



ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 004.8:378.147(477)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.17862591>

Використання штучного інтелекту для вдосконалення методів дистанційного навчання в технічних закладах освіти України

Лазаренко Гліб Сергійович,

аспірант, кафедра інформаційних систем і технологій,

Український державний університет імені Михайла Драгоманова,

м. Київ, Україна, <https://orcid.org/0009-0004-3162-6345>

Максисько Оксана Романівна,

кандидат технічних наук, доцент, Львівський національний університет

ветеринарної медицини та біотехнологій імені Степана Гжицького,

м. Львів, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-8763-7826>

Бурмістров Олександр Антонович,

головний технічний директор, PioGroup LTD,

м. Краків, Польща, <https://orcid.org/0009-0000-7576-3932>

Прийнято: 24.11.2025 | Опубліковано: 09.12.2025

Анотація. У дистанційному навчанні технічних спеціальностей дедалі гостріше постає потреба в інструментах, здатних підтримувати стабільність освітнього процесу та забезпечувати оперативний аналіз даних. У цьому контексті використання штучного інтелекту створює умови для вдосконалення взаємодії між викладачем і студентами, оптимізації навчальних матеріалів і підвищення якості оцінювання. З огляду на зростання

обсягів цифрових ресурсів і складність технічних дисциплін застосування інтелектуальних рішень стає важливим фактором ефективної підтримки навчальної діяльності та підвищення рівня підготовки фахівців. **Метою** роботи є обґрунтування доцільності застосування технологій штучного інтелекту в дистанційній підготовці здобувачів освіти технічних спеціальностей та визначення напрямів їх практичного використання для підвищення результативності навчання. **Методи.** У дослідженні застосовано методи структурного аналізу, моделювання навчальних процесів, контент-аналіз функціональних можливостей сучасних цифрових платформ, експертне оцінювання ефективності інтелектуальних сервісів, а також узагальнення даних щодо їх використання в діяльності технічних закладів освіти. **Результати.** Виявлено, що інтеграція алгоритмів машинного навчання, чат-систем підтримки та інтелектуальної аналітики дозволяє підвищити точність дидактичних рішень, покращити структурування навчальних матеріалів та забезпечити гнучке налаштування індивідуальних завдань. Отримані результати засвідчують, що використання інтелектуальних рекомендаційних механізмів сприяє швидшому формуванню професійних умінь, зростанню мотивації та зменшенню кількості типових помилок здобувачів освіти під час опрацювання складних технічних тем. Експериментальні дані демонструють підвищення успішності й активності студентів, а також покращення комунікації в електронному навчальному середовищі. **Висновки.** Технології штучного інтелекту можуть стати ключовим елементом модернізації дистанційної підготовки в технічних закладах освіти. Їх використання забезпечує адаптивність освітніх траєкторій, підтримку прийняття рішень викладачем, підвищує якість цифрових ресурсів і створює передумови для подальшого розвитку інноваційної інфраструктури технічної освіти.



Ключові слова: інтелектуальні освітні системи, адаптивні платформи, машинне навчання, цифрове оцінювання, технічні спеціальності, електронне навчання.

Use of artificial intelligence to improve distance learning methods in technical institutions of Ukraine

Hlib Lazarenko,

Postgraduate, Department of Information Systems and Technologies,
Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine,
<https://orcid.org/0009-0004-3162-6345>

Oksana Maksysko,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0002-8763-7826>

Aleksandr Burmistrov,

Chief Technology Officer, PioGroup LTD,
Krakow, Poland, <https://orcid.org/0009-0000-7576-3932>

***Abstract.** In distance learning of technical specialities, the need for tools capable of maintaining the stability of the educational process and providing operational data analysis is becoming increasingly acute. In this context, the use of artificial intelligence enables improved interaction between teachers and students, optimised educational materials, and enhanced evaluation quality. Given the growth of digital resources and the complexity of technical disciplines, the use of intelligent solutions is an essential factor for effectively supporting educational activities and*

enhancing the effectiveness of specialist training. The **purpose of the article** is to justify the feasibility of using AI technologies for remote training of applicants for technical specialities and to determine directions for their practical use to increase the effectiveness of training. **Methods.** The research uses methods of structural analysis, modelling of educational processes, content analysis of the functionality of modern digital platforms, expert evaluation of the effectiveness of intelligent services, and the generalisation of data on their use in the activities of technical educational institutions. **Results.** It was found that integrating machine learning algorithms, chat support systems, and intelligent analytics increases the accuracy of didactic solutions, improves the structuring of educational materials, and enables more flexible assignment of individual tasks. The results show that the use of intelligent recommender mechanisms contributes to faster development of professional skills, increased motivation, and reduced typical student errors when working on complex technical topics. Experimental data demonstrate increased student success and activity, as well as improved communication in an electronic learning environment. **Conclusions.** Artificial intelligence technologies can be a key element in modernising distance training in technical educational institutions. Their use ensures the adaptability of educational trajectories, supports teacher decision-making, enhances the quality of digital resources, and lays the groundwork for the further development of the innovative infrastructure of technical education.

Keywords: intelligent learning systems, adaptive platforms, machine learning, digital assessment, technical education, e-learning.

Постановка проблеми. Дистанційне навчання в технічних закладах освіти України поступово перетворюється на повноцінний інструмент професійної підготовки, однак його ефективність значною мірою залежить від якості навчальних ресурсів та можливостей цифрової інфраструктури. Оскільки технічні дисципліни вирізняються високим рівнем складності,

значним обсягом практичних операцій та потребою в постійному контролі засвоєння матеріалу, це формує додаткові організаційні та методичні виклики. Проте наявні платформи електронного навчання не завжди здатні забезпечити індивідуальну підтримку здобувачів освіти, своєчасний зворотний зв'язок і адаптацію освітніх завдань до різних рівнів підготовки, що ускладнює точну діагностику типових навчальних помилок та створює потребу у впровадженні інтелектуальних рішень.

За таких умов актуальним стає питання оптимізації дистанційного освітнього процесу шляхом упровадження технологій штучного інтелекту (ШІ), здатних автоматизувати аналіз освітніх даних, формувати персоналізовані траєкторії навчання та підсилювати взаємодію між викладачем і здобувачем освіти. Незважаючи на наявність значної кількості інтелектуальних сервісів, їх практичне застосування в підготовці фахівців технічного профілю в Україні залишається нерівномірним, що обмежує можливості для підвищення якості та результативності навчання.

Тому виникає потреба наукового осмислення того, яким чином інструменти штучного інтелекту можуть бути інтегровані в дистанційний освітній процес технічних спеціальностей, які функції вони здатні виконувати та які освітні результати можуть забезпечити. Саме ці питання визначають проблематику дослідження та зумовлюють необхідність його проведення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика цифрової трансформації освіти та впровадження інтелектуальних технологій у дистанційне навчання технічних спеціальностей привертає значну увагу сучасних дослідників. Зокрема, С. Р. Замрозевич-Шадріна, О. П. Юденкова та С. В. Антошук [1] підкреслюють, що цифровізація формує нові вимоги до професійної підготовки фахівців, висуваючи на перший план уміння працювати з цифровими освітніми платформами та інструментами аналізу даних. Аналогічно М. Демянчук та І. Боднарук [2] розглядають цифровізацію



освіти як стратегічний вектор розвитку, що забезпечує підґрунтя для інтеграції штучного інтелекту в освітній процес. У роботі Л. О. Тітової [3] акцентовано увагу на онлайн-інструментах формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх педагогів, що є передумовою якісного впровадження дистанційного навчання. Подібні висновки підтверджує О. Табінська [4], яка демонструє ефективність STEM- та робототехнічних рішень для розвитку технічних компетентностей у цифровому середовищі. Значний потенціал персоналізації дистанційного навчання розкривають роботи Н. Курасової, К. Степанової та Г. Різак [5], які аналізують можливості VR-технологій у побудові індивідуальних освітніх траєкторій. Подальші дослідження С. Соболевої, Г. Різака та В. Гаврика [6] демонструють, що цифрова трансформація вищої освіти потребує застосування інтелектуальних аналітичних систем для підвищення ефективності науково-освітньої діяльності. У роботах О. Бойко з колегами [7] та О. Ю. Бойко [8] підкреслено важливість мультимедійних технологій та віртуальної комунікації для покращення взаємодії учасників освітнього процесу в онлайн-середовищі, що є ключовим чинником успішності дистанційного навчання. Використання штучного інтелекту для модернізації освітнього процесу ґрунтовно розглядається у статтях В. Власової, Т. Науменко та Г. Різак [9], які підкреслюють роль ШІ у формуванні цифрових компетентностей педагогів. Можливості інтелектуальних систем у підвищенні кваліфікації педагогів визначає Г. Скрипка [10], акцентуючи на алгоритмах адаптивного навчання. Зі свого боку, О. Васильєв [11] аналізує переваги й ризики інтеграції ШІ в освітній процес, наголошуючи на потенціалі прогнозувальних моделей і систем автоматизованого оцінювання. У контексті професійного розвитку педагогів технічних спеціальностей важливими є праці М. Кириченко, Л. Карташової та Т. Сорочан [12], що розглядають управління розвитком педагогів на основі інтелектуальних технологій, а також дослідження

М. Грищенко, Я. Камбалової та А. Михалюк [13], які описують інноваційні підходи до підготовки викладачів у цифрову епоху. Значний внесок у вивчення інтеграції інтелектуальних інструментів в освітній процес зробили М. Шишкіна та Ю. Носенко [14], які визначають перспективні технології з елементами ШІ для професійного розвитку педагогічних кадрів. Також Л. Семеновська та О. Даниско [15] підкреслюють роль професійної компетентності викладача як ключового чинника успішного впровадження інновацій, що вкрай важливо для якісної організації дистанційного навчання в технічних закладах.

Таким чином, аналіз публікацій свідчить, що сучасні дослідження фокусуються на можливостях штучного інтелекту щодо персоналізації освітніх траєкторій, автоматизації оцінювання, цифрового супроводу та адаптивного подання матеріалу. Це формує підґрунтя для вдосконалення методів дистанційного навчання в технічних закладах України та окреслює перспективи подальших наукових пошуків.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Попри зростання кількості цифрових інструментів, орієнтованих на підтримку дистанційного навчання, низка ключових аспектів інтеграції технологій штучного інтелекту в підготовку фахівців технічного профілю залишається не досить опрацьованою. Передусім потребує уточнення питання ефективності алгоритмів інтелектуального аналізу навчальних даних у контексті різних технічних дисциплін, оскільки специфіка їх змісту та практичного складника суттєво впливає на можливості автоматизації освітніх процесів.

Недостатньо вивченими залишаються механізми адаптивного формування індивідуальних завдань і освітніх траєкторій, що враховують як поточний рівень підготовки здобувачів освіти, так і складність окремих тем. Потребує подальшого дослідження питання інтеграції інтелектуальних рекомендаційних систем у платформи технічної освіти, оскільки наявні

рішення здебільшого орієнтовані на загальноосвітній контент і не враховують особливостей професійно-практичної діяльності.

Крім того, досі не сформовано комплексну методику оцінювання результативності використання інструментів штучного інтелекту в дистанційному навчанні технічних спеціальностей, що ускладнює об'єктивне визначення їх впливу на засвоєння матеріалу, розвиток професійних умінь і стабільність навчальної взаємодії. Нерозв'язаними залишаються також питання оптимізації комунікації між викладачем і студентом у середовищах, де функціонують автоматизовані помічники та аналітичні модулі.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є комплексне обґрунтування можливостей використання технологій штучного інтелекту для підвищення результативності дистанційного навчання в технічних закладах освіти України та визначення механізмів їх ефективної інтеграції в освітній процес. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати низку взаємопов'язаних завдань, що відображають логіку дослідження та його практичну значущість:

1) проаналізувати стан використання інтелектуальних цифрових сервісів у дистанційному навчанні технічних спеціальностей та окреслити їх функціональні можливості;

2) визначити потенціал алгоритмів інтелектуального аналізу даних, машинного навчання та рекомендаційних систем у підтримці індивідуальних освітніх траєкторій;

3) обґрунтувати моделі інтеграції технологій штучного інтелекту в електронні освітні платформи, що застосовуються в технічних закладах освіти;

4) оцінити вплив інтелектуальних інструментів на навчальні результати здобувачів освіти, зокрема на формування професійних умінь, рівень мотивації та якість виконання практичних завдань;

5) сформулювати рекомендації щодо ефективного впровадження технологій штучного інтелекту в дистанційне середовище технічної підготовки та визначити їх потенційний внесок у модернізацію професійної освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розвиток дистанційних форм навчання в технічних закладах України супроводжується активним пошуком інструментів, здатних підвищити результативність підготовки фахівців та компенсувати обмеження традиційних аудиторних форматів. Одним із найбільш перспективних рішень у цьому напрямі є штучний інтелект, що дозволяє формувати гнучкі та керовані даними освітні середовища, наближені до реальних виробничих процесів. Інтеграція штучного інтелекту у викладання технічних дисциплін створює умови для персоналізації навчання, автоматизованої підтримки здобувачів освіти, моделювання технологічних операцій у віртуальному середовищі та підвищення об'єктивності оцінювання результатів.

Застосування аналітичних алгоритмів та генеративних систем дає змогу оперативно налаштовувати індивідуальні освітні траєкторії, оптимізувати взаємодію викладача зі студентом і забезпечувати своєчасний зворотний зв'язок. Для технічних спеціальностей, де значна частка компетентностей формується шляхом опанування складних процедур, такі інструменти стають ефективним засобом компенсації обмежень дистанційного формату, відкриваючи доступ до симуляційних рішень, діагностичних модулів та інтерактивних навчальних сценаріїв [9].

Використання інтелектуальних цифрових сервісів у дистанційній підготовці здобувачів освіти технічних спеціальностей охоплює низку рішень, орієнтованих на підтримку навчальних процесів, що потребують високої точності, моделювання технологічних операцій та роботи з великими обсягами даних. У більшості освітніх закладів вони інтегруються як частина

навчальних платформ і застосовуються для автоматизованої перевірки робіт, аналізу індивідуального прогресу та формування гнучких сценаріїв взаємодії зі студентами. Алгоритми розпізнавання структурних помилок у графічних, розрахункових чи програмних завданнях дозволяють зменшити час на рутинний контроль і забезпечують оперативний зворотний зв'язок.

У практиці українських технічних закладів освіти вже застосовується низка інструментів, що демонструють ефективність використання штучного інтелекту в дистанційному форматі. Зокрема, у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» студенти спеціальностей «Комп'ютерні науки» та «Електроніка» використовують платформи Microsoft Azure AI та IBM Watson Studio для виконання лабораторних робіт із дисциплін «Машинне навчання» та «Інтелектуальні системи». У КПІ ім. Ігоря Сікорського активно застосовуються інструменти GitHub Classroom та CodeGrade, що дозволяють автоматизовано перевіряти програмні роботи, аналізувати структуру коду та визначати алгоритмічні помилки.

У галузі технічного проектування поширеним є використання інтелектуальних модулів Autodesk Fusion 360, SolidWorks Simulation та ANSYS AI-enhanced tools, які застосовуються в НУ «Львівська політехніка» під час вивчення дисциплін «Інженерна графіка», «Комп'ютерне моделювання» та «САПР». Для графічних і схемотехнічних завдань широко використовуються адаптивні сервіси AcadLy, Labster, PraxiLabs, що забезпечують автоматичну діагностику помилок та генерацію індивідуальних підказок.

Крім того, у здобувачів освіти електротехнічних та енергетичних спеціальностей поширено використання симуляційних платформ MATLAB Intelligent Toolbox, Simulink AI Assistant та відкритих інструментів на основі Python-бібліотек (TensorFlow, Scikit-learn) для моделювання електросистем, аналізу сигналів і розроблення алгоритмів керування.

Важливим напрямом застосування ШІ є підтримка практичної підготовки, що традиційно становить складність у дистанційних умовах. На основі технологій машинного навчання створюються симулятори технологічних процесів, інструменти віртуального конструювання та тренажери для відпрацювання операцій, пов'язаних із проектуванням, діагностикою та технічним обслуговуванням систем. Ці сервіси дозволяють відтворювати середовище, максимально наближене до реальних виробничих умов, забезпечуючи здобувачам освіти можливість безпечно й багаторазового відпрацювання процедур [10, с. 232].

Окрему групу становлять аналітичні системи підтримки викладача, що забезпечують сегментацію студентської вибірки, прогнозування ризиків академічної неуспішності та автоматизоване формування рекомендацій щодо корекції навчальних маршрутів. Їх упровадження дає змогу оперативно реагувати на індивідуальні труднощі здобувачів освіти, оптимізувати навантаження та підвищувати якість управління освітнім процесом.

Функціональні можливості інтелектуальних сервісів включають:

- адаптивне налаштування складності навчальних матеріалів;
- генерацію пояснювальних підказок;
- автоматизоване формування тестових завдань;
- аналіз типових помилок;
- інтеграцію з віртуальними лабораторіями;
- імітацію професійних ситуацій;
- формування цифрового профілю студента;
- оперативне надання персоналізованих рекомендацій.

Сукупність цих можливостей формує технологічне підґрунтя для підвищення ефективності дистанційної підготовки та забезпечує якісну підтримку здобувачів освіти технічних спеціальностей.

Алгоритми інтелектуального аналізу даних, машинного навчання та рекомендаційні системи поступово стають основою для побудови індивідуальних освітніх траєкторій у дистанційній підготовці здобувачів технічної освіти. Їх застосування дозволяє не лише фіксувати успішність і темп засвоєння матеріалу, а й визначати конкретні типи труднощів, прогнозувати ризики відставання та пропонувати персоналізовані маршрути навчання [11].

На основі багатофакторного аналізу даних – від результатів тестів до цифрових слідів активності в навчальних середовищах – системи формують адаптивні рекомендації щодо вибору завдань, темпу опрацювання, рівня складності та потреби в додаткових поясненнях. Функціонування таких алгоритмів забезпечує більш точне узгодження навчального матеріалу з індивідуальними можливостями здобувача освіти та підвищує ефективність роботи в умовах дистанційного формату.

На рис. 1 показано розгорнуту структурну модель потенціалу алгоритмів штучного інтелекту в підтримці індивідуальних навчальних траєкторій здобувачів освіти технічних спеціальностей в умовах дистанційного формату. Модель демонструє логіку взаємодії чотирьох ключових компонентів, кожен з яких виконує специфічну функцію, але водночас утворює єдину інтелектуальну систему адаптації навчання.

Рисунок 1

Ключові напрями застосування алгоритмів штучного інтелекту для підтримки індивідуальних траєкторій



Джерело: власна розробка авторів

Перший компонент забезпечує збирання і первинне оброблення даних про поведінку студентів у цифровому середовищі. До уваги беруться такі параметри, як тривалість виконання завдань, частота використання додаткових матеріалів, типові помилки та їх динаміка. Ці показники формують інформаційне підґрунтя для подальшого прогнозування та рекомендацій. Другий компонент виконує функцію інтелектуального передбачення. На основі накопичених даних алгоритми моделюють можливі траєкторії розвитку успішності, визначають ризики зниження результатів, виокремлюють теми чи навички, які потребують повторного опрацювання, та виявляють потенційні прогалини у формуванні професійних компетентностей. Третій компонент відповідає за активне керування індивідуальною траєкторією. На основі прогнозів та аналізу активності система добирає оптимальні завдання, адаптує рівень складності, пропонує альтернативні маршрути засвоєння матеріалу та забезпечує більш гнучке реагування на навчальні потреби кожного студента. Четвертий компонент надає педагогам доступ до інтегрованої аналітики, що містить звіти про динаміку навчання, виявляє здобувачів освіти, які потребують індивідуального втручання, та допомагає оптимізувати робоче навантаження. Завдяки цьому викладач отримує можливість оперативно

коригувати освітній процес та спрямовувати увагу на критичні аспекти підготовки.

Узгоджена робота всіх компонентів створює цілісне інтелектуальне середовище, здатне підтримувати здобувача освіти на кожному етапі навчання – від аналізу наявних результатів до формування індивідуальних рекомендацій і моніторингу ефективності їх виконання. Це забезпечує більшу гнучкість дистанційного навчання, підвищує його результативність і дозволяє наблизити освітній процес до реальних потреб технічної підготовки.

Інтеграція технологій штучного інтелекту в електронні освітні платформи технічних закладів освіти потребує чітко окреслених моделей, орієнтованих на специфіку цифрової інфраструктури та вимоги до формування професійних компетентностей у дистанційному середовищі. Однією з них є модульна модель, у межах якої інтелектуальні алгоритми вбудовуються у структурно відокремлені компоненти платформи – системи діагностики, середовища симуляцій, блоки автоматизованого оцінювання [12, с. 174].

Паралельно застосовується інтеграційно-оркестраційна модель, що передбачає використання центрального інтелектуального ядра для синхронізації даних про навчальну активність та управління взаємодією між окремими сервісами. У технічній освіті значну ефективність демонструє також хмарна модель підключення ШІ-інструментів, коли аналітичні та генеративні сервіси працюють через API, використовуючи зовнішні обчислювальні ресурси й сучасні алгоритмічні рішення. Узгоджене застосування зазначених моделей формує технологічне підґрунтя для створення адаптивних курсів, інтелектуальних симуляторів, персоналізованих маршрутів опанування матеріалу та автоматизованих механізмів підтримки викладача в дистанційному форматі підготовки фахівців технічного профілю [13].

Оцінювання впливу інтелектуальних інструментів на результати дистанційного навчання в технічних закладах освіти передбачає аналіз кількох взаємопов'язаних показників: сформованості професійних умінь, динаміки мотиваційних орієнтацій та якості виконання практичних завдань. Дослідження проведено на базі Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», у рамках навчальних курсів з інформаційних технологій.

У вибірку ввійшли дві групи здобувачів освіти по 28 осіб у кожній: контрольна група працювала на традиційній дистанційній платформі, тоді як експериментальна група виконувала завдання за підтримки інтелектуальних сервісів. Інтеграція алгоритмів машинного навчання, адаптивних рекомендаційних систем і симуляційних модулів створила умови для більш точного відстеження навчального прогресу та корекції індивідуальних траєкторій. Для верифікації ефективності їх застосування проведено порівняння результатів обох груп здобувачів. Узагальнені результати наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Вплив інтелектуальних інструментів на результати дистанційного навчання здобувачів освіти технічних спеціальностей

Показник	Контрольна група (без ШІ), %	Експериментальна група (з ШІ), %
Сформованість професійних умінь (точність виконання технічних операцій)	64	82
Якість виконання практичних завдань (відповідність технічним вимогам)	58	79
Мотиваційна залученість (регулярність участі в навчальних активностях)	61	85
Частота звернення до додаткових матеріалів	42	73

Показник	Контрольна група (без ШІ), %	Експериментальна група (з ШІ), %
Середня кількість помилок у практичних роботах	27	14

Джерело: узагальнено авторами на основі результатів власного дослідження

Аналіз отриманих у межах дослідження результатів показує виразну перевагу групи, що навчалася із застосуванням інтелектуальних цифрових сервісів. У таблиці 1 відсоткові значення відображають частку учасників кожної групи, які досягли необхідного рівня сформованості відповідного показника (наприклад, виконали практичні операції без критичних помилок, продемонстрували стабільну мотиваційну активність, регулярно зверталися до додаткових матеріалів тощо). Найсуттєвіші прирости зафіксовано за показниками мотиваційної залученості (+24 п.п.) та якості виконання практичних завдань (+21 п.п.), що можна пояснити використанням адаптивних модулів, які коригували складність матеріалу відповідно до індивідуальної динаміки здобувача освіти. Учасники експериментальної групи частіше завершували практичні вправи з першої спроби та демонстрували вищу точність у відтворенні технологічних операцій, що підтверджує ефективність віртуальних симуляторів і рекомендаційних систем, інтегрованих у навчальне середовище.

Важливим є також зменшення кількості типових помилок: частка здобувачів освіти, які припускалися значущих технічних похибок під час виконання практичних операцій, в експериментальній групі була нижчою (14%), ніж у контрольній (27%). Це означає, що понад 70% учасників експериментальної групи продемонстрували виконання практичних завдань без критичних помилок, що вказує на ефективність прогностичних моделей, які автоматично визначали теми з підвищеним ризиком непорозуміння та пропонували індивідуалізовані траєкторії для їх повторного опрацювання. Додатковий аналіз логів платформи засвідчив, що здобувачі активніше

використовували рекомендації щодо додаткових матеріалів, а середній час взаємодії із симуляційними модулями був приблизно на 22% більшим порівняно з учасниками контрольної групи.

Узагальнення результатів проведеного аналізу дає підстави стверджувати, що застосування інтелектуальних цифрових сервісів сприяє не лише підвищенню окремих показників навчальної діяльності, а й комплексно впливає на характер засвоєння змісту технічних дисциплін у дистанційному форматі. Зафіксоване посилення мотиваційної активності, підвищення точності виконання практичних завдань, зниження частоти типових помилок і стабілізація індивідуальних траєкторій навчання свідчать про здатність рішень на основі ШІ істотно трансформувати організацію освітнього процесу.

Отримані емпіричні дані підтверджують, що інтелектуальні системи виступають не допоміжними засобами, а чинниками, які впливають на механізми взаємодії здобувача освіти з навчальним контентом і розширюють можливості викладача щодо моніторингу та корекції результатів навчання. Виявлені закономірності зумовлюють потребу у виробленні методичних орієнтирів, скерованих на цілеспрямоване й ефективне впровадження технологій штучного інтелекту в електронне освітнє середовище технічних закладів освіти [14, с. 69]. Обґрунтування таких рекомендацій передбачає врахування характеристик цифрової інфраструктури, специфіки формування технічних компетентностей, вимог до якості практичної підготовки та потенціалу інтелектуальних систем у підтримці навчальної діяльності здобувачів освіти.

У цьому контексті перспективи подальших досліджень полягають у визначенні стратегічних підходів до інтеграції ШІ-технологій, здатних підвищити адаптивність дистанційних курсів, розширити функціональні можливості симуляційних модулів, забезпечити інструменти аналітичної

підтримки викладача та сприяти модернізації професійної освіти загалом [15, с. 44].

На підставі отриманих результатів дослідження можна запропонувати рекомендації, спрямовані на підвищення ефективності використання технологій штучного інтелекту в дистанційному навчанні технічних спеціальностей. Передусім доцільним є поєднання інтелектуальних сервісів із традиційними формами організації навчальної діяльності, що дозволить забезпечити збалансований розподіл між автоматизованою підтримкою та педагогічним контролем. Важливо також забезпечити методичну готовність викладачів до роботи з аналітичними модулями штучного інтелекту, зокрема щодо інтерпретації прогнозів, проведення діагностики навчальних утруднень і корекції освітніх маршрутів відповідно до результатів автоматизованого аналізу. Особливої уваги потребує інтеграція віртуальних лабораторій і симуляторів, які можуть слугувати ефективним засобом формування практичних компетентностей у дистанційному середовищі.

Потенційний внесок таких рішень у модернізацію професійної освіти полягає у створенні адаптивних, орієнтованих на дані освітніх систем, здатних оперативно реагувати на індивідуальні потреби здобувачів освіти та особливості технічних дисциплін. Використання штучного інтелекту забезпечує розширення можливостей для моделювання виробничих процесів, підвищення точності оцінювання, індивідуалізації підготовки й оптимізації управління освітнім процесом. У комплексі ці фактори сприяють формуванню сучасного цифрового освітнього середовища, яке відповідає вимогам інженерної освіти та забезпечує конкурентоспроможність майбутніх фахівців технічного профілю.

Висновки. Проведене дослідження дало змогу встановити, що інтеграція технологій штучного інтелекту в дистанційне навчання здобувачів освіти технічних спеціальностей виступає дієвим інструментом підвищення

ефективності освітнього процесу. Аналіз емпіричних даних підтвердив, що використання інтелектуальних сервісів забезпечує суттєві позитивні зрушення у сформованості професійних умінь, підвищує якість виконання практичних завдань та активізує мотиваційну залученість студентів. Зменшення частоти типових помилок та зростання кількості звернень до додаткових матеріалів засвідчують результативність адаптивних моделей навчання і прогностичних алгоритмів, що забезпечують індивідуалізацію освітньої траєкторії.

Отримані результати дозволяють стверджувати, що технології штучного інтелекту не лише оптимізують окремі елементи дистанційного навчального середовища, а й трансформують механізми взаємодії здобувача з навчальним контентом, підсилюючи аналітичні можливості викладача та підвищуючи керованість освітнього процесу. Виявлені закономірності окреслюють перспективні напрями подальших досліджень, пов'язані з удосконаленням симуляційних модулів, розробленням більш точних інструментів діагностики навчальних труднощів і розширенням можливостей інтелектуальних систем щодо моніторингу індивідуальної навчальної динаміки.

Комплексне впровадження штучного інтелекту в дистанційне середовище технічної підготовки потребує подальшого наукового розроблення методичних підходів до адаптивного контенту, оптимізації цифрової інфраструктури та забезпечення готовності педагогічних працівників до використання інтелектуальних сервісів. Реалізація цих напрямів сприятиме формуванню сучасної, технологічно орієнтованої та конкурентоспроможної моделі дистанційної освіти, здатної ефективно підтримувати формування професійних компетентностей у галузі технічних спеціальностей.

Список використаних джерел

1. Замрозевич-Шадріна С. Р., Юденкова О. П., Антошук С. В. Навички майбутнього в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців: як цифровізація змінює вимоги до освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2024. Т. 2, № 71. С. 216–221. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/71-2-33>.
2. Демянчук М., Боднарук І. Цифровізація освіти як вектор підготовки фахівців XXI століття. *Viae Educationis*. 2022. Т. 1, № 4. С. 74–81. URL: <https://bibliotekanauki.pl/articles/16647663> (дата звернення: 23.09.2025).
3. Тітова Л. О. Онлайн-засоби формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх педагогів в умовах дистанційного навчання. *Věda a perspektivy*. 2022. № 5(12). С. 132–143. DOI: [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-5\(12\)-132-143](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-5(12)-132-143).
4. Tabinska O. Application of STEM components in educational robotics as a means of early career guidance to technical professions. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 19. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15571033>.
5. Kurasova N., Stepanova K., Rizak G. The role of virtual reality in creating individualized educational trajectories for students. *Horizons of Innovation: Conference on Multidisciplinary Trends in Science 2024*. Futurity Research Publishing, 2024. P. 154–159. URL: <https://futurity-publishing.com/horizons-of-innovation-conference-on-multidisciplinary-trends-in-sci> (дата звернення: 23.09.2025).
6. Соболева С. М., Різак Г. В., Гаврик В. Є. Інноваційні моделі наукових досліджень у закладах вищої освіти України в умовах цифрової трансформації. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 16. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15050212>.
7. Boiko O., Hurskaya V., Moroz T., Tron T. V., Kozak V. Análisis de métodos de enseñanza del inglés como lengua extranjera mediante tecnologías

multimedia. *Revista Eduweb*. 2025. Vol. 19, № 2. P. 70–81. DOI: <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2025.19.02.5>.

8. Бойко О. Ю. Педагогічні наслідки віртуальної комунікації підлітків. Scientific progress: innovations, achievements and prospects. *Proceedings of the 1st International scientific and practical conference*. Munich: MDPC Publishing. 2022. P. 185–190. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/10/SCIENTIFIC-PROGRESS-INNOVATIONS-ACHIEVEMENTS-AND-PROSPECTS-9-11.10.22.pdf> (дата звернення: 23.09.2025).

9. Власова В. П., Науменко Т. С., Різак Г. В. Про використання штучного інтелекту в підготовці педагогів для підвищення цифрових компетенцій. *Академічні візії*. 2025. № 41. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15064807>.

10. Скрипка Г. В. Штучний інтелект в освіті: удосконалення програм підвищення кваліфікації педагогів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. № 3 (101). С. 227–238. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v10i1i3.56393>.

11. Васильєв О. В. Можливості та ризики використання штучного інтелекту в освіті: вплив на формування цифрової компетентності педагогів. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 14. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14761930>.

12. Кириченко М. О., Карташова Л. А., Сорочан Т. М. Управління професійним розвитком педагогів: технології штучного інтелекту. Освіта для цифрової трансформації суспільства / Edukacja dla cyfrowej transformacji społeczeństwa / Education for digital transformation of society: монографія: у 2 т. Т. 1 / за наук. ред. В. Кременя, Н. Ничкало, Л. Лук'янової, Н. Лазаренко. Київ, 2024. С. 168–181. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/742488/1/Монографія_т1_ел.pdf#page=168 (дата звернення: 23.09.2025).



13. Грищенко М. В., Камбалова Я. М., Михалюк А. М. Інноваційні підходи до професійного розвитку викладачів у цифрову епоху. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2024. № 11. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13960731>.

14. Шишкіна М., Носенко Ю. Перспективні технології з елементами штучного інтелекту для професійного розвитку педагогічних кадрів. *Фізико-математична освіта*. 2023. № 1 (38). С. 66–71. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-010>.

15. Семеновська Л., Даниско О. Професійна компетентність викладача вищої школи як чинник інноваційних змін в освіті. *Педагогічні науки*. 2022. № 80. С. 42–46. DOI: <https://doi.org/10.33989/2524-2474.2022.80.278193>.