



ЦИФРОВА ПЛАТФОРМА ЯК ЗАСІБ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА КОМУНІКАЦІЇ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ

Владислав Белан

доктор філософії у галузі освіти, старший науковий співробітник відділу цифрових освітніх ресурсів Інституту професійної освіти НАПН України, <https://orcid.org/0000-0002-7015-6508>, e-mail: belan.vlad@ukr.net

Реферат:

Актуальність дослідження зумовлена новими вимогами до системи професійної освіти, особливо в галузі машинобудування, в умовах цифрової трансформації економіки, зокрема індустрії 4.0. З огляду на динамічні зміни технологій, постає нагальна потреба в інтеграції цифрових освітніх платформ у процес підготовки кваліфікованих робітників. Цифрові платформи здатні забезпечити доступ до сучасних освітніх ресурсів, персоналізованих навчальних траєкторій і симуляцій виробничих процесів. Це дає змогу адаптувати професійну підготовку до потреб високотехнологічного ринку праці, зробити її більш гнучкою, інтерактивною та ефективною.

Мета: розробка та обґрунтування методичних засад створення цифрової освітньої платформи для професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі, яка враховує сучасні тенденції цифровізації, особливості галузі та освітні потреби здобувачів.

Методи: теоретичний аналіз наукових джерел з тематики цифрових платформ, професійної освіти та технологій Індустрії 4.0; моделювання функціональної структури освітньої платформи з урахуванням її цільового, змістового, методичного та комунікативного компонентів; порівняльний аналіз існуючих цифрових платформ за критеріями функціональності, взаємодії з користувачами та адаптованості до освітніх потреб; експертне оцінювання педагогічних і технічних рішень щодо платформи; проектування та апробація веб-сайту, який включає інтерактивні навчальні модулі з САПР, ЧПК, робототехніки, а також аналітичні інструменти моніторингу прогресу.

Результати: В результаті дослідження: узагальнено класифікацію цифрових платформ за функціональністю та взаємодією з користувачами; сформульовано методичні принципи розробки освітніх платформ у машинобудівній галузі (персоналізація, доступність, інтерактивність, відповідність галузевим стандартам); створено прототип цифрової платформи для підготовки майбутніх фахівців, що включає адаптивне навчання, відеоконтент, симуляції, аналітичні панелі, а також можливість інтеграції з LMS та соціальними мережами; доведено доцільність використання цифрових технологій, таких як AI (штучний інтелект), AR/VR, IoT (інтернет речей), блокчейн у структурі освітніх платформ; обґрунтовано необхідність підвищення цифрової компетентності педагогів для ефективного реалізації навчального процесу на базі платформи.

Висновки. У результаті проведеного дослідження було доведено, що цифрова платформа є ключовим інструментом модернізації системи професійної освіти в умовах цифрової трансформації, зокрема для машинобудівної галузі. Вона дозволяє поєднати індивідуалізоване навчання з реальними запитами ринку праці, створює гнучке освітнє середовище, що сприяє формуванню фахових компетентностей майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. Розроблена методична модель платформи, яка включає цільовий, змістовий, методичний та комунікативний компоненти, забезпечує інтеграцію навчального процесу з сучасними виробничими технологіями та вимогами ринку праці. Реалізація концепту цифрової платформи

потребує міждисциплінарного підходу, технічної підтримки та нормативно-правового регулювання, однак має значний потенціал для модернізації професійної освіти. Ефективність цифрової платформи залежить від її здатності інтегрувати сучасні технології, підтримувати педагогів, забезпечувати зворотний зв'язок і відповідати стандартам професійної підготовки.

Ключові слова: *цифрова платформа, професійна підготовка, комунікація, кваліфіковані робітники, машинобудівна галузь.*

Вступ. Цифрова трансформація суспільства та економіки зумовлює необхідність модернізації професійної освіти. У машинобудівній галузі, яка є однією з ключових у процесі впровадження інноваційних рішень, виникає нагальна потреба у впровадженні цифрових інструментів у систему підготовки майбутніх фахівців. Одним із таких інструментів є цифрова платформа – комплексне інформаційно-освітнє середовище, яке поєднує контент, методiku й канали комунікації в єдину екосистему.

Джерела. У сучасних умовах цифровізації суспільства особливої актуальності набуває проблема впровадження цифрових технологій у систему професійної освіти. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників досліджується в контексті формування цифрової компетентності, модернізації освітнього процесу, використання електронних платформ, віртуальних лабораторій, симуляторів та дистанційних форм навчання у наукових роботах В. А. Кручек, О. Б. Кошука, С. Г. Кравець, Н. В. Колісник, Л. А. Майбороди, І. І. Голуб, Н. Ю. Самойленко, Г. В. Однорог.

Теоретичні й методичні засади цифровізації професійної (професійно-технічної) освіти, а також практичні аспекти впровадження цифрових інструментів у підготовку кваліфікованих робітників висвітлені в наукових працях О. Бречко, І. І. Алмашія, М. А. Рягузової, Т. Г. Дібрової, Т. В. Пятничук та ін. У цих дослідженнях акцентовано увагу на необхідності підвищення цифрової грамотності педагогічних працівників, удосконалення цифрового навчального середовища, адаптації освітніх програм до викликів цифрової трансформації та розвитку змішаного й дистанційного навчання. Окремі дослідники (М. А. Пригодій, А. М. Гуржій, Ю. Данька, В. О. Радкевич, Ю. Г. Носенко, Р. М. Шевчук, Т. О. Галіч, Н. М. Чернявець) аналізують інтеграцію цифрових технологій у професійну підготовку з

урахуванням потреб ринку праці, специфіки галузевої освіти та міжнародного досвіду. Таким чином, наявна наукова база підтверджує важливість цифрової трансформації як чинника підвищення якості професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників.

Мета статті: розробка та обґрунтування методичних засад створення цифрової освітньої платформи для професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі, яка враховує сучасні тенденції цифровізації, особливості галузі та освітні потреби здобувачів.

Методи. У дослідженні, якому присвячена стаття, застосовано такі методи, як теоретичний аналіз наукових джерел з тематики цифрових платформ, професійної освіти та технологій Індустрії 4.0; моделювання функціональної структури освітньої платформи з урахуванням її цільового, змістового, методичного та комунікативного компонентів; порівняльний аналіз існуючих цифрових платформ за критеріями функціональності, взаємодії з користувачами та адаптованості до освітніх потреб; експертне оцінювання педагогічних і технічних рішень щодо платформи; проектування та апробація веб-сайту, який включає інтерактивні навчальні модулі з САПР, ЧПК, робототехніки, а також аналітичні інструменти моніторингу прогресу.

Результати й обговорення. Цифрова платформа в контексті професійної підготовки розглядається як інтегроване інформаційно-освітнє середовище, що поєднує навчальні ресурси, цифрові сервіси та канали комунікації. Її структура охоплює такі функціональні компоненти:

1. Цільовий компонент – спрямований на забезпечення конкурентоспроможності майбутніх робітників;
2. Змістовий – включає навчальні модулі, відеоконтент, інфографіку, симуляції та цифрові лабораторії;

3. Методичний компонент – забезпечує адаптацію змісту до рівня підготовки здобувачів, формуючи індивідуальні освітні траєкторії;

4. Комунікативний компонент – включає форуми, чати, систему зворотного зв'язку та інтеграцію із соціальними мережами (Гуржій, Радкевич, Пригодій, 2023).

Згідно з підходом О.Бречка, цифрові платформи поділяються за функціональністю та

взаємодією з користувачами (табл. 1). Освітні платформи, такі як Coursera, Udemy, Khan Academy, мають переважно самонавчальний характер. Однак для професійної підготовки у машинобудівній галузі необхідна адаптація платформи до виробничих умов – включення промислових симуляторів, ЧПК-систем та віртуальних лабораторій (Бречко, 2020).

Таблиця 1

КЛАСИФІКАЦІЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЮ ТА ВЗАЄМОДІЄЮ З КОРИСТУВАЧАМИ

№ п/п	Види платформ	Функціональність та спрямованість	Взаємодія з користувачами	Приклад платформи
1	Маркетплейси	Об'єднують покупців і продавців, забезпечують обмінні операції	Купівля-продаж	Amazon, Alibaba, eBay
2	Платформи спільного використання (шерінгові)	Здача в оренду або використання ресурсів платформи (автомобілі, квартири, інструменти)	Сервісне обслуговування, обмін ресурсами, послугами	Uber, Airbnb, Upwork, Zipcar Couchsurfing TaskRabbit
3	Мережеві платформи і месенджери	Професійний зв'язок, для розробки програм, або обмін даними	Особиста чи ділова взаємодія, створення спільнот і співпраця	Facebook, LinkedIn, Instagram, GitHub, Reddit, Telegram
4	Хмарні платформи	Надають доступ до обчислювальних ресурсів, інфраструктури та послуг через Інтернет	Через приватний доступ	Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform
5	Фінансові і платіжні платформи	Дозволяють проводити фінансові транзакції, здійснювати перекази коштів та управляти фінансами	Через спеціальні гаманці чи онлайн банкінг	PayPal, Stripe, Squar, Trustee
6	Розважальні та медіа платформи	Надають доступ до розважального контенту, мультимедійних матеріалів, стрімінгових послуг тощо	Через підписку на сервіси	Netflix, Spotify, YouTube
7	Краудфандінгові і краудсорсингові платформи	Дозволяють збирати кошти для проектів, ідей або продуктів шляхом залучення внесків від широкої громадськості	Розміщення проектів та спільне фінансування	Kickstarter, Indiegogo, GoFundMe
8.	Освітні та навчальні платформи	Надають доступ до навчальних матеріалів, курсів, тренувань та інших освітніх ресурсів	Самонавчання	Coursera, Udemy, Khan Academy, GoIT
9.	Медичні платформи	Допомагають отримувати медичні консультації, діагностику, лікування та інші медичні послуги в онлайн-форматі	Інтерактивні медичні послуги	Teladoc Health, Zocdoc, Babylon Health, Amwell
10.	Платформи на основі блокчейн технології	Розвивають інфраструктуру для створення розумних контрактів, децентралізованих додатків, а також забезпечують безпечні та швидкі механізми для обміну цифровими активами	Спеціалізовані інтерфейси або додатки, створення smart-contract	Etheteum, Solana, Hyperledger, Polygon. Repple, BNB

Головна роль цифрових платформ у сучасному світі зводиться до сприяння і

забезпечення зручності, доступності та швидкості надання послуг, зокрема в освітній сфері, а тому

є закономірним їх постійний розвиток та вдосконалення через впровадження нових технологій та функціоналу. Так, для покращення користувацького досвіду та персоналізації рекомендацій використовують штучний інтелект, наприклад, у вигляді голосових помічників (Google Assistant, Siri), або ChatGPT. Деякі цифрові платформи використовують розширену (AR) та віртуальну (VR) реальність для створення інтерактивних та захоплюючих користувацьких досвідів. Їх прикладом є додатки для віртуального приміряння одягу або AR-екскурсії по музеях. Окремі фінансові та торговельні платформи використовують технологію блокчейн для забезпечення безпеки та надійності транзакцій, а також для створення децентралізованих систем управління даними. Неможливою сьогодні є функціональність цифрової платформи без інтеграції IoT-рішень (інтернету речей) для забезпечення підключеності та взаємодії різних пристроїв та сенсорів на основі Smart-технологій, таких як додатки для керування домашніми пристроями через мобільний телефон (Бречко, 2020).

Як зазначає український вчений М. Пригодій, цифрові платформи відіграють вирішальну роль у вдосконаленні, автоматизації та персоналізації оцінювання якості професійної освіти. Ці платформи пропонують різноманітні інструменти та технології, зокрема системи управління навчанням (LMS), аналітику на основі штучного інтелекту та віртуальні симуляції для підтримки процесів оцінювання. Цифрові платформи покращують моніторинг у режимі реального часу, збираючи, аналізуючи та візуалізуючи дані про здобувачів освіти, що дозволяє викладачам відповідно коригувати навчальні стратегії. Навчальні дашборди, зазвичай інтегровані в такі платформи, як Moodle, Blackboard і Coursera, дають уявлення про залученість здобувачів освіти, рівень завершення навчання та тенденції в успішності (Пригодій, 2023).

У свою чергу, до ключових методичних принципів розробки цифрових платформ для професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі належать:

- актуалізація навчальної діяльності здобувачів, яка є одночасно предметно-фаховою, творчою та орієнтованою на особистість;
- визначення мети платформи на основі кваліфікаційних стандартів та цифровізації освіти

в контексті потреб галузі, з урахуванням технічних і особистісних особливостей користувачів;

- розробка власного динамічного контенту з інтуїтивно зрозумілим меню та уніфікованим дизайном, з можливим винятком окремих функціональних модулів, таких як календар чи форум;

- застосування цифрових технологій на засадах системного, інформаційного й технологічного підходів, а також дидактичних принципів науковості та наочності; при цьому враховуються принципи інформатизації, відкритої освіти, мультимедійності та захисту персональних даних;

- орієнтація на специфіку навчально-пізнавальної діяльності здобувачів, що передбачає цілеспрямовану організацію навчального процесу з результатом не лише у вигляді навчального продукту, а й особистісних змін, сприяючих саморозвитку та безперервній освіті;

- вибір методів впровадження цифрових технологій залежно від освітніх цілей підготовки майбутніх робітників машинобудівної галузі (Кручек та ін., 2020).

Особливу роль відіграють педагогічні компетенції викладачів у сфері цифрових технологій, що дозволяють ефективно інтегрувати інновації Індустрії 4.0, змішане навчання, інтелектуальні виробничі системи та цифрові платформи у навчальний процес. Такий підхід сприяє студентоцентричному навчанні, адаптованому до індивідуальних потреб, що підвищує ефективність та орієнтацію на майбутні виклики професії, зокрема машинобудівної галузі.

Сучасне машинобудування активно використовує новітні інформаційні або цифрові технології, такі як автоматизація, робототехніка, 3D-друк та інші. Для роботи з цими технологіями потрібні висококваліфіковані робітники, які володіють відповідними знаннями та навичками. Збільшується попит на кваліфікованих спеціалістів, здатних швидко адаптуватися до нових вимог ринку праці. Цифрові платформи можуть забезпечити швидкий доступ до сучасних навчальних ресурсів та інтерактивних тренажерів (Корченко, 2024).

Машинобудівна галузь постійно змінюється та модернізується, і використання цифрових платформ дозволяє адаптувати

навчальні програми до сучасних технологічних вимог. Цифрові платформи можуть забезпечити тісніший зв'язок між навчанням та виробничими процесами, включаючи використання промислових симуляторів та віртуальних лабораторій.

Машинобудівна галузь значною мірою залежить від передових технологій, таких як автоматизоване проєктування (САПР), системи числового програмного керування (ЧПК), робототехніка та автоматизація. Ці технології є невід'ємною частиною сучасних виробничих процесів, а їхнє успішне застосування вимагає кваліфікованих працівників, які досконало володіють цифровими технологіями (Свістунов, 2020).

У міру того, як машинобудівна галузь підпадає під цифрову трансформацію, роль педагогів, які здійснюють підготовку майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі, стає дедалі складнішою. Вони повинні не лише розуміти і викладати технічні аспекти технологій Індустрії 4.0, а й спрямовувати майбутніх робітників у застосуванні цих технологій у реальних умовах. Однак, щоб залишатися попереду в цій швидкозмінній галузі, потрібен постійний професійний розвиток і прихильність до навчання впродовж усього життя. Швидкий розвиток технологій Індустрії 4.0, включаючи Інтернет речей, дозволяє машинам спілкуватися між собою, оптимізуючи виробничі процеси та зменшуючи час простою. З іншого боку, штучний інтелект можна використовувати для превентивного технічного обслуговування, гарантуючи, що машини будуть обслуговуватися до того, як вони вийдуть з ладу, тим самим підвищуючи їхню ефективність. Робототехніка революціонує виробництво, автоматизуючи повторювані завдання, покращуючи точність і підвищуючи безпеку працівників

Уміння користуватися цифровими технологіями все частіше стає ключовим компонентом професійної компетентності для всіх секторів виробництва, включаючи машинобудівну галузь. Викладачі, які володіють цифровими технологіями, можуть постійно

оновлювати свої знання, мати доступ до широкого спектра ресурсів і співпрацювати з іншими освітянами та професіоналами галузі. Це сприяє навчанню впродовж усього життя та забезпечує підґрунтя для професійного самовдосконалення. У контексті машинобудівної галузі, де технології швидко розвиваються, бути в курсі останніх подій є важливою вимогою до викладача для забезпечення відповідного рівня підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі (Розділ 3. Цифровізація та екологізація професійної освіти для прискорення повоєнного відновлення України, 2024).

У процесі розробки платформи пріоритетними є принципи відкритості, адаптивності, доступності та відповідності галузевим вимогам. Платформа базується на поєднанні дидактичних концепцій, інформаційного підходу, гейміфікації та аналітики для моніторингу навчального процесу (Пригодій, 2024).

Цифрові засоби комунікації, які використовуються під час розробки платформи, є фундаментальною складовою інтерактивного освітнього середовища. Відповідно до типів комунікації виділяють:

- горизонтальну (peer-to-peer), яка реалізує взаємодію між здобувачами освіти;
- вертикальну, що включає зв'язок учень–викладач та учень–роботодавець у форматі менторства та наставництва;
- мережеву комунікацію, яка охоплює соціальні мережі (YouTube, Facebook, Instagram, Telegram, Viber), відеозв'язок і зворотній зв'язок (Форманова, 2020; Носенко, Носенко & Шевчук, 2023; Чернявець & Алмашій, 2019).

У межах дослідження співробітниками відділу цифрових освітніх ресурсів Інституту професійної освіти НАПН України було розроблено веб-сайт для підготовки майбутніх робітників машинобудівної галузі (рис. 1). Платформа має такі характеристики: адаптивна система навчання; модулі з автоматизованого проєктування (САПР), робототехніки, ЧПК; панель моніторингу прогресу здобувачів; можливість інтеграції з e-Learning-аналітикою.



Рис.1. Приклад веб-сайту для підготовки майбутніх робітників машинобудівної галузі, розробленого Інститутом професійної освіти НАПН України

Крім того, до методичних засад розроблення цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі слід віднести:

- актуалізацію предметно-фахової, творчої за характером та особистісно орієнтованої за змістом навчально-професійної діяльності здобувачів освіти;
- мету розроблення цифрової платформи, яка визначається з урахуванням змісту кваліфікаційних характеристик і специфіки

цифровізації освіти майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі, а також особистісних потреб і техніко-технологічних можливостей доступу й використання цифрових технологій здобувачами та викладачами професійної освіти;

- всі розділи й сторінки виконані в одному оформленні (шаблоні), виключенням можуть бути лише окремі функціональні блоки (наприклад: календар/розклад, форум тощо);

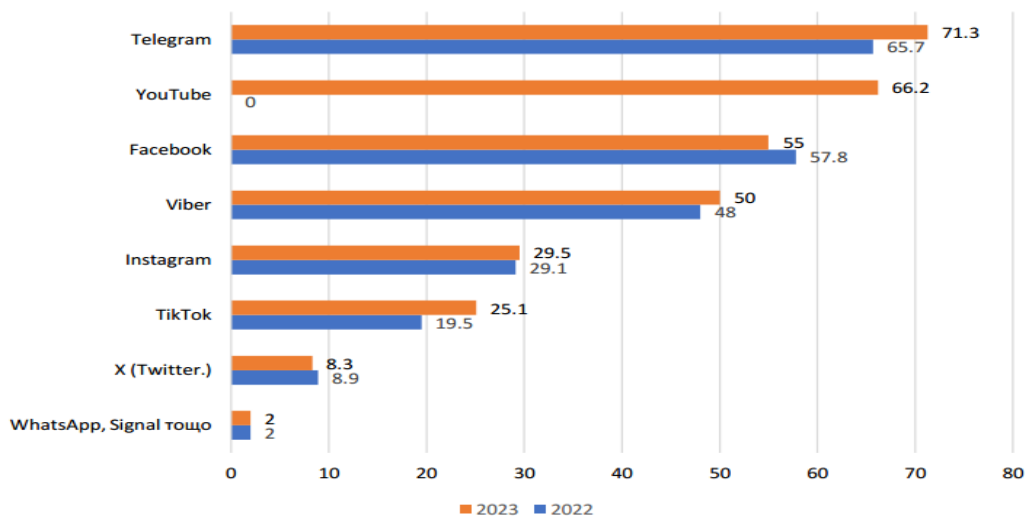


Рис. 2. Динаміка використання соціальних мереж, як основного джерела новин в Україні під час війни у 2022-2023 рр., %

- інтерактивність платформи, яка має використовувати інтерактивні методи навчання, такі як: відеолекції, тести, симуляції, віртуальні лабораторії, форуми, чат;

- відбір і застосування цифрових технологій у межах онлайн-платформи ґрунтується на сукупності методологічних підходів (системного, інформаційного, технологічного), дидактичних (науковості, наочності) і специфічних принципів (інформатизації освіти, відкритої освіти, мультимедійності, захисту персональних даних);

- доступність платформи 24/7 з будь-якого пристрою з підключенням до інтернету та для здобувачів освіти з різним рівнем цифрової грамотності;

- урахування особливостей навчально-пізнавальної діяльності здобувачів професійної освіти (Пригодій, 2024).

На майбутній освітній платформі розміщені посилання на сторінки Інституту та відділу у популярних соціальних мережах: Facebook, Instagram, Twitter, YouTube, Viber та Telegram.

Варто зазначити, що серед усіх згаданих мереж найбільш ефективною для комунікації та навчання вважається YouTube. Ця популярна відеоплатформа пропонує ряд переваг:

- інтеграція з сервісами Google спрощує налаштування та ведення каналу Інституту професійної освіти;

- налаштування доступу до навчальних відео дозволяє обмежити аудиторію цільовими користувачами – майбутніми робітниками машинобудування;

- підтримка високоякісного відтворення відео на різних пристроях робить контент максимально доступним;

- можливість вбудовування відео у навчальні курси на платформі Moodle (Данько, 2012).

Для забезпечення високої якості відеоконтенту рекомендується дотримуватися певних форматів та стандартів завантаження, що гарантує оптимальне кодування й відтворення YouTube (Галіч, 2010; Пригодій, 2022).

Однак, згідно дослідженню ОПОРА (рис. 2), після повномасштабного вторгнення Росії в Україну, найбільшу перевагу громадяни України віддали Telegram – 71,3% респондентів у 2023 році, що взаємопов'язано зі зручним доступом до новин та іншої інформації через цю соцмережу (ОПОРА, 2023).

Як зазначає українська вчена Ю. Носенко, згідно опитування студентів, проведеного нею, Telegram лідирує серед інших аналогічних сервісів, які можуть використовуватися у навчальному процесі. Серед важливого функціоналу цього месенджера доцільно відзначити можливість створення чат-ботів, що є перспективним інструментом підтримки освітнього процесу на основі штучного інтелекту ((Носенко, Носенко & Шевчук, 2023).

Також дедалі більшої популярності під час використання у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників у закладах професійної освіти набуває така соціальна мережа, як Instagram. З початку вона мала обмежений функціонал та була призначена лише для обміну фотографіями між користувачами без тексту та відео. Згодом функціонал Instagram покращувався та почали з'являтися нові можливості для користувачів. Виходили оновлення цього додатку, враховуючи кількість підписників соціальної мережі, яка збільшувалась, та зростаючу в геометричній прогресії популярність мережі. Так, до грудня 2010 року в Instagram був один мільйон зареєстрованих користувачів, тоді як вже у вересні 2017 року сервіс нараховував 800 млн користувачів, з них 500 млн відвідували свої аккаунти щодня, а у червні 2018 року аудиторія Instagram досягла 1 млрд користувачів. Отже, соціальна мережа Instagram із суто розважальної та користувацької перетворилася на потужну бізнес та інформаційну платформу, яку можна використовувати в освітніх цілях.

Зважаючи на всі переваги соціальної мережі Instagram, такі як значна кількість користувачів, вік користувачів (люди переважно молодого активного віку та студенти), кількість часу, що користувачі витрачають на неї, зручність у використанні як для того, хто створює контент, так і для тих, хто його читає. Саме тому ця соціальна мережа, на нашу думку, стане доволі популярним способом для комунікації серед учасників освітнього процесу, які навчаються у закладах професійної освіти, які у переважній більшості є людьми у віці до 20 років і зазвичай користуються цією соцмережею (TechCrunch, 2018).

У підсумку зазначимо, що одним із ключових аспектів створення цифрової платформи є забезпечення безпеки персональних даних користувачів, що регламентується

відповідними нормативними актами та стандартами. У процесі розробки передбачено впровадження сучасних механізмів захисту інформації, що включають:

- автентифікацію користувачів із багатофакторною перевіркою;
- шифрування даних на рівні зберігання та передачі;
- регулярний аудит безпеки та оновлення системи відповідно до виявлених загроз (Пригодій, 2022; Рягузова & Діброва, 2012).

Важливою складовою є також підтримка доступності платформи для осіб з інвалідністю, що відповідає вимогам інклюзивної освіти та забезпечує рівні можливості навчання для всіх користувачів ((Кручек та ін., 2020).

Цифрова платформа оснащена інструментами аналітики, які дозволяють викладачам та адміністраторам отримувати детальну інформацію про прогрес здобувачів освіти, виявляти проблемні зони та оперативно коригувати навчальні матеріали. Серед основних функцій:

- відстеження часу активності користувачів;
- аналіз результатів тестування та виконання завдань;
- формування індивідуальних звітів щодо успішності (Пригодій, 2023, 2024).

Завдяки цим даним забезпечується персоналізація навчального процесу та підвищення його ефективності.

Висновки.

У результаті проведеного дослідження було доведено, що цифрова платформа є ключовим інструментом модернізації системи професійної освіти в умовах цифрової трансформації, зокрема для машинобудівної галузі.

Вона дозволяє поєднати індивідуалізоване навчання з реальними запитами ринку праці,

створює гнучке освітнє середовище, що сприяє формуванню фахових компетентностей майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. Це, зокрема, означає для самої галузі: тісну інтеграцію навчання з виробництвом; постійну актуалізацію змісту відповідно до технологічних змін; розвиток педагогічної цифрової компетентності; орієнтацію на самостійність, гнучкість і мобільність здобувачів освіти.

Реалізація концепту цифрової платформи потребує міждисциплінарного підходу, технічної підтримки та нормативно-правового регулювання, однак має значний потенціал для модернізації професійної освіти. Ефективність цифрової платформи залежить від її здатності інтегрувати сучасні технології, підтримувати педагогів, забезпечувати зворотний зв'язок і відповідати стандартам професійної підготовки.

Варто зазначити, що цифрова платформа сприяє персоналізації навчання, симуляцій та цифрових лабораторій, забезпеченню доступу до інтерактивного контенту, підтримує формування фахових компетентностей, розвиток цифрової грамотності й автономії здобувачів освіти. Ефективне використання цифрових інструментів, таких як штучний інтелект, AR/VR, Інтернет речей, LMS та аналітичні сервіси, дозволяє створити адаптивне, гнучке та конкурентоспроможне освітнє середовище.

Успішна реалізація подібних платформ потребує міждисциплінарного підходу, технічної підтримки, цифрової компетентності педагогів і нормативно-правового супроводу.

Отже, запропонована модель може слугувати основою для подальшого розвитку цифрових рішень у сфері професійної підготовки, а також інтеграції інноваційних технологій у процес навчання майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі.

Список посилань:

Бречко, О. Ю. (2020). Цифрові платформи як інструмент цифровізації освіти: класифікація та ознаки. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 79(5), 13–24. <https://doi.org/10.33407/itlt.v79i5.3777>

Галіч, Т. О. (2010). Соціальні Інтернет-мережі та віртуалізація суспільного життя. *Соціологія майбутнього*, 1, 145–152.

Гуржій, А. М., Радкевич, В. О., & Пригодій, М. А. (2023). Підвищення якості підготовки майбутніх фахівців із використанням віртуальних навчальних комплексів. *Нові технології навчання*, 97, 42–50. <http://www.journal.org.ua/index.php/ntn/article/view/377/428>

Данько, Ю. (2012). Феномен соціальних мереж у контексті становлення і розвитку мережевого суспільства. *Вісник Міжнародного слов'янського університету*, 15(1–2), 53–59.

Корченко, Д. (2024). Індустрія 5.0 в контексті повоєнного відновлення України [Бакалаврська робота, Національний університет «Києво-Могилянська академія»]. Електронний архів НаУКМА. <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/a968b783-3104-4985-878c-6698148cfd32>

Кручек, В. А., Кошук, О. Б., Кравець, С. Г., Колісник, Н. В., Майборода, Л. А., Пятничук, Т. В., Голуб, І. І., Самойленко, Н. Ю., & Однорог, Г. В. (2020). Методичні основи професійного навчання кваліфікованих робітників [Методичний посібник]. Житомир: Полісся.

Носенко, О. В., Носенко, Ю. Г., & Шевчук, Р. М. (2023). Використання месенджера Telegram як засобу підтримки освітнього процесу в умовах карантинних обмежень. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 94(2), 114–127.

ОПОРА. (2023). Медіаспоживання українців на другому році повномасштабної війни. Громадянська мережа «ОПОРА».

Пригодій, М. А. (2022). YouTube як ефективний інструмент у цифровій освіті. *Професійна освіта: проблеми і перспективи*, 1, 35–42.

Пригодій, М. А. (2023). Методологічні засади розробки цифрової платформи професійної освіти. *Науковий вісник Інституту професійної освіти НАПН України*, 2(25), 48–56.

Пригодій, М. А. (2024). Методичні засади розроблення цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. *Інноваційна професійна освіта*, 1(14), 308–312. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743993conference.ivet.edu.ua>

Пригодій, М. А. (2024). Концептуальна модель цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. Глухів: Глухівський НПУ ім. О. Довженка, 236–238. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741813/1/Hlukhiv_2024_Pryhodii.pdf

Розділ 3. Цифровізація та екологізація професійної освіти для прискорення повоєнного відновлення України. (2024). Матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Запоріжжя, 29–31 травня 2024 року). <https://www.conference.ivet.edu.ua/index.php/1/article/download/420/393/1163>

Рягузова, М. А., & Діброва, Т. Г. (2012). Соціальні мережі як носій маркетингових комунікацій. *Актуальні проблеми економіки та управління*, (6). <http://probl-economy.kpi.ua/node/269>

Свістунов, О. С. (2020). Світові та вітчизняні тенденції розвитку машинобудівної галузі. *Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/handle/lib/66195>

Форманова, С. В. (2020). Коментар у соціальних мережах: інвективні форми. *Вісник Львівського університету. Серія філологічна*, 72, 282–294.

Чернявець, Н. М., & Алмашій, І. І. (2019). Особливості використання комунікативних інформаційних платформ у процесі навчання. *Наука майбутнього*, (2)4, 143–146.

TechCrunch. (2018, June 20). Instagram hits 1 billion monthly users, up from 800M in September. <https://techcrunch.com/2018/06/20/instagram-1-billion-users/>

Переклад і транслітерація

Brechko, O. Yu. (2020). Tsyfrovi platformy yak instrument tsyfrovyzatsii osvity: klasyfikatsiya ta oznaky [Digital platforms as an instrument of digitalization of education: classification and features]. *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya*, 79(5), 13–24. <https://doi.org/10.33407/itlt.v79i5.3777>, [in Ukrainian].

Danko, Yu. (2012). Fenomen sotsialnykh merezh u konteksti stanovlennya i rozvytku merezhevoho suspil'stva [The phenomenon of social networks in the context of the formation and development of network society]. *Visnyk Mizhnarodnoho slov'yanskoho universytetu*, 15(1–2), 53–59, [in Ukrainian].

Pryhodiï, M. A. (2023). Metodolohiyini zasady rozrobky tsyfrovoi platformy profesiinoi osvity [Methodological foundations for developing a digital platform for vocational education]. *Naukovyi visnyk Instytutu profesiinoi osvity NAPN Ukrainy*, 2(25), 48–56, [in Ukrainian].

Pryhodiï, M. A. (2024). Metodychni zasady rozroblennya tsyfrovoi platformy profesiinoi pidhotovky kvalifikovanykh robitnykiv mashynobudivnoi haluzi [Methodological principles for developing a digital

platform for vocational training of qualified workers in the machine-building industry]. *Innovatsiina profesiina osvita*, 1(14), 308–312. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743993conference.ivet.edu.ua>, [in Ukrainian].

Korcheniuk, D. (2024). *Industriia 5.0 v konteksti povoyennoho vidnovlennya Ukrainy* [Industry 5.0 in the context of post-war recovery of Ukraine] [Bachelor's thesis, National University of Kyiv-Mohyla Academy]. Elektronnyi arkhiv NaUKMA. <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/a968b783-3104-4985-878c-6698148cfd32>

Svistunov, O. S. (2020). *Svitovi ta vitchyznyani tendentsii rozvytku mashynobudivnoi haluzi* [Global and domestic trends in the development of the machine-building industry]. *Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo*. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/handle/lib/66195>, [in Ukrainian].

Rozdil 3. Tsyfrovyzatsiya ta ekolohizatsiya profesiinoi osvity dlia pryskorennia povoyennoho vidnovlennya Ukrainy [Section 3. Digitalization and ecologization of vocational education for accelerating post-war recovery of Ukraine]. (2024). *Materialy V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii (Zaporizhzhia, 29–31 travnia 2024 roku)*. <https://www.conference.ivet.edu.ua/index.php/1/article/download/420/393/1163>, [in Ukrainian].

Formanova, S. V. (2020). *Komentar u sotsialnykh merezhakh: invyektivni formy* [Comment in social networks: invective forms]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriya filolohichna*, 72, 282–294, [in Ukrainian].

Cherniavets, N. M., & Almashii, I. I. (2019). *Osoblyvosti vykorystannia komunikatyvnykh informatsiinykh platform u protsesi navchannia* [Features of using communicative information platforms in the learning process]. *Nauka maybutnoho*, (2)4, 143–146, [in Ukrainian].

Nosenko, O. V., Nosenko, Yu. H., & Shevchuk, R. M. (2023). *Vykorystannia mesendzhera Telegram yak zasobu pidtrymky osvitnoho protsesu v umovakh karantynnykh obmezhen'* [Using the Telegram messenger as a means of supporting the educational process under quarantine restrictions]. *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannia*, 94(2), 114–127, [in Ukrainian].

Kruchek, V. A., Koshuk, O. B., Kravets, S. H., Kolisnyk, N. V., Maiboroda, L. A., Pyatnychuk, T. V., Holub, I. I., Samoilenko, N. Yu., & Odnoroh, H. V. (2020). *Metodychni osnovy profesiinoho navchannia kvalifikovanykh robitnykiv* [Methodological foundations of vocational training for qualified workers] [Methodical manual]. Zhytomyr: Polissia, [in Ukrainian].

Halich, T. O. (2010). *Sotsialni Internet-merezhi ta virtualizatsiya suspilnoho zhyttia* [Social internet networks and virtualization of social life]. *Sotsiolohiya maybutnoho*, 1, 145–152, [in Ukrainian].

OPORA. (2023). *Mediaspozhyvannia ukrainsiv na druhomu rotsi povnomashtabno viiny* [Media consumption of Ukrainians in the second year of the full-scale war]. *Hromadianska merezha "OPORA"*.

TechCrunch. (2018, June 20). *Instagram hits 1 billion monthly users, up from 800M in September*. <https://techcrunch.com/2018/06/20/instagram-1-billion-users/>, [in English].

Pryhodiĭ, M. A. (2022). *YouTube yak efektyvnyi instrument u tsyfrovii osviti* [YouTube as an effective tool in digital education]. *Profesina osvita: problemy i perspektyvy*, 1, 35–42, [in Ukrainian].

Pryhodiĭ, M. A. (2024). *Kontseptual'na model' tsyfrovoy platformy profesiinoi pidhotovky kvalifikovanykh robitnykiv mashynobudivnoi haluzi* [Conceptual model of a digital platform for vocational training of qualified workers in the machine-building industry]. *Hlukhiv: Hlukhivskyi NPU im. O. Dovzhenka*, 236–238. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741813/1/Hlukhiv_2024_Pryhodii.pdf, [in Ukrainian].

Ryahuzova, M. A., & Dibrova, T. H. (2012). *Sotsialni merezhi yak nosii marketynhovykh komunikatsii* [Social networks as carriers of marketing communications]. *Aktual'ni problemy ekonomiky ta upravlinnia*, (6). <http://probl-economy.kpi.ua/node/269>, [in Ukrainian].

Hurzhiĭ, A. M., Radkevych, V. O., & Pryhodiĭ, M. A. (2023). *Pidvyshchennia yakosti pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv iz vykorystanniam virtualnykh navchalnykh kompleksiv* [Improving the quality of training future specialists using virtual training complexes]. *Novi tekhnolohii navchannia*, 97, 42–50. <http://www.journal.org.ua/index.php/ntn/article/view/377/428>, [in Ukrainian].

DIGITAL PLATFORM AS A MEANS OF VOCATIONAL TRAINING AND COMMUNICATION FOR FUTURE SKILLED WORKERS IN THE MECHANICAL ENGINEERING INDUSTRY

Vladyslav Belan

PhD in Education, Senior Researcher at the Department of Digital Educational Resources, Institute of Vocational Education and Training of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-7015-6508>, e-mail: belan.vlad@ukr.net

Abstract

The relevance of this research is driven by new demands on the vocational education system, particularly in the mechanical engineering sector, amid the digital transformation of the economy and the emergence of Industry 4.0. Given the rapid pace of technological advancement, there is an urgent need to integrate digital educational platforms into the training of skilled workers. Digital platforms can provide access to modern educational resources, personalized learning pathways, and simulations of production processes. This enables vocational training to better align with the needs of a high-tech labor market, making it more flexible, interactive, and effective.

Objective: To develop and justify methodological principles for creating a digital educational platform for the vocational training of future skilled workers in the mechanical engineering industry, taking into account current trends in digitalization, industry-specific features, and learners' educational needs.

Methods: Theoretical analysis of scientific sources on digital platforms, vocational education, and Industry 4.0 technologies; modeling of the functional structure of the educational platform with consideration of its goal-oriented, content-based, methodological, and communicative components; comparative analysis of existing digital platforms based on criteria such as functionality, user interaction, and adaptability to educational needs; expert evaluation of pedagogical and technical solutions for the platform; design and testing of a website that includes interactive learning modules on CAD, CNC, and robotics, as well as analytical tools for progress monitoring.

Results: The study summarizes the classification of digital platforms by functionality and user interaction; formulates methodological principles for the development of educational platforms in the mechanical engineering sector (personalization, accessibility, interactivity, compliance with industry standards); develops a prototype of a digital platform for training future specialists, including adaptive learning, video content, simulations, analytics dashboards, and integration with LMS and social networks; substantiates the feasibility of incorporating digital technologies such as AI, AR/VR, IoT, and blockchain into the platform structure; justifies the need to enhance teachers' digital competence for the effective implementation of platform-based learning.

Conclusions: As a result of the conducted study, it was demonstrated that the digital platform is a key tool for modernizing the vocational education system in the context of digital transformation, particularly for the machine-building industry. It enables the integration of individualized learning with the real demands of the labor market, creating a flexible educational environment that fosters the development of professional competencies in future skilled workers of the machine-building sector. The developed methodological model of the platform, which includes target, content, methodological, and communicative components, ensures the integration of the educational process with modern production technologies and labor market requirements. The implementation of the digital platform concept requires an interdisciplinary approach, technical support, and regulatory legal framework; however, it holds significant potential for the modernization of vocational education. The effectiveness of the digital platform depends on its ability to integrate modern technologies, support educators, provide feedback, and meet professional training standards.

Keywords: digital platform, vocational training, communication, skilled workers, engineering industry.

Стаття надійшла до редакції: 15 Вересня 2024

Прийнято до друку: 12 Грудня 2024