютерного зору для аналізу мікроструктур, сегментації дефектів та автоматизації обробки зображень.
Режим доступу: https://mf.khadi.kharkov.ua/fileadmin/F-MECHANIC/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2_%D1%82%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0/2024-2025/_%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BA%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4._%D1%96_%D0%9C%D0%92_2025.pdf
5. Рибак В.Р. 'Оцінювання ефективності застосування U-Net 3+ для сегментації зображень' (NLTU, 2024).
Приклад використання згорткових нейронних мереж для сегментації зображень — релевантно для виявлення дефектів у матеріалах.
Режим доступу: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2679>
6. Анотація дисертації Прищенко О.А. — використання ШІ + UWB (Каразін, 2024).
Коротка анотація з описом застосованих ШІ-методів; показує практичні етапи реалізації ШІ-систем у прикладній фізиці.
Режим доступу: https://karazin.ua/storage/static-content/source/documents/aspirantura/zakhysty/Pryshchenko/Pryshchenko_annotation.pdf
7. Конференційні матеріали 'Наукові тренди сучасного матеріалознавства' (KAU, 2024–2025).
Збірки доповідей про НРС, скринінг матеріалів, ML-підходи в матеріалознавстві — мають українські доповіді.
Режим доступу: <https://kau.org.ua/news/sci/1386-22-23-kvitnia-2025-roku-shkola-seminar-kyivskoho-akademichnoho-universytetu-naukovi-trendy-suchasnoho-materialoznavstva>

Детальна інформація щодо вивчення курсу «Штучний інтелект у прикладній фізиці» висвітлена у робочій програмі навчальної дисципліни