

УДК 378.016:004.8

DOI: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-3\(222\)-12-16](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2025-3(222)-12-16)



СИТНИК ЛАРИСА ГРИГОРІВНА,

кандидатка технічних наук, доцентка,
доцентка кафедри кібернетики та інформатики,
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
Larysa Sytnyk,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Cybernetics and Informatics,
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

E-mail: l.sitnik@snau.edu.ua

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8176-750X>

НАВЧАННЯ ОСНОВАМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

А Навчання основам штучного інтелекту (ШІ) стає все важливішим у сучасній освіті, оскільки ШІ активно інтегрується в різні сфери науки, техніки та повсякденного життя. Розвиток освітніх програм, що включають ШІ, сприяє формуванню навичок, необхідних для майбутніх спеціалістів різних галузей. Так спеціальність «Інформаційні системи та технології» спрямована на підготовку фахівців, які мають можливість набути компетентностей із проектування та впровадження інформаційних систем і технологій; розроблення програмного забезпечення; аналізу проєктів і програм готових систем, бізнес-аналізу та управління ІТ-проєктами, що сприяє підготовці здобувачів освіти до роботи з передовими технологіями. Використання ШІ в освітньому процесі дозволяє створювати інноваційні методи навчання, що підвищують ефективність засвоєння знань.

Ключові слова: штучний інтелект; інформаційні системи та технології; навчання; сучасна освіта

TEACHING THE BASICS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

С Teaching the basics of artificial intelligence (AI) is becoming increasingly important in modern education, as AI is being actively integrated into various fields of science, technology, and everyday life. The development of educational programs that include AI contributes to the formation of skills required for future specialists in various fields. Thus, the specialty «Information Systems and Technologies» is aimed at training specialists who can acquire competencies in designing and implementing information systems and technologies; software development; project and program analysis of existing systems; business analysis, and IT project management. In this educational and professional program, the discipline «Fundamentals of Artificial Intelligence» is an important component that helps prepare students to work with advanced technologies. The use of AI in educational processes allows for the creation of innovative teaching methods that increase the efficiency of knowledge acquisition.

Keywords: artificial intelligence; information systems and technologies; training; modern education

Актуальність проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями. Одним із викликів у навчанні ШІ є необхідність постійного оновлення навчальних програм і методик, щоб відповідати швидким змінам у технологіях. Дослідження в цій галузі мають бути спрямовані на розроблення нових методів навчання, що враховували б індивідуальні особливості студентів і забезпечували високу ефективність навчання. Навчання основам ШІ допомагає студентам розвивати навички, необхідні для вирішення практичних завдань, таких як використання нейронних мереж для розв'язання проблем. Сучасні дослідники Л. Вікторова та ін. підкреслили, що штучний інтелект широко застосовується в освіті, зокрема в закладах освіти, у різних формах [1]. Крім того, у статті С. Актау читаємо, що спочатку ШІ набув форми комп'ютерних і пов'язаних з ними технологій, потім перейшов до веб-орієнтованих

й онлайн-інтелектуальних освітніх систем і, зрештою, до використання вбудованих комп'ютерних систем разом із іншими технологіями, використання людиноподібних роботів і чат-ботів для виконання викладацьких обов'язків і функцій [7]. У дослідженні представлено досвід організації освітнього процесу студентів із використання нейронних мереж при розв'язуванні практико-орієнтованих задач через приклади проєктів, виконаних студентами разом із викладачем у рамках дисципліни «Основи штучного інтелекту».

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Нині питання штучного інтелекту розглядають ті, хто формує технологічний складник розвитку світу, а саме Ілон Маск, Стівен Хокінг, Марк Цукерберг, Джозеф Безос та ін.

В Україні затверджена Концепція розвитку штучного інтелекту розпорядженням Кабінету Міністрів України від 02 грудня 2020 р. № 1556-р, що визначає загальні стратегічні

напрями та завдання розвитку штучного інтелекту в Україні, приділяючи особливу увагу освіті як пріоритетному напрямку [4]. Дослідження А. Шевченка та Г. Андрощука стосуються досягнень і перспектив розвитку штучного інтелекту в Україні, в той час як А. Дубчак, Я. Литвиненко та Ю. Перучок вивчають напрями, переваги та ризики використання цих технологій у різних сферах [2].

У дослідженні закордонних учених висвітлюються гіпотези, як студенти сприймають використання програм штучного інтелекту в освіті, а також як заклади освіти підготовлені до цього та як суспільство загалом відреагує на широке впровадження штучного інтелекту в освіту. Було показано, що в переважній більшості в якості засобів штучного інтелекту в освіті переважають чат-боти. Штучний інтелект має перспективу у використанні для персоналізованого, масштабованого та доступного навчання. Результати дослідження підтверджують позитивний вплив штучного інтелекту та обчислювальних наук на успішність студентів, було виявлено підвищення мотивації до навчання, особливо у сфері STEM.

Мета статті: проаналізувати вплив штучного інтелекту на сучасну освіту.

Викладення основного матеріалу. Визначення поняття штучного інтелекту залежить від контексту його

використання. У широкому розумінні ШІ охоплює різноманітні методи та технології, що спрямовані на створення систем, здатних до самонавчання, самостійного вирішення завдань та адаптації до нових умов. Ці системи можуть виконувати завдання, що раніше вважалися виключно людськими, як-от: розпізнавання зображень, розуміння природної мови, прийняття рішень на основі великих обсягів даних тощо [6].

Штучний інтелект розвивається на основі різних підходів і методів, включаючи символічне програмування, нейронні мережі, генетичні алгоритми, експертні системи та багато інших. Важливою частиною цього процесу є використання навчання з учителем і без учителя та навчання з підкріпленням, що дозволяють системам самостійно набувати знання та удосконалювати свої навички [3].

Сектор вищої освіти пропонує більше курсів із машинного навчання та штучного інтелекту, ніж будь-коли раніше. Однак бракує досліджень, що стосуються найкращих практик викладання в цій складній галузі, що значною мірою покладається як на обчислювальні, так і на математичні знання [5].

Огляд запропонованих практик у цій галузі дозволив сформувати наступний зміст дисципліни «Основи штучного інтелекту» (табл. 1):

Таблиця 1

Зміст дисципліни «Основи штучного інтелекту»

Тема	Зміст дисципліни
Тема 1. Концептуальні основи штучного інтелекту.	1. Підходи до розуміння інтелекту та поняття штучного інтелекту. 2. Сфери застосування інтелектуальних технологій. 3. Місце в кібернетиці, сучасний стан і коротка історія, доцільність використання, поняття інтелектуального агента.
Тема 2. Основні положення теорії машинного навчання.	1. Мета машинного навчання. 2. Задачі машинного навчання. 3. Навчання з учителем і без учителя. 4. Навчання з підкріпленням. 5. Проблеми машинного навчання.
Тема 3. Ансамблеве навчання.	1. Ансамблеві методи як парадигма машинного навчання. 2. Методи беггінга та Random Forest. 3. Методи бустингу. 4. Метод стекінг.
Тема 4. Налаштування моделі.	1. Завантаження даних в Google Colab. 2. Типи даних. 3. Візуалізація даних. 4. Пошук зв'язків. 5. Очищення даних. 6. Масштабування даних. 7. Оцінка моделі.
Тема 5. Експертні системи.	1. Функції і структура експертних систем. 2. Загальна структура експертної системи: база знань, підсистема спілкування, машина логічного висновку, підсистема пояснень, підсистема набуття знань, база даних. 3. Тип задач, вирішуваних з допомогою експертних систем. 4. Класифікація експертних систем. Області застосування. 5. Етапи створення експертних систем. Прототипи і життєвий цикл експертних систем.

1	2
Тема 6. Штучні нейронні мережі.	1. Поняття нейронної мережі. 2. Штучний інтелект і нейронні мережі. 3. Властивості штучних нейронних мереж. 4. Класифікація нейронних мереж. 5. Модель нейрона. 6. Математичний опис нейронних мереж. 7. Моделі навчання нейронних мереж. 8. Навчання на коригування помилок.
Тема 7. Розпізнавання образів.	1. Підходи до розпізнавання образів. 2. Розпізнавання символів, мови. 3. Алгоритми оброблення зображень у системах технічного зору. 4. Алгоритми виділення ознак зображення. 5. Геометричні (топологічні) ознаки. Основні методи ідентифікації і класифікації зображень.
Тема 8. Візуалізація результатів використання систем штучного інтелекту.	1. Особливості візуалізації результатів використання систем штучного інтелекту. 2. Критерії змістовної візуалізації, конвеєр візуалізації як композиції трансформацій прикладних даних. 3. Сучасні концепції візуалізації даних. 4. Бібліотеки візуалізації результатів використання систем штучного інтелекту.
Тема 9. Методи оброблення та аналізу вихідних даних. Бібліотеки Python для розроблення США.	1. Загальні поняття оброблення та аналізу вихідних даних. 2. Основні функції бібліотек Numpy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikit-learn. 3. Особливості використання бібліотек Numpy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikit-learn.
Тема 10. Сучасні інструменти штучного інтелекту.	1. Сучасні засоби вирішення задач штучного інтелекту. 2. Особливості використання інструментів штучного інтелекту. 3. Інструментальні засобами штучного інтелекту.

Практичні роботи під час вивчення дисципліни «Основи штучного інтелекту» запропоновані до виконання за допомогою програмного пакета WEKA, платформи MLflow, середовища Google Colab. Основним завданням вивчення дисципліни є набуття вмінь і навичок із застосування сучасних методів штучного інтелекту до розв'язання практичних задач.

Розглянемо один із прикладів практичного завдання, запропонованого при вивченні теми «Бібліотеки Python для розробки США».

Є кілька бібліотек Python, які забезпечують надійну реалізацію низки алгоритмів машинного навчання. Одним із найвідоміших є Scikit-Learn, пакет, який забезпечує використання значної кількості поширених алгоритмів, який характеризується чистим, уніфікованим й оптимізованим API. Перевага цієї уніфікованості полягає в тому, що щойно студенти зрозуміють базове використання та синтаксис Scikit-Learn для одного типу моделі, перехід до нової моделі чи алгоритму стає простим. Машинне навчання полягає у створенні моделей із даних, тому важливим є обговорення зі студентами того, як дані можуть бути представлені. Найкращий спосіб представлення даних в Scikit-Learn – це використовувати таблиці.

Для прикладу розглядаємо набір даних Iris dataset, знаменитий аналіз якого проаналізував Рональд Фішер у 1936 році.

Спочатку завантажимо цей набір даних у формі Pandas DataFrame за допомогою бібліотеки Seaborn:

```
import seaborn as sns
iris = sns.load_dataset('iris')
iris.head()
```

Кожен рядок даних стосується однієї спостережуваної квітки, а кількість рядків – це загальна кількість квітів у наборі даних (n_samples). Кожен стовпець даних відноситься до певної кількості інформації, яка описує кожен зразок (n_features). Макет таблиці показує, що інформацію можна розглядати як двовимірний числовий масив або матрицю (матрицю ознак), що має форму [n_samples, n_features] та найчастіше міститься в масиві NumPy або Pandas DataFrame. Відмінною характеристикою цільового масиву є те, що зазвичай це величина, яку передбачаємо за ознаками.

Ураховуючи попередні дані, можемо побудувати модель, що може передбачити вид квітки на основі інших вимірювань; у цьому випадку species стовпець вважатиметься цільовим масивом:

```
%matplotlib inline
import seaborn as sns
sns.pairplot(iris, hue='species', height=1.5)
```

Кожен алгоритм машинного навчання в Scikit-Learn реалізовано через API Estimator, який застосовує узгоджений інтерфейс для широкого спектру програм машинного навчання.

Зазвичай алгоритм використання Scikit-Learn Estimator API наступний:

1. Обрати клас моделі.

2. Обрати гіперпараметри моделі.
3. Упорядкувати дані в матрицю ознак і цільовий вектор.
4. Застосувати модель до даних задачі, використовуючи `fit` метод.

5. Застосувати модель до нових даних.

Як приклад цього процесу, розглянемо просту лінійну регресію (навчання з учителем), тобто звичайний випадок підгонки лінії до (x, y) даних:

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
rng = np.random.RandomState(42)
x = 10 * rng.rand(50)
y = 2 * x - 1 + rng.randn(50)
plt.scatter(x, y)
```

Застосуємо запропонований *алгоритм*:

1. Обрати клас моделі. У Scikit-Learn кожен клас моделі представлено класом Python. Тому, якщо необхідно обчислити просту LinearRegression модель, необхідно імпортувати клас лінійної регресії:

```
from sklearn.linear_model import LinearRegression
```

2. Обрати гіперпараметри моделі. Важливим моментом є розрізнити клас моделі від екземпляру моделі. Залежно від обраного класу моделі, треба відповісти на одне або кілька запитань, наприклад:

- Чи потрібно зміщення (тобто перетин вісі)?
- Чи є потреба, щоб модель була нормалізована?
- Чи є потреба попередньо обробити наші функції, щоб додати моделі гнучкості?
- Який ступінь регуляризації необхідно використати в нашій моделі?
- Скільки компонентів моделі хотіли б використати?

Зазначені параметри часто представлені як гіперпараметри, які потрібно встановити перед тим, як модель підлаштується до даних. У Scikit-Learn гіперпараметри обираються шляхом передавання значень під час створення екземпляра моделі. Для нашого прикладу лінійної регресії створюємо екземпляр LinearRegression класу та вказуємо, що підганяємо відрізок за допомогою `fit_intercept` гіперпараметра:

```
model = LinearRegression(fit_intercept=True)
model
```

3. Упорядкувати дані в матрицю ознак і цільовий вектор. Дослідивши представлення даних Scikit-Learn, для яких потрібна двовимірна матриця ознак і одновимірний цільовий масив, зазначаємо, що цільова змінна у вже має правильну форму (`n_samples` масив довжини), але потрібно об'єднати дані x , щоб отримати матрицю розміром $[n_samples, n_features]$. У даному прикладі це зводиться до простої зміни форми одновимірного масиву:

```
X = x[:, np.newaxis]
X.shape
```

4. Застосувати модель до даних задачі, використовуючи `fit` метод:

```
model.fit(X, y)
```

Використана `fit` команда викликає низку внутрішніх обчислень, що залежать від моделі, і результати цих

обчислень зберігаються в атрибутах моделі, які користувач може досліджувати. У Scikit-Learn, за домовленістю, всі параметри моделі, які були вивчені під час `fit` процесу, мають кінцеві символи підкреслення; наприклад, у даній лінійній моделі отримуємо наступне:

```
model.coef_
model.intercept_
```

Отримані два параметри представляють нахил і перетин простої лінійної відповідності даних. Порівнюючи отримані результати (1.9776566; -0.903310725531146), зазначаємо, що вони близькі до значень, які використовуються для генерації даних: нахил 2 і відрізок - 1. Загалом Scikit-Learn не надає інструментів для висновків щодо внутрішніх параметрів моделі: інтерпретація параметрів моделі – це більше питання статистичного моделювання, ніж питання машинного навчання. Натомість машинне навчання зосереджується на тому, що передбачає модель.

5. Застосувати модель до нових даних (передбачити мітки для невідомих даних). Після навчання моделі основним завданням машинного навчання з учителем є її оцінка щодо нових даних, які не були частиною навчального набору. У Scikit-Learn застосовують `predict` метод:

```
xfit = np.linspace(-1, 11)
Xfit = xfit[:, np.newaxis]
yfit = model.predict(Xfit)
```

Візуалізуємо результати, побудувавши спочатку необроблені дані, а потім виконаємо підгонку цієї моделі:

```
plt.scatter(x, y)
plt.plot(xfit, yfit)
```

Як правило, ефективність моделі оцінюється шляхом порівняння її результатів із деякою відомою базовою лінією. У зазначеному прикладі отримали наступний результат (рис. 1):

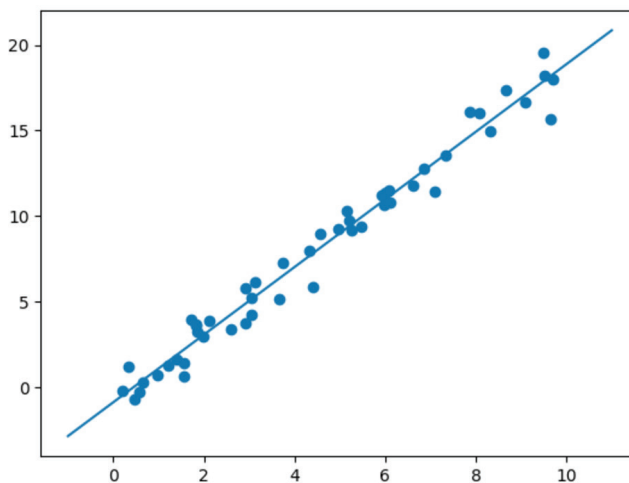


Рис. 1. Ефективність моделі простої лінійної регресії

При застосуванні сучасних методів штучного інтелекту до розв'язання практичних задач важливу роль відіграли алгоритми запропонованих практико-орієнтованих задач, що сприяли персоналізованому навчанню, що в подальшому має якісно вплинути на розвиток практичних навичок застосування інструментів штучного інтелекту у професійній діяльності, а також протидіяти поширенню шкідливого

продукту згенерованого за допомогою штучного інтелекту [6; 10].

Висновки. Штучний інтелект стає все важливішою дисципліною в галузі комп'ютерних наук й освіти. Зростаючий інтерес до ШІ вимагає розроблення ефективних методів навчання студентів, особливо тих, хто навчається за спеціальністю «Інформаційні системи та технології». Викладання ШІ повинно включати не лише комп'ютерні науки, але й філософію, нейронауку, психологію та інші дисципліни, щоб забезпечити глибше розуміння науки

про мислення. Важливо розробити педагогічні підходи, які враховують ці фактори, щоб покращити навчання ШІ та машинного навчання. Інтеграція міждисциплінарних підходів і використання інтелектуальних агентів може значно покращити якість навчання та підготовку студентів до майбутніх викликів у галузі інформаційних технологій [8; 9].

Перспективи подальших розвідок указують на необхідність подальшого розвитку у сферах, як-от: етика використання штучного інтелекту, інтеграція з іншими технологіями, розроблення нових методологій.

Список використаних джерел

1. Вікторова Л., Кочарян А., Мамчур К., Коротун О. Artificial intelligence and chatbots application in foreign language learning. *Інноваційна педагогіка*. 2021. Вип. 32, т. 2. С. 166–173.
2. Доценко С., Собченко Т. Імплементація штучного інтелекту в наукове середовище закладів вищої освіти України. *Новий колегіум*. 2024. № 1 (113). С. 11–17.
3. Касілов О., Нікітіна Л., Борисова Л. Методи та системи штучного інтелекту : навч. посіб. Харків : Точка, 2021. 221 с.
4. Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 р. № 1556-р). URL: <https://cutt.ly/kwDG2MG8>.
5. Москалюк М., Москалюк Н., Лен, А. Штучний інтелект в закладах вищої освіти: переваги та недоліки. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2023. № 15. С. 85–96. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.157>.
6. Погореленко А. Штучний інтелект: сутність, аналіз застосування, перспективи розвитку. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. Світове господарство і міжнародні економічні відносини. 2018. Вип. 32. С. 22–27.
7. Aktay S. The usability of Images Generated by Artificial Intelligence (AI) in Education. *International technology and education journal*. 2022. № 6 (2). P. 51–62.
8. Nawaz Raheel, Quanbin Sun, Matthew Shardlow, Georgios Kontonatsios, Naif R. Aljohani, Anna Visvizi, Saeed-Ul Hassan. Leveraging AI and Machine Learning for National Student Survey: Actionable Insights from Textual Feedback to Enhance Quality of Teaching and Learning in UK's Higher Education. *Applied Sciences*. 2022. № 1. P. 514. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12010514>.
9. Moor J. The Dartmouth college artificial intelligence conference: The Next Fifty Years. *AI Magazine – American association for artificial intelligence*. 2006. Vol. 27, № 4. P. 87–91.
10. Zawacki-Richter O., Marin V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019. № 1. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.

References

1. Viktorova, L., Kocharian, A., Mamchur, K., & Korotun, O. Artificial intelligence and chatbots application in foreign language learning. *Innovatsiynna pedahohika [Innovative Pedagogy]*, 32, 2, 166-173.
2. Dotsenko, C., Sobchenko, T. (2024). Implementatsiia shchuchnoho intelektu v naukovye sere dovyshe zkladiv vyshchoi osvity Ukrainy [Implementation of artificial intelligence in the scientific environment of higher education institutions of Ukraine]. *Novyi kolehi um [New collegium]*, 1 (113), 11-17 [in Ukrainian].
3. Kasilov, O., Nikitina, L., & Borysova, L. (2021). *Metody ta systemy shchuchnoho intelektu [Methods and systems of artificial intelligence]: navch. posib.* Kharkiv: Tochka [in Ukrainian].
4. *Kontseptsiiia rozvytku shchuchnoho intelektu v Ukraini [Concept for the Development of Artificial Intelligence in Ukraine]: skhvaleno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 02.12.2020 r. No 1556-r.* Retrieved from <https://cutt.ly/kwDG2MG8>. [in Ukrainian].
5. Moskaliuk, M., Moskaliuk, N., & Len, A. (2023). Shchuchnyi intelekt v zkladakh vyshchoi osvity: perevahy ta nedoliky [Artificial intelligence in higher education institutions: advantages and disadvantages]. *Vidkryte osvittne e-seredovyshe sushasnoho universytetu [Open Educational e-Space of the Modern University]*, 15, 85-96. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.157> [in Ukrainian].
6. Pogorelenko, A. (2018). Shchuchnyi intelekt: sutnist, analiz zastosuvannia, perspektyvy rozvytku [Artificial intelligence: essence, application analysis, development prospects]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Svitove hospodarstvo i mizhnarodni ekonomichni vidosyny [Scientific Bulletin of Kherson State University. World Economy and International Economic Relations]*, 32, 22-27 [in Ukrainian].
7. Aktay, S. (2022). The usability of Images Generated by Artificial Intelligence (AI) in Education. *International technology and education journal*, 6 (2), 51-62.
8. Nawaz, Raheel, Quanbin, Sun, Matthew, Shardlow, Georgios, Kontonatsios, Naif, R. Aljohani, Anna, Visvizi, Saeed-Ul, Hassan. (2022). Leveraging AI and Machine Learning for National Student Survey: Actionable Insights from Textual Feedback to Enhance Quality of Teaching and Learning in UK's Higher Education. *Applied Sciences*, 1, 514. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12010514>.
9. Moor, J. (2006). The Dartmouth college artificial intelligence conference: The Next Fifty Years. *AI Magazine – American association for artificial intelligence*, 27, 4, 87-91.
10. Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 1. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.

Дата надходження до редакції
авторського оригіналу: 17.03.2025