МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИФРОВИХ, ОСВІТНІХ ТА СОЦІАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Галина ГЕРАСИМЧУК
«28» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Технології штучного інтелекту»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка
спеціальність – 014.09 Середня освіта (Інформатика)
освітня програма – Середня освіта. Інформатика

Кафедра цифрових освітніх технологій

Силабус склав(ла) доцент кафедри цифрових освітніх технологій, к.пед.н., доцент Павло САВАРИН

Силабус затверджений на засіданні кафедри цифрових освітніх технологій, протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.пед.н., доцент Віталій КАБАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Середня освіта. Інформатика», протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Середня освіта. Інформатика» к.пед.н., доцент Юлія МЕЛЬНИЧУК

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/2382

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Технології штучного інтелекту»

Освітня програма	Середня освіта. Інформатика
Галузь знань / Спеціальність	01 Освіта/Педагогіка / 014.09 Середня освіта (Інформатика)
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	4 кредити ECTS / 120 годин, семестр 6
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	к.пед.н., доцент Павло САВАРИН

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Полягає в ознайомленні студентів з основними концепціями, методами та технологіями, що стоять за розвитком штучного інтелекту (ШІ).

Завдання: Надання студентам компетентностей у галузі ШІ, що дозволяє їм розуміти, як працюють системи ШІ, як вони можуть бути застосовані в різних сферах, таких як медицина, фінанси, транспорт, маркетинг тощо, а також як етичні аспекти ШІ впливають на суспільство та людей.

Пререквізити: Дискретна математика, Програмування на Python, Алгоритмізація і програмування з методикою навчання, Кодування інформації та архітектура комп'ютера, Комп'ютерні системи та мережі

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі у галузі середньої освіти, що передбачає застосування теоретичних знань і практичних умінь з наук предметної спеціальності, педагогіки, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

ЗК01 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях.

ЗК02 — Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК04 — Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук, аналіз та обробку інформації з різних джерел, ефективно використовувати цифрові ресурси та технології в освітньому процесі.

ЗК05 — Здатність діяти автономно, приймати обґрунтовані рішення у професійній діяльності і відповідати за їх виконання, діяти відповідально і свідомо на основі чинного законодавства та етичних міркувань (мотивів).

ЗК08 — Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та значення у розвитку суспільства, техніки і технологій.

ЗК12 — Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК01 — Здатність перенесення системи наукових знань у професійну діяльність та в площину навчального предмету.

СК10 — Здатність використовувати знання наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів сучасної інформатики у практиці навчання інформатики.

СК11 — Володіння методами інформаційного моделювання; здатність реалізовувати

інформаційну модель засобами інформаційно-комунікаційних технологій; проводити комп’ютерний експеримент, інтерпретувати, аналізувати та узагальнювати його результати.

СК12 — Здатність до використання сучасних методів розробки та дослідження алгоритмів розв'язування задач у моделюванні об'єктів і процесів та реалізації цих алгоритмів сучасними мовами програмування.

СК13 — Здатність використовувати програмні засоби загального та спеціального призначення для розв’язання прикладних задач з інформатики.

СК24 — Здатність до застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання, технологій штучного інтелекту для розробки інформаційних систем.

СК25 — Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
Змістовий модуль 1. Основи штучного інтелекту, розв'язання задач та ймовірнісні методи								
1	Тема 1. Поняття штучного інтелекту та його визначення	1/1	2/1	5/7	8/9	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
2	Тема 2. Філософські та етичні аспекти ШІ (Тест Тюрінга)	1/0	2/0	5/7	8/7	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК05, ЗК08, ЗК04, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
3	Тема 3. Пошук як метод розв'язання задач	1/0	2/0	5/8	8/8	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін./ лаб денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
4	Тема 4. Ігри та протиборчі алгоритми (Алгоритм Minimax)	1/0	2/0	5/8	8/8	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
5	Тема 5. Ймовірність та робота з невизначеністю	1/1	2/1	5/7	8/9	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
6	Тема 6. Теорема Байєса та байєсівська класифікація	1/0	2/0	5/8	8/8	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
7	Тема 7. Практичний ШІ в реальному світі та робототехніка	1/0	2/0	5/7	8/7	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи, модульна контрольна робота	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
Змістовий модуль 2. Створення штучного інтелекту								
8	Тема 8. Вступ до машинного навчання та типи навчання	1/0	2/0	5/7	8/7	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
9	Тема 9. Лінійна регресія та прогнозування	1/1	2/1	5/7	8/9	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
10	Тема 10. Метод K-найближчих сусідів (k-NN) та класифікація	1/0	2/0	5/8	8/8	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
11	Тема 11. Основи штучних нейронних мереж	1/0	2/0	5/8	8/8	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК25, СК24
12	Тема 12. Глибоке навчання (Deep Learning) та архітектури нейронних мереж	1/1	2/1	5/8	8/10	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
13	Тема 13. Генеративний ШІ та сучасні мовні моделі	1/0	2/0	5/8	8/8	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
14	Тема 14. Етичні та суспільні наслідки розвитку ШІ	1/0	2/0	5/7	8/7	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК08, ЗК12, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
15	Тема 15. Майбутнє штучного інтелекту та його обмеження	1/0	2/0	5/7	8/7	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, захист практичної роботи, модульна контрольна робота	ЗК01, ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК12, ЗК08, СК01, СК10, СК11, СК12, СК13, СК24, СК25
	Разом	**15/4**	**30/4**	**75/112**	**120/120**			

Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН3 — наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій); МН5 — відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування.

4. Результати навчання

ПРН07. Демонструє знання основ фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності), оперує базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності.

ПРН09. Застосовує сучасні інформаційно-комунікаційні та цифрові технології у професійній діяльності.

ПРН14. Визначає структуру предметної галузі інформатики, її місце в системі наук, пояснює перспективи розвитку інформатики та інформаційних технологій, їхнє суспільне значення.

ПРН15. Знає та розуміє фізичні, логічні та математичні основи інформаційних технологій; пояснює та застосовує способи двійкового кодування текстової, числової, графічної, звукової та відеоінформації.

ПРН18. Визначає та застосовує методи розроблення та дослідження алгоритмів розв'язування задач з інформатики, описує і застосовує методи оцінювання ефективності алгоритмів.

ПРН19. Знає та розуміє етико-правові засади використання інформаційно-комунікаційних технологій; застосовує засоби й методи захисту інформації та безпеки в мережі Інтернет.

ПРН21. Створює інформаційні моделі, реалізує їх засобами інформаційно-комунікаційних технологій, здійснює дослідження, інтерпретує, аналізує та узагальнює його результати.

ПРН22. Уміє реалізувати алгоритми розв'язання задач мовами програмування, вибирати й застосовувати інформаційно-комунікаційні технології; розв'язує задачі шкільного курсу інформатики різного рівня складності.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (40 %) + модульний контроль (10 %) + екзамен (50 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

8. Зміст тем

Тема 1. Поняття штучного інтелекту та його визначення

Тема знайомить із базовими концепціями штучного інтелекту та різними підходами до його визначення. Розглядається різниця між вузьким (слабким) та загальним (сильним) ШІ, а також його зв'язок з суміжними галузями. Студенти вчаться критично оцінювати міфи про ШІ та відрізняти реальні технології від фантастики.

Тема 2. Філософські та етичні аспекти ШІ (Тест Тюрінга)

Тема присвячена класичним філософським питанням інтелекту, зокрема тесту Тюрінга та мисленнєвому експерименту «Китайська кімната». Вона висвітлює проблеми свідомості, сприйняття та здатності машин до справжнього розуміння. Учасники аналізують межі сучасної комп'ютерної техніки в імітації людського мислення.

Тема 3. Пошук як метод розв'язання задач

Тема пояснює, як ШІ моделює процеси прийняття рішень та пошуку оптимальних шляхів у складних умовах. Розглядаються базові алгоритми пошуку в просторі станів, які застосовуються від навігаційних карт до складання розкладів. Окремо висвітлюється принцип евристичного пошуку для оптимізації обчислювальних витрат.

Тема 4. Ігри та протиборчі алгоритми (Алгоритм Minimax)

У цій темі аналізується застосування ШІ в іграх із повною інформацією, таких як шахи чи хрестики-нулики. Пояснюється робота алгоритму Minimax та методу альфа-бета відсікання для прийняття рішень за наявності суперника. Розглядається історія створення ігрових систем від Deep Blue до сучасних стратегічних ботів.

Тема 5. Ймовірність та робота з невизначеністю

Тема розкриває, як ШІ оперує неповною або шумовлюваною інформацією реального світу. Розглядаються основні поняття теорії ймовірностей, за допомогою яких оцінюється достовірність подій. Наводиться розуміння того, чому ймовірнісний підхід є ключем до створення гнучких інтелектуальних систем.

Тема 6. Теорема Байєса та байєсівська класифікація

Тема присвячена практичному застосуванню правило Байєса для оновлення ймовірностей на основі нових даних. Пояснюється принцип роботи наївного байєсівського класифікатора на прикладі фільтрації спам-повідомлень. Учасники вчаться розраховувати апостеріорні ймовірності для прийняття автоматизованих рішень.

Тема 7. Практичний ШІ в реальному світі та робототехніка

Тема висвітлює використання алгоритмів штучного інтелекту в автономних системах та робототехніці. Розглядаються задачі локалізації, картирування (SLAM) та керування в умовах мінливого оточення. Аналізуються обмеження сучасного апаратного забезпечення при реалізації ШІ-рішень у реальному житті.

Тема 8. Вступ до машинного навчання та типи навчання

У цій темі розглядаються фундаментальні принципи машинного навчання (ML) як здатності систем навчатися на даних без явного програмування. Розкривається різниця між навчанням із вчителем, без вчителя та навчанням із підкріпленням. Описується значення якісних навчальних даних для ефективності побудованих моделей.

Тема 9. Лінійна регресія та прогнозування

Тема знайомить із математичним методом лінійної регресії для передбачення числових значень. Пояснюється поняття залежних і незалежних змінних, а також мінімізація помилок (метод найменших квадратів). Наводяться приклади застосування регресії для прогнозування цін, температур або попиту.

Тема 10. Метод K-найближчих сусідів (k-NN) та класифікація

Тема присвячена базовому алгоритму класифікації k-NN, який базується на знаходженні подібних об'єктів у просторі ознак. Пояснюється поняття відстані між даними (наприклад, евклідової відстані) та вплив параметра k на точність. Наводяться приклади використання k-NN для розпізнавання образів та рекомендаційних систем.

Тема 11. Основи штучних нейронних мереж

Тема пояснює концепцію нейронних мереж, натхнену будовою біологічного мозку. Розглядається найпростіший штучний нейрон (персептрон), його входи, вагові коефіцієнти та активаційні функції. Студенти дізнаються, як поєднання багатьох нейронів дозволяє розв'язувати нелінійні задачі.

Тема 12. Глибоке навчання (Deep Learning) та архітектури нейронних мереж

У цій темі розглядаються багатошарові нейронні мережі та концепція глибокого навчання. Описуються особливості згорткових (CNN) та рекурентних (RNN) мереж для обробки зображень і текстів. Аналізується роль великих обсягів даних та обчислювальних потужностей GPU у розвитку сучасного ШІ.

Тема 13. Генеративний ШІ та сучасні мовні моделі

Тема присвячена технологіям генеративного ШІ, які створюють новий текст, зображення чи аудіо. Пояснюються базові принципи роботи великих мовних моделей (LLM) та механізмів уваги (Transformers). Наводяться приклади практичного використання таких систем у бізнесі та повсякденній роботі.

Тема 14. Етичні та суспільні наслідки розвитку ШІ

Тема присвячена аналізу впливу штучного інтелекту на ринок праці, приватність та права людини. Розглядаються проблеми упередженості алгоритмів (bias), розповсюдження дипфейків та прозорості рішень ШІ. Аналізуються міжнародні ініціативи щодо регулювання та безпечного розвитку AI-технологій.

Тема 15. Майбутнє штучного інтелекту та його обмеження

У цій темі підбиваються підсумки щодо того, що штучний інтелект здатен і не здатен робити на сучасному етапі. Оцінюються перспективні напрями розвитку галузі та потенційні загрози. Учасники формують розуміння відповідального використання ШІ у своїй майбутній професійній діяльності.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

10. Самостійна робота

Теми для самостійної роботи

1. Етичні аспекти застосування штучного інтелекту в суспільстві.
2. Автоматичне розпізнавання образів і відео за допомогою штучного інтелекту.
3. Штучний інтелект у медицині: діагностика та лікування.
4. Роль штучного інтелекту в автономних транспортних системах.
5. Використання штучного інтелекту в фінансовому секторі.
6. Вплив штучного інтелекту на маркетинг та рекламу.
7. Автоматизація процесів у виробництві за допомогою штучного інтелекту.
8. Застосування штучного інтелекту для оптимізації логістичних систем.
9. Розвиток штучного інтелекту в ігровій індустрії.
10. Штучний інтелект у сфері кібербезпеки.
11. Використання штучного інтелекту для прогнозування ринкових тенденцій.
12. Штучний інтелект у сфері освіти та навчання.

11. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов'язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

12. Література

I. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці автора силабуса:

1. Introduction to AI : електрон. навч. курс. URL: https://courses.mooc.fi/org/elements-of-ai/courses/elements-of-ai-ukr (дата звернення: 28.08.2026).

Праці інших авторів:

2. Пауелл Д., Шварц М. Штучний інтелект і нейромережі / пер. з англ. Ю. Скрипник. Дніпро : Моноліт-Bizz, 2024. 208 с.

3. Краковецький О. ChatGPT, DALL·E, Midjourney. Як генеративний штучний інтелект змінює світ. Київ : ArtHuss, 2024.

II. Наукові праці

Праці автора силабуса:

4. Поліщук М. М., Саварин П. В., Фуркало С. Ю. Методи Webhooks та Long Polling для розміщення Telegram-бота. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. 2022. Вип. 49. С. 86–93.

5. Шумбаєв С. Д., Панасюк О. О., Саварин П. В. Штучний інтелект в контексті персоналізованої освіти: теоретичні підходи, практичні реалізації та перспективи розвитку. Актуальні проблеми автоматизації та управління : матеріали XI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. молодих учених та студентів (м. Луцьк, 30 листоп. 2023 р.). Луцьк, 2023. № 11. С. 146–149.

6. Savaryn P., Hulai O., Kabak V. The Impact of Non-Formal Education on the Understanding and Perception of AI. Book of Abstracts 7th International Conference Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online (Naples, Italy, 23–25 Sept. 2025). 2025. P. 272–285. URL: https://www.helmeto.it/wp-content/uploads/2025/09/BOA_HELMETO_2025_con_ISBN.pdf (date of access: 28.08.2026).

7. Savaryn P., Hulai O., Kabak V. Impact of the “Elements of AI” Course on Students’ AI Literacy and Critical Thinking. Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online. HELMeTO 2025 / ed. by M. Adamoli et al. Cham : Springer, 2027. Vol. 2959 : Communications in Computer and Information Science. P. 372–385. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-032-31853-4_24.

8. Application of Cloud-Based Digital Prototyping Systems for Developing Hardware Logic Skills / A. Lobatskyi, P. Savaryn, V. Podolyak, M. Lepkiy, V. Kabak. 2026. P. 417–423. DOI: https://doi.org/10.25673/123954.

III. Інформаційні ресурси

9. Elements of AI : навчальний вебресурс. URL: https://elementsofai.com (дата звернення: 28.06.2026).

10. W3Schools : навчальний вебресурс для розробників. URL: https://www.w3schools.com (дата звернення: 28.08.2026).