

CONFERENCE PROCEEDINGS

INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF
PERSONNEL TRAINING FOR
INDUSTRY AND TRANSPORT

ITPTIT'2025



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ КАДРІВ
ДЛЯ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ТРАНСПОРТУ»



OPEN ACCESS

25 – 26 April 2025

Dnipro University of Technology



Ministry of Education and Science of Ukraine

Dnipro University of Technology
(Ukraine)

Vellore Institute of Technology (India)

Aktobe Regional State University named
after K. Zhubanov (Kazakhstan)

Training Center 'Infotech'

Public Organization
Education Center 'Open Knowledge'

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

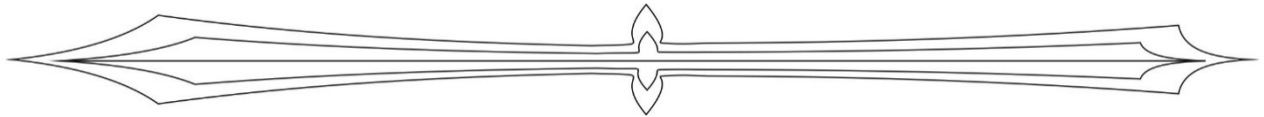
Велорський технологічний інститут (Індія)

Актюбинський регіональний державний
університет ім. К. Жубанова (Казахстан)

Учбовий центр «Інфотех»

Громадянська організація
Освітній центр «Відкрите знання»

Innovative Technologies of
Personnel Training
for Industry and Transport 2025
(ITPTIT'2025)
Conference Proceedings



Збірник наукових праць міжнародної конференції

«Інноваційні технології підготовки кадрів для промисловості та
транспорту 2025»

25-26 April 2025

Ukraine, Dnipro

25-26 квітня 2025 року

Україна, Дніпро

УДК [[622:378.6]:[005.96:004]](082)

C 232

C 232 Збірник наукових праць міжнародної конференції «Інноваційні технології підготовки кадрів для промисловості та транспорту 2025». – Дніпро: НТУ «ДП», 2025. – 276 с.

Збірник містить науково-методичні праці студентів, аспірантів, молодих вчених, співробітників ВНЗ, навчальних закладів, представників підприємств і практикуючих фахівців, які розглядають проблеми і сучасні інноваційні рішення в галузі вищої освіти, науки і техніки. Всю повноту відповідальності за зміст наданих матеріалів і сам факт їх публікації несуть автори. Редакція збірника праць може не поділяти думку авторів і не несе відповідальності за недостовірність інформації, що публікується. Редакція не несе ніякої відповідальності перед авторами і/або третіми особами і організаціями за можливі збитки, викликаний публікацією матеріалів.

Innovative Technologies of Personnel Training for Industry and Transport 2025 (ITPTIT'2025). Conference Proceedings. (2025) Ukraine, Dnipro: DUT, 276 p.

ITPTIT'2025 is a comprehensive conference covering all the various topics of High Education, Engineering Personnel Training for the Mining and Transport Industry, Innovation Research in Technical Sciences.

Authors are notified, that it is the responsibility of the authors, not the publisher, to determine whether disclosure of their material requires the prior consent of other parties and, if so, to obtain it. Authors are also advised that it shall be acknowledged that statements and opinions given in work published by ITPTIT are the expression of the authors. Responsibility for the content of published papers rests upon the authors, not the publisher.

ISSN 2311-147X (CD-ROM)
ISSN 2312-198X (Online)

Design and layouting: Ilya Verner
www.sci-forum.net.ua

Technical support: Laboratory of Informational Technology Design
Department of Engineering and Generative Design

© 2025 The Authors. Published by Dnipro University of Technology. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



ORGANIZING COMMITTEE

Chairman – **Kirill Ziborov**, PhD, Dean of Mechanical Engineering Faculty, Dnipro University of Technology;

Secretary – **Dmitro Laukhin**, PhD, Professor, Engineering and Generative Design Department, Dnipro University of Technology;

SCIENTIFIC COMMITTEE

Dr. **Victor Gristchak** - PhD, Professor, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Dnipro University of Technology;

Dr. **Ganna Kononenko** - PhD, Professor, Engineering and Generative Design Department, Dnipro University of Technology;

Prof. **S. Kalainathan** - Deputy Director, Center for Crystal Growth, SAS, Vellore Institute of Technology (India);

Dr. **Girish M. Joshi** - Associate Professor in Physics, Polymer Nanocomposite Lab, Center for Crystal Growth, Vellore Institute of Technology (India);

Mr. **Serhii Fedoriachenko** - PhD, Associate Professor, Head of Engineering and Generative Design Department, Dnipro University of Technology;

Ms. **Tatniana Pismenkova** – PhD, Associate Professor, Engineering and Generative Design Department, Dnipro University of Technology;

Ms. **Lubov Chernova** – Ph.D., PO EC "Open Knowledge";

Technical editor – **Ilya Verner**, Lecturer, Engineering and Generative Design Department, Dnipro University of Technology.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова оргкомітету конференції – **Зіборов К.А.**, кандидат технічних наук, декан механіко-машинобудівного факультету, Національний технічний університет "Дніпровська політехніка";

вчений секретар – **Лаухін Д.В.**, доктор технічних наук, професор кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, Національний технічний університет "Дніпровська політехніка";

Члени оргкомітету конференції:

Грицак В.З. - доктор технічних наук, Заслужений діяч науки і техніки України, Національний технічний університет "Дніпровська політехніка";

Кононенко Г.А. - доктор технічних наук, професор кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, Національний технічний університет "Дніпровська політехніка";

S. Kalainathan - професор, генеральний директор, Center for Crystal Growth, SAS, Vellore Institute of Technology (Індія);

Girish M. Joshi – кандидат фізичних наук, лабораторія нанополімерних композитів, Центр дослідження кристалів, Велорській технологічний інститут (Індія);

Федоряченко С.О. - кандидат технічних наук, завідувач кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, Національний технічний університет "Дніпровська політехніка";

Письменкова Т.О. - кандидат педагогічних наук, Національний технічний університет "Дніпровська політехніка";

Чернова Л.Є. – кандидат філософських наук, ГО ОЦ «Відкрите знання»;
технічний редактор – **Вернер І.В.**, старший викладач, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка».

Table of Contents	Зміст	5
<i>Mechanical Engineering and Engineering Science</i>		
<i>Машинобудування і машинознавство</i>		
<i>Oleksandr Bohdanov, Vitalii Derbaba, Vladyslav Ruban</i> <i>Optimization of Cutting Modes to Increase the Efficiency of Metal-working on CNC Machines</i>	<i>О.О. Богданов, В.А. Дербабa, В.М. Рубан</i> <i>Оптимізація режимів різання для підвищення ефективності металообробки на верстатах з ЧПК</i>	13
<i>Nikita Kerekelytsia, Kostiantyn Medvedskyi, Maksym Balaka</i> <i>Development of Testing Complex for Tire Wear Research During Operation</i>	<i>Н.С. Керекелиця, К.М. Медведський, М.М. Балака</i> <i>Розробка випробувального комплексу для дослідження зносу шин в процесі експлуатації</i>	21
<i>Nadiia Palianychnka, Alexandr Kovalov</i> <i>Research of the Emulsion Dispersion Process Using Computer Modeling in the Ansys Workbench Environment</i>	<i>Н.О. Паляничка, О.О. Ковальов</i> <i>Дослідження процесу диспергування емульсій за допомогою комп'ютерного моделювання в середовищі Ansys Workbench</i>	27
<i>Oleksandr Voichyshen, Kyrylo Andriushchenko, Serhii Patsera</i> <i>Monte Carlo Simulation of the Design Reliability of Forming Complex Product Surfaces</i>	<i>О.Л. Войчишен, К.В. Андрющенко, С.Т. Пацера</i> <i>Моделювання методом Монте Карло проектної надійності формоутворення складних поверхонь виробів</i>	32
<i>K.S. Gushchin, V.A. Derbaba, V.M. Ruban</i> <i>Development of a Technology for Manufacturing a Mould Half Matrix</i>	<i>К.С. Гушчин, В.А. Дербабa, В.М. Рубан</i> <i>Розробка технології для виготовлення напівматриці пресформи</i>	38

Nataliia Rott, Dmytro Huzenko <i>Substantiation of the Construction and Material of the Tank for the Transportation and Storage of Liquefied Hydrocarbon Gases</i>	Н.О. Ротт, Д.І. Гузенко <i>Обґрунтування конструкції та матеріалу виготовлення цистерни транспортування і зберігання зріджених вуглеводневих газів</i>	44
Zoia Sazanishvili, Mariia Korniienko <i>Stress Analysis of Turning Cutting Tools</i>	З.В. Сазанішвіл, М.Д. Корнієнко <i>Аналіз навантажень у токарних ріжучих інструментах</i>	53
O.V. Fedoskina, M.M. Yerisov, V.O. Fedoskin <i>Prerequisites for the Creation of a Small-Sized Modular Crushing and Sorting Plant for Processing Solid Municipal Waste</i>	О.В. Федоскіна, М.М. Єрісов, В.О. Федоскін <i>Передумови створення малогабаритної модульної дробильно-сортувальної установки для переробки твердих побутових відходів</i>	59

Transport Technologies and Equipment**Транспортні технології та обладнання**

O.M. Zagursky, S.M. Zagurska <i>Risk Factors of Transportation of Perishable Agricultural Products</i>	О.М. Загурський, С.М. Загурська <i>Фактори ризику транспортування швидкопсувної сільськогосподарської продукції</i>	63
V.V. Krivda, K.I. Kornilenko, A.O. Merikova <i>Documentation Analysis of Traffic Safety in Estimated Suspension Calculation of a Vehicle</i>	В.В. Кривда, К.І. Корніленко, А.О. Мерікова <i>Аналіз документації з безпеки руху при оціночному розрахунку підвіски автомобіля</i>	69

Vitalii Krivda, Valentyna Olishevskya, Kostiantyn Kornilenko <i>Possibilities and Prospects of Reciprocating Engine of a Vehicle with a Hybrid Power Unit</i>	В.В. Кривда, В.В. Олішевська, К.І. Корніленко <i>Можливості та перспективи поршневого двигуна автомобіля з гібридною енергоустановкою</i>	77
Oleh Pochuzhevskiy, Viktoriia Fedirko, Vitalii Pochuzhevskiy <i>Impact of the Crisis Events in Ukraine on the European Transport Sector and Adaptation of Logistics to New Conditions</i>	О.Д. Почужевський, В.Ю. Федірко, В.Д. Почужевський <i>Вплив кризових подій в Україні на транспортний сектор Європи та адаптація логістики до нових умов</i>	82
Serhiy Cheberyachko, Oleg Deryugin, Bohdan Hrymalo <i>Justification of the Choice of an Efficient Dump Truck Based on the Analysis of Operating Properties for the Conditions of a Mining Enterprise</i>	С.І. Чеберячко, О.В. Дерюгін, Б.В. Гримало <i>Обґрунтування вибору ефективного вантажного автомобіля самоскида на підставі аналізу експлуатаційних властивостей для умов гірничодобувного підприємства</i>	88

Resource and Energy Saving Technologies and Materials

Ресурсо- та енергозберігаючі технології та матеріали

Andrii Khorolskyi <i>Neural Network Development for Predicting Longwall Mining Performance Indicators</i>	А.О. Хорольський <i>Розробка нейронної мережі для прогнозування показників продуктивності очисного вибою</i>	99
Maryna Yelisieieva, Mark Khodus <i>Comparison of the Regulatory Framework of The European Union and Ukraine in the Issue of Management and Recycling of Construction Waste</i>	М.О. Єлісєєва, М.В. Ходус <i>Порівняння нормативної бази європейського союзу та України в питанні управління та рециклінгу будівельних відходів</i>	106

Ihor Chobotko <i>An Indicative Forecast of the Prospects for the Use of Mining Waste Treatment Technologies For the Next 30 Years</i>	І.І. Чоботько <i>Орієнтовний прогноз перспективи використання технологій переробки відходів гірничодобувних підприємств на найближчі 30 років</i>	115
---	---	------------

Automation and Mechanization Energy Supply
Автоматизація, енергозабезпечення та механізація

R.O. Gonchar <i>Directions of Intensification of Technological Processes in Livestock Production</i>	Р.О. Гончар <i>Напрямки інтенсифікації технологічних процесів у тваринництві</i>	120
--	--	------------

Alternative Energy
Альтернативні джерела енергії

Alexander Pivovarov <i>Biohydrogen (BIOH₂) Obtained by Dark Fermentation</i>	О.А. Півоваров <i>Біоводень (BIOH₂), отриманий темною ферментацією</i>	125
A.S. Malehina <i>Biomass As a Source of Renewable Energy for Agriculture: Experience of European Countries and Prospects in Ukraine</i>	А.С. Малєгіна <i>Біомаса як джерело відновлюваної енергії для сільського господарства: досвід європейських країн та перспективи в Україні</i>	131

**Informational Technologies of Design, Modeling, Design,
Modern WEB-technologies**

**Інформаційні технології проектування, моделювання, дизайну,
сучасні WEB-технології**

<p>Dmytro Harkavenko, Boris Bahuzh, Maria Korniienko <i>Computer Modeling of the Contact Problem of the Process of Interaction of Solids</i></p>	<p>Д.В. Гаркавенко, Б.А. Багуж, М.Д. Корнієнко <i>Комп'ютерне моделювання контактної задачі процесу взаємодії твердих тіл</i></p>	<p>140</p>
<p>Mykola Harkusha <i>Approaches to Calculating the Hydraulic Characteristics of Waterproofing Structures Made of Metal Corrugated Structures Using the Finite Element Method</i></p>	<p>М.В. Гаркуша <i>Підходи з розрахунку гідравлічних характеристик водопропускних споруд з металевих гофрованих конструкцій методом скінченний елементів</i></p>	<p>145</p>
<p>Olena Gumen, Nadiia Tykholaz, Mykhailo Vterkovskiy <i>Optimization of Mechanical Properties Analysis of Materials Using Solidworks</i></p>	<p>О.М. Гумен, Н.А. Тихолаз, М.Я. Втерковський <i>Оптимізація дослідження механічних властивостей матеріалів за допомогою Solidworks</i></p>	<p>152</p>
<p>Denys Dovhal <i>Generative Design for Education: Workflow for Creating a Standard Part with Autodesk Fusion 360</i></p>	<p>Д.О. Довгаль <i>Генеративний дизайн в освітньому процесі: алгоритм створення типової деталі в Autodesk Fusion 360</i></p>	<p>157</p>
<p>Artur Klochko <i>Decreasing Risk of Data Loss During Communication Between UAVS in Groups</i></p>	<p>А.О. Клочко <i>Зменшення ризику втрати даних під час комунікації між БПЛА в групах</i></p>	<p>162</p>

<i>Dmytro Pustovoi</i> <i>Features of Using 3D Modeling and Construction of Associative Drawings of Mechanical Engineering Parts in Autodesk Autocad and Autodesk Inventor Systems</i>	<i>Д.С. Пустовой</i> <i>Особливості використання 3D-моделювання і побудови асоціативних креслеників машинобудівних деталей в системі Autodesk Autocad і Autodesk Inventor</i>	172
<i>Yurii Kholodnyak, Alexander Kostikov</i> <i>Software For Strength Analysis of Beam Structures</i>	<i>Ю.С. Холодняк, О.А. Костіков</i> <i>Програмне забезпечення для аналізу на міцність балочних конструкцій</i>	177
<i>Ilya Verner, Elisabeth Anpilohova, Maria Sakhonko</i> <i>Comparative Analysis of Technologies for Complex Shapes Dependent Poly Modeling in Blender and Autodesk 3Ds Max</i>	<i>І.В. Вернер, Є.О. Анпілогова, М.О. Сахонько</i> <i>Порівняльний аналіз технологій залежного полігонального моделювання складних форм у Blender та Autodesk 3Ds Max</i>	184
<i>A.A. Kosolapov, O.V. Hlushkov</i> <i>On the Task of Building a Rational Structure of Infocommunication in Management Systems</i>	<i>А.А. Косолапов, О.В. Глушков</i> <i>Про задачу побудови раціональної структури інфокомунікацій в системах управління</i>	191

Applied Geometry, Engineering Graphics, Ergonomics, Life Safety

Прикладна геометрія, інженерна графіка, ергономіка і безпека життєдіяльності

<i>Olga Kriukovska</i> <i>Assessment of Hazards and Occupational Risks During the Operation of Thermal Power Equipment and Systems: a Case Study of ZIP LLC</i>	<i>О.А. Крюковська</i> <i>Оцінка небезпек та професійних ризиків при експлуатації теплоенергетичного обладнання та систем на прикладі тов ПП "ЗІП"</i>	196
--	---	------------

Information Technology in Education

Інформаційні технології в освіті

Oleksandr Kletskov, Oleg Onopriienko <i>The Use of Artificial Intelligence in Teaching Technical Disciplines</i>	О.М. Клецьков, О.Д. Онопрієнко <i>Використання штучного інтелекту при викладанні технічних дисциплін</i>	202
Andrii Khorolskyi <i>Practical Aspects of Using AI-Based Services for Creating and Processing Multimedia Objects in the Teaching of Informatics According to the New Education Standard</i>	А.О. Хорольський <i>Практичні аспекти застосування сервісів на основі штучного інтелекту для створення та опрацювання об'єктів мультимедіа в процесі викладання інформатики за новим стандартом освіти</i>	211
Viktoriia Shevchuk, Oleksandra Lytvynchuk, Maksym Balaka <i>Conceptual Model Development of Database for Learning Results Assessment</i>	В.Г. Шевчук, О.К. Литвинчук, М.М. Балака <i>Розробка концептуальної моделі бази даних для оцінювання результатів навчання</i>	219
Svitlana Nuzhna <i>Interactive Online Technologies in Training Agricultural Engineers: Experience of Using the Moodle Platform</i>	С.А. Нужна <i>Інтерактивні онлайн-технології в навчанні агроінженерів: досвід використання платформи Moodle</i>	227
N.V. Rudenko, N.D. Volkova <i>Innovative Approaches to Higher Education in the Context of Digital Transformation and Global Challenges</i>	Н.В. Руденко, Н.Д. Волкова <i>Інноваційні підходи у вищій освіті в умовах цифрової трансформації та глобальних викликів</i>	236

<i>Oleksandr Nosykov, Oleh Sytnyk</i> <i>Establishing a Unified Information Environment at the National Aerospace University: Challenges, Solutions, and Development Perspectives</i>	<i>О.С. Носиков, О.О. Ситнік</i> <i>Формування єдиного інформаційного простору національного аерокосмічного університету: виклики, рішення, перспективи розвитку</i>	246
--	---	------------

Humanities Education Issues**Гуманитарные проблемы образования**

<i>A.V. Vakulenko</i> <i>Features of Functioning of a Scientific Student Club for Technical Specialties</i>	<i>А.В. Вакуленко</i> <i>Особливості функціонування наукового гуртка для здобувачів технічних спеціальностей</i>	253
--	---	------------

<i>Tetiana Oliinyk, Liudmila Sklyar, Nataliia Kushniruk</i> <i>Professional Competencies of Academic and Teaching Staff as the Foundation for High-Quality Training of Mining and Metallurgical Industry Specialists</i>	<i>Т.А.Олійник, Л.В.Скляр, Н.В.Кушнірук</i> <i>професійні компетентності науково-педагогічних працівників основа якісної підготовки фахівців гірничо-металургійного комплексу</i>	259
---	--	------------

<i>O.M. Otych</i> <i>Development of Inclusive University Infrastructure as a Mechanism for Ensuring Barrier-Free Higher Education</i>	<i>О.М. Отич</i> <i>Розвиток інклюзивної інфраструктури університету як механізм забезпечення безбар'єрності вищої освіти</i>	266
--	--	------------

<i>Authors Index</i>	<i>Авторський покажчик</i>	274
----------------------	----------------------------	------------

<i>About the Conference Organizers</i>	<i>Організатори конференції</i>	276
--	---------------------------------	------------

УДК 378.147:004.8

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ВИКЛАДАННІ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

О.М. Клецков¹, О.Д. Онопрієнко²

¹старший викладач, e-mail: alex.kl87@i.ua

¹доцент, e-mail: onopriienko.o.d@dsau.dp.ua

^{1,2}кафедра вищої математики, фізики та загальноінженерних дисциплін, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Анотація. У роботі досліджено потенціал використання штучного інтелекту (ШІ) для підвищення ефективності викладання технічних дисциплін, зокрема програмування, інженерії та аналізу даних. Розглянуто основні передумови інтеграції ШІ в освітній процес, серед яких — складність навчального матеріалу та потреба в персоналізованому підході до навчання. Виокремлено ключові напрями застосування ШІ: адаптивне навчання, автоматизоване оцінювання, інтерактивні симуляції та підтримка викладачів. Окреслено переваги впровадження ШІ, зокрема покращення навчальних результатів, зменшення навантаження на викладачів і розвиток практичних навичок студентів. Разом із тим проаналізовано виклики, що супроводжують цей процес, — технічні обмеження, етичні аспекти та необхідність підвищення кваліфікації викладачів. Наведено приклади реального застосування ШІ у вищій освіті та на онлайн-платформах, а також описано перспективи подальшого розвитку, зокрема використання технологій AR/VR і підготовку фахівців до вимог Індустрії 4.0. У висновках підкреслено роль ШІ як інструменту трансформації технічної освіти та наголошено на важливості подальших досліджень для забезпечення його ефективного використання.

Ключові слова: штучний інтелект, вища освіта, індустрія 4.0.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING TECHNICAL DISCIPLINES

Oleksandr Kletskov¹, Oleg Onopriienko²

¹Senior Lecturer, e-mail: alex.kl87@i.ua

²Associate Professor, e-mail: onopriienko.o.d@dsau.dp.ua

^{1,2}Department of Higher Mathematics, Physics and General Engineering Disciplines, Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Abstract. This paper explores the potential of artificial intelligence (AI) in enhancing the teaching of technical disciplines such as programming, engineering, and data analysis. It discusses the foundational factors driving AI integration into education, including the complexity of subject matter and the demand for personalized learning experiences. The study outlines major areas where AI can be applied: adaptive learning, automated grading, interactive simulations, and instructional support. It highlights the benefits of AI—such as improved learning outcomes, reduced workload for educators, and the enhancement of students' practical competencies—while also addressing challenges like infrastructure limitations, ethical considerations, and the need for educator training. Real-life examples of AI implementation in higher

education and online platforms are presented, along with an outlook on future developments, including the use of AR/VR technologies and preparing learners for Industry 4.0. The findings underscore the role of AI as a transformative tool in technical education and emphasize the importance of ongoing research to fully leverage its capabilities.

Keywords: artificial intelligence, higher education, industry 4.0.

Вступ. Штучний інтелект (ШІ) став однією з ключових технологій XXI століття, трансформуючи різні сфери людського життя — від медицини й промисловості до повсякденного спілкування та розваг. Його здатність аналізувати величезні обсяги даних, знаходити закономірності та адаптуватися до нових умов відкриває безпрецедентні можливості для інновацій. У цьому контексті освіта, як фундамент підготовки майбутніх поколінь, не може залишатися осторонь цих змін. Особливо це стосується технічних дисциплін, де складність матеріалу, швидкий розвиток технологій і потреба в практичних навичках вимагають нових підходів до навчання.

Технічні дисципліни, такі як програмування, інженерія, робототехніка чи аналіз даних, часто є викликом для студентів через їхню абстрактність, потребу в математичній базі та вмінні застосовувати теорію на практиці. Традиційні методи викладання — лекції, підручники, стандартні лабораторні роботи — не завжди здатні врахувати індивідуальні особливості студентів чи оперативно адаптуватися до стрімкого оновлення знань у цих галузях. Саме тут ШІ може стати потужним інструментом, який не лише полегшує процес навчання, а й робить його більш ефективним і цікавим.

Значення ШІ в освіті вже визнано на глобальному рівні: від інтерактивних платформ, таких як Khan Academy, до інтеграції розумних систем у вищі навчальні заклади. У технічній освіті ШІ може допомагати пояснювати складні концепції, створювати симуляції реальних інженерних задач або навіть оцінювати код, написаний студентами. Це дозволяє не лише підвищити якість підготовки фахівців, а й підготувати їх до роботи в умовах цифрової економіки, де ШІ вже є невід'ємною частиною робочих процесів.

Мета роботи дослідити, як саме штучний інтелект може покращити викладання технічних дисциплін. Ми розглянемо його можливості, переваги, потенційні виклики та реальні приклади використання. У світі, де технології розвиваються швидше, ніж навчальні програми, ШІ може стати мостом між теоретичною освітою та практичними потребами сучасної індустрії. Ця робота покликана не лише висвітлити поточний стан справ, а й окреслити перспективи, які відкриваються перед викладачами та студентами завдяки інтеграції ШІ в навчальний процес.

Матеріал і результат досліджень. Сучасна технічна освіта стикається з

низкою викликів, які ускладнюють підготовку висококваліфікованих фахівців [2]. Одним із головних є складність матеріалу, притаманна технічним дисциплінам. Такі предмети, як програмування, теорія алгоритмів, електротехніка чи машинне навчання, часто вимагають глибокого розуміння абстрактних концепцій, міцної математичної бази та вміння застосовувати знання на практиці [1]. Традиційні методи викладання, такі як лекції чи стандартні підручники, не завжди здатні ефективно донести ці знання до всіх студентів, адже кожен має свій темп навчання, рівень підготовки та стиль сприйняття інформації [2]. Наприклад, студент, який легко засвоює теорію графів, може відчувати труднощі з написанням коду, і навпаки. Ця різноманітність потребує індивідуального підходу, який важко реалізувати в умовах масового навчання [3].

Ще одним викликом є швидке старіння знань у технічних галузях [4]. Технології розвиваються стрімко: те, що було актуальним п'ять років тому, наприклад, у сфері розробки програмного забезпечення чи робототехніки, сьогодні може бути застарілим [7]. Викладачам доводиться постійно оновлювати курси, а студентам — адаптуватися до нових інструментів і підходів ще до завершення навчання. Традиційна освіта часто відстає від цих змін, що створює розрив між академічними знаннями та вимогами ринку праці [7]. У таких умовах штучний інтелект може стати інструментом, який допоможе оперативно адаптувати навчальні програми та зробити їх більш релевантними [4].

Розвиток технологій ШІ також відіграє ключову роль у його впровадженні в освіту [1]. За останні роки системи штучного інтелекту стали значно доступнішими: від хмарних платформ, таких як Google Cloud чи AWS, до відкритих бібліотек, як TensorFlow і PyTorch [6]. Ці інструменти дозволяють не лише великим університетам, а й невеликим навчальним закладам інтегрувати ШІ у свої програми [3]. Крім того, з'явилися спеціалізовані освітні платформи, які використовують ШІ для створення інтерактивних курсів, автоматичного оцінювання чи аналізу прогресу студентів [6]. Така доступність знижує бар'єри для впровадження технологій і робить їх привабливими для викладачів технічних дисциплін [8].

ШІ особливо корисний у тих технічних дисциплінах, де потрібна практична складова або робота з великими обсягами даних [3]. Наприклад, у програмуванні ШІ може допомагати студентам знаходити помилки в коді чи пропонувати оптимальні алгоритми [6]. В інженерії він здатен моделювати фізичні процеси, дозволяючи студентам експериментувати без дорогого обладнання [4]. У робототехніці ШІ може слугувати як тренажер для створення автономних систем, а в аналізі даних — допомагати освоювати методи ма-

шинного навчання на реальних прикладах [1]. Ці дисципліни ідеально підходять для інтеграції ШІ, оскільки самі по собі є частиною технологічного прогресу, який він уособлює [7].

Таким чином, передумови для впровадження ШІ у технічну освіту включають як внутрішні потреби навчального процесу (складність, індивідуалізація, актуальність), так і зовнішні фактори (розвиток технологій, їх доступність) [2]. Ці умови створюють міцну основу для того, щоб штучний інтелект став не просто допоміжним інструментом, а й каталізатором змін у підготовці технічних фахівців [8].

Штучний інтелект відкриває широкий спектр можливостей для вдосконалення викладання технічних дисциплін, роблячи процес навчання більш гнучким, інтерактивним і ефективним [3]. Завдяки своїм унікальним здібностям — обробці великих обсягів даних, адаптації до індивідуальних потреб і автоматизації рутинних завдань — ШІ може трансформувати як роботу викладачів, так і досвід студентів [1]. Ось ключові напрями його використання:

Однією з ключових переваг використання штучного інтелекту в технічній освіті є можливість індивідуалізації навчального процесу. Завдяки здатності ШІ аналізувати динаміку засвоєння знань, система може адаптувати подачу матеріалу до конкретного рівня підготовки кожного студента [3]. Це особливо важливо в галузях, де складність тем варіюється, як-от у програмуванні чи машинному навчанні [2]. Початківцям пропонуються базові пояснення й завдання, тоді як досвідченішим студентам — більш складні виклики, наприклад, оптимізація алгоритмів [4]. Такий підхід дозволяє навчатись у зручному темпі, зменшуючи фрустрацію або нудьгу від одноманітних вправ [3].

Ще одним напрямом є автоматизація оцінювання. У технічних дисциплінах значну частину навчання займає виконання практичних завдань — написання коду, моделювання, аналітика [1]. Ручна перевірка таких робіт займає багато часу, особливо при великій кількості студентів [4]. Автоматизовані системи, засновані на ШІ, здатні не лише оперативно перевірити коректність і ефективність виконаних завдань, а й надати миттєвий зворотний зв'язок [3], що дозволяє студентам вчитися на власних помилках одразу після виконання завдання [6].

Важливою складовою технічної освіти є можливість застосування знань на практиці. Тут ШІ відкриває нові горизонти — створення віртуальних лабораторій та інтерактивних симуляцій [4]. Студенти можуть експериментувати з параметрами інженерних моделей, спостерігати результати змін у режимі онлайн або моделювати поведінку роботів без потреби в фізичному обладнанні [6]. Це не лише знижує витрати на ресурси, а й підвищує зацікавленість до навчання, роблячи його більш наочним та динамічним [1].

Крім підтримки студентів, ШІ надає викладачам корисні інструменти для аналізу успішності, створення навчальних матеріалів і організації освітнього процесу [3]. Наприклад, система може автоматично генерувати задачі з програмування, виходячи з заданих критеріїв, або формувати аналітичні звіти щодо успішності студентів [6]. Це дозволяє вчасно виявляти проблемні зони в навчанні й оперативно на них реагувати [4]. Викладачі, звільнені від рутинної роботи, можуть зосередитися на індивідуальній підтримці студентів і розробці нових методик викладання [8].

Інтеграція штучного інтелекту в технічну освіту приносить низку суттєвих переваг, які впливають як на студентів, так і на викладачів, а також на загальну якість підготовки фахівців [4]. Ці переваги роблять ШІ не просто допоміжним інструментом, а й стратегічним рішенням для модернізації навчального процесу в умовах швидкого технологічного прогресу [3]. Ось основні з них:

- Підвищення ефективності навчання. ШІ значно оптимізує процес засвоєння знань, особливо в технічних дисциплінах, де обсяг інформації великий, а її складність може бути бар'єром для студентів [4]. Завдяки персоналізованому підходу ШІ допомагає кожному студенту зосередитися на тих аспектах, які потребують уваги, замість витратити час на вже освоєний матеріал [3]. Наприклад, у курсі програмування ШІ може запропонувати додаткові вправи зі структур даних студенту, який має труднощі з їх розумінням, одночасно дозволяючи іншому студенту перейти до складніших тем, як-от паралельне програмування [6]. Така адаптивність скорочує час, необхідний для опанування предмета, і підвищує загальну успішність [4]. Крім того, інтерактивні симуляції та миттєвий зворотний зв'язок від ШІ-систем дозволяють студентам швидше переходити від теорії до практики, закріплюючи знання через реальні задачі [3].

- Зменшення навантаження на викладачів

Технічна освіта часто вимагає від викладачів значних зусиль: підготовка матеріалів, перевірка складних завдань, відповіді на численні запитання студентів [4]. ШІ здатен взяти на себе значну частину цих обов'язків, дозволяючи викладачам зосередитися на більш творчих і стратегічних аспектах роботи [3]. Наприклад, автоматичне оцінювання коду чи інженерних проєктів економить години рутинної праці, а генерація навчальних матеріалів — від тестів до прикладів — скорочує час на підготовку до занять [6]. Аналітика, яку надає ШІ, також допомагає викладачам краще розуміти потреби студентів і коригувати курс "на льоту", замість витратити час на самостійний аналіз даних [8]. Це не лише підвищує продуктивність викладачів, а й знижує ризик професійного вигорання [4].

- Розвиток критичного мислення та практичних навичок у студентів

Технічні дисципліни вимагають не лише знань, а й уміння застосовувати їх у реальних ситуаціях [1]. ШІ сприяє цьому, надаючи студентам інструменти для експериментів і самостійного пошуку рішень [3]. Наприклад, у віртуальних лабораторіях студенти можуть тестувати різні підходи до розв'язання інженерної задачі, аналізуючи, чому один метод працює краще за інший [6]. У програмуванні ШІ може не просто вказати на помилку в коді, а й запропонувати студентам подумати над її причинами, стимулюючи критичне мислення [4]. Такий підхід готує студентів до роботи в реальних проєктах, де важливо не лише знати теорію, а й уміти адаптуватися до непередбачуваних викликів [7]. Крім того, знайомство з ШІ як інструментом навчання готує їх до роботи в індустріях, де ці технології вже є стандартом, наприклад, у розробці програмного забезпечення чи автоматизації виробництва [7].

ШІ не замінює людський фактор в освіті, а підсилює його, створюючи синергію між технологіями та педагогічним досвідом [3]. У технічній освіті, де точність, актуальність і практична спрямованість є критично важливими, ці переваги стають вирішальними для підготовки фахівців, здатних відповідати вимогам сучасного світу [7].

Незважаючи на численні переваги штучного інтелекту в технічній освіті, його впровадження супроводжується низкою викликів і обмежень [5]. Ці аспекти необхідно враховувати, щоб забезпечити ефективне та етичне використання технологій, уникнути потенційних ризиків і зробити ШІ дійсно корисним інструментом [8]. Ось основні з них:

- **Технічні обмеження.** Для повноцінного використання ШІ в навчанні потрібна розвинена інфраструктура: потужні комп'ютери, стабільний доступ до інтернету, спеціалізоване програмне забезпечення та хмарні сервіси [5]. Не всі навчальні заклади, особливо в менш розвинених регіонах, можуть собі це дозволити [8]. Крім того, ШІ-системи не завжди ідеальні: вони можуть видавати неточні результати через помилки в алгоритмах або недостатню якість даних, на яких їх тренували [1]. У технічних дисциплінах, де точність є критично важливою, такі недоліки можуть призвести до неправильного навчання чи хибних висновків у студентів [5].

- **Етичні питання.** Використання ШІ в освіті породжує низку етичних дилем [5]. Одним із ключових є конфіденційність даних [8]. Іншим етичним питанням є ризик надмірної залежності від технологій [4]. Якщо студенти звикнуть покладатися на ШІ для розв'язання задач чи пошуку відповідей, це може послабити їхню здатність до самостійного мислення — ключову навичку для технічних фахівців [3].

- **Необхідність підготовки викладачів.** ШІ не працює сам по собі — його

ефективність залежить від того, наскільки добре викладачі вміють ним користуватися [8]. Багато педагогів, особливо старшого покоління, можуть не мати достатніх знань про ШІ чи відчувати дискомфорт від роботи з новими технологіями [5]. Наприклад, налаштування системи автоматичного оцінювання коду чи інтеграція ШІ-асистента в курс вимагає базового розуміння програмування та роботи з інтерфейсами [6]. Без належного навчання викладачі можуть використовувати ШІ неефективно або взагалі уникати його, що нівелює потенційні переваги [8]. Організація таких тренінгів потребує часу, фінансів і зусиль, що може стати додатковим бар'єром для навчальних закладів [4].

Ці виклики не є непереборними, але потребують системного підходу до вирішення [8]. Технічні обмеження можна подолати через державну підтримку чи партнерство з технологічними компаніями, які надають доступ до своїх платформ [5]. Етичні питання вимагають чітких правил щодо захисту даних і свідомого підходу до використання ШІ, щоб він залишався інструментом підтримки, а не заміною людської ініціативи [4].

Реальні приклади використання штучного інтелекту в технічній освіті демонструють його практичну цінність і потенціал для трансформації навчального процесу [6]. Ці кейси показують, як ШІ вже застосовується в різних контекстах — від університетських аудиторій до онлайн-платформ, — допомагаючи студентам і викладачам досягати кращих результатів [3].

У програмуванні ШІ-асистенти, такі як чат-боти чи інтерактивні платформи, стають незамінними помічниками для студентів [6]. Наприклад, інструменти на кшталт GitHub Copilot чи спеціалізованих ШІ-ботів можуть пояснювати складні концепції, такі як рекурсія чи асинхронне програмування, у доступній формі [4]. Студент може поставити запитання типу "Як працює цикл for у Python?" і отримати не лише теоретичне пояснення, а й приклад коду з коментарями [6]. У Массачусетському технологічному інституті (MIT), наприклад, розробили ШІ-систему, яка допомагає студентам розбиратися з алгоритмами, пропонуючи покрокові роз'яснення та візуалізації [3]. Такі асистенти не лише економлять час викладачів, а й дозволяють студентам отримувати підтримку в будь-який момент, навіть поза аудиторією [6].

Технічні дисципліни, пов'язані з машинним навчанням (ML) і аналізом даних, ідеально підходять для інтеграції ШІ, оскільки студенти можуть одночасно вивчати предмет і використовувати його інструменти [1]. Наприклад, платформа Google Colab, яка широко застосовується в освіті, дозволяє студентам тренувати моделі машинного навчання в хмарі, а ШІ-компоненти допомагають аналізувати результати й оптимізувати код [6]. У Стенфордському університеті курс CS229 ("Машинне навчання") використовує ШІ для автоматичного оцінювання завдань, де студенти створюють власні моделі,

а система перевіряє їхню точність і ефективність [3]. Це дає змогу студентам експериментувати з реальними даними й отримувати практичний досвід, який важко здобути лише через лекції [4].

Онлайн-платформи, такі як Coursera та edX, активно впроваджують ШІ для покращення технічних курсів [6]. Наприклад, на Coursera курс "Deep Learning" від deeplearning.ai використовує ШІ для адаптації складності завдань до рівня студента: якщо користувач швидко розв'язує базові задачі, система пропонує складніші проекти, як-от створення нейронних мереж [3]. У Технічному університеті Мюнхена (TUM) ШІ застосовується для моделювання інженерних систем: студенти можуть проектувати віртуальні мости чи електричні схеми, а ШІ аналізує їхню стійкість і пропонує покращення [4]. Ще один приклад — платформа Codecademy, де ШІ допомагає студентам-початківцям у програмуванні, автоматично виправляючи синтаксичні помилки та пропонуючи підказки в реальному часі [6].

Ці приклади ілюструють різноманітність підходів до використання ШІ: від підтримки теоретичного навчання до створення практичних тренажерів [6]. Вони також показують, як ШІ може бути адаптований до різних технічних дисциплін — програмування, інженерії, аналізу даних — і масштабований для аудиторій різного розміру, від окремих класів до мільйонів онлайн-учнів [3]. Такі кейси є не лише доказом ефективності ШІ, а й джерелом натхнення для інших навчальних закладів, які прагнуть модернізувати свої програми [8]. Успіх цих ініціатив залежить від правильного поєднання технологій із педагогічними цілями, що робить їх цінним орієнтиром для майбутнього розвитку технічної освіти [6].

Прогнози розвитку технологій, їхня взаємодія з іншими інноваціями та роль у формуванні кадрів для майбутнього вказують на те, що ШІ стане невід'ємною частиною технічної освіти [8]. Ось ключові напрями цього розвитку:

Очікується, що ШІ стане більш "розумним" і автономним завдяки прогресу в таких галузях, як обробка природної мови (NLP) і генеративний інтелект [1]. У майбутньому ШІ-асистенти зможуть не лише відповідати на запитання студентів, а й вести повноцінні діалоги, пояснюючи складні технічні концепції так, ніби це робить досвідчений викладач [3]. Наприклад, у програмуванні ШІ може не просто виправляти код, а й пропонувати альтернативні архітектури програм із поясненням їхніх переваг [6].

Індустрія 4.0 — ера автоматизації, штучного інтелекту та розумних систем — вимагає від технічних фахівців нових компетенцій [7]. ШІ в освіті відіграватиме ключову роль у підготовці студентів до цих викликів, навчаючи їх не лише базових знань, а й уміння працювати з передовими технологіями [8]. Наприклад, у курсах із кібербезпеки ШІ може симулювати кібератаки в

реальному часі, дозволяючи студентам розробляти стратегії захисту [6].

Майбутнє ШІ у технічній освіті обіцяє не лише технологічні вдосконалення, а й зміну самої парадигми навчання [8]. Воно стане більш практичним, інтерактивним і орієнтованим на реальні потреби ринку праці [7]. Однак цей прогрес потребуватиме інвестицій у дослідження, інфраструктуру та підготовку викладачів, щоб уникнути розриву між можливостями технологій і їхнім фактичним застосуванням [8]. У довгостроковій перспективі ШІ може стати каталізатором, який зробить технічну освіту доступнішою, ефективнішою та здатною готувати фахівців, готових до викликів не лише сьогодення, а й майбутнього [7].

Висновки. Штучний інтелект (ШІ) відкриває нові можливості для технічної освіти, роблячи навчання ефективнішим і практичнішим [4]. Ця робота розглянула його використання: від персоналізації та автоматизації до викликів і перспектив [3]. Переваги ШІ — підвищення ефективності навчання, зменшення навантаження на викладачів і розвиток практичних навичок — уже реалізовані в програмуванні та інженерії [6]. Проте технічні обмеження, етичні питання і потреба в підготовці педагогів вимагають збалансованого підходу [5, 8].

Майбутнє ШІ обнадійливе: інтеграція з AR/VR та підготовка до Індустрії 4.0 зроблять освіту інтерактивною і релевантною [7]. ШІ не замінює людський фактор, а підсилює його, готуючи конкурентоспроможних фахівців для технологічного світу [7].

ЛІТЕРАТУРА

1. Russell S. Artificial Intelligence: A Modern Approach / S. Russell, P. Norvig. – 4th ed. – London : Pearson, 2021. – 1136 p.
2. Zawacki-Richter O. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are we now? / O. Zawacki-Richter, V. I. Marín, M. Bond, F. Gouverneur // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16, Iss. 1. – P. 39–45. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.
3. Holmes W. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning / W. Holmes, M. Bialik, C. Fadel. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 150 p.
4. Luckin R. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education / R. Luckin, W. Holmes, M. Griffiths, L. B. Forcier. – London: Pearson, 2016. – 131 p.
5. Selwyn N. Education and Technology: Key Issues and Debates / N. Selwyn. – 3rd ed. – London : Bloomsbury Academic, 2022. – 232 p.
6. Popenici S. A. D. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education / S. A. D. Popenici, S. Kerr // Research and Practice in Technology Enhanced Learning. – 2017. – Vol. 12, Iss. 1. – P. 22–30. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>.

7. Bughin J. Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce / J. Bughin, E. Hazan, S. Lund, P. Dahlström, A. Wiesinger, A. Subramaniam. – New York: McKinsey Global Institute, 2018. – 148 p.

8. Bates T. Can artificial intelligence transform higher education? / T. Bates, C. Cobo, O. Mariño, S. Wheeler // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2020. – Vol. 17, Iss. 1. – P. 42–50. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x>

УДК 622.2+658.5:519.1.51-3

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ СЕРВІСІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ МУЛЬТИМЕДІА В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ІНФОРМАТИКИ ЗА НОВИМ СТАНДАРТОМ ОСВІТИ

А.О. Хорольський¹

¹доцент кафедри управління інформаційно-освітніми проектами, Комунальний заклад вищої освіти «Дніпровська академія неперервної освіти» Дніпровської обласної ради, Дніпро, Україна, e-mail: andreykh918@gmail.com

Анотація. У роботі проаналізовано практичні аспекти застосування сервісів на основі штучного інтелекту для підготовки вчителів інформатики, які викладають за стандартом «Нової української школи». Наведено сервіси та інструменти, які можуть бути застосовані для роботи з мультимедіа.

Ключові слова: штучний інтелект, мультимедіа, ефективність використання, сервіс штучного інтелекту, персональний помічник.

PRACTICAL ASPECTS OF USING AI-BASED SERVICES FOR CREATING AND PROCESSING MULTIMEDIA OBJECTS IN THE TEACHING OF INFORMATICS ACCORDING TO THE NEW EDUCATION STANDARD

Andrii Khorolskyi¹

¹Associate professor of the Department of information and educational project management, Dnipro Academy of Continuing Education, Dnipro, Ukraine, e-mail: andreykh918@gmail.com

Abstract. The paper analyzes the practical aspects of using AI-based services for the training of informatics teachers who teach according to the standards of the "New Ukrainian School." The paper presents services and tools that can be used for working with multimedia.

Keywords: artificial intelligence, multimedia, efficiency of use, AI service, personal assistant.

Вступ. Штучний інтелект (ШІ) має великий потенціал вирішувати одні з найбільших викликів в освіті, оновлювати методи навчання, інструментарій