

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПРОЄКТУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ПЛАТФОРМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ
МАТЕРІАЛИ

Інститут професійної освіти
НАПН України

2024



УДК 371.134:004(075.8)(621)

Авторський колектив:

Андрій ГУРЖІЙ, Микола ПРИГОДІЙ

М 54 Методологічні засади проектування цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників: інформаційно-аналітичні матеріали / А.М. Гуржій, М.А. Пригодій. – Київ: Інститут професійної освіти НАПН України, 2024. – 31 с.

Інформаційно-аналітичні матеріали висвітлюють основні результати пошуково-формульовального етапу наукового дослідження, що виконується в Інституті професійної освіти НАПН України у сфері цифровізації професійної підготовки. У центрі уваги – методологічні підходи до розроблення цифрової платформи для підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі, концептуальна модель її побудови, класифікація цифрових технологій, алгоритм створення платформи та критерії оцінювання компетентності педагогічних працівників. Представлено результати проведених досліджень, їхнє практичне значення для закладів професійної освіти та машинобудівних підприємств, а також окреслено напрями подальших наукових розвідок.

Документ підготовлено провідними науковцями лабораторії електронних навчальних ресурсів, які здійснили комплексний аналіз сучасних освітніх і виробничих потреб та розробили рекомендації щодо інтеграції цифрових освітніх технологій у підготовку робітничих кадрів машинобудівної галузі.

Цитувати як: Гуржій, А. М., & Пригодій, М. А. (2024). Методологічні засади проектування цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників: інформаційно-аналітичні матеріали. Інститут професійної освіти НАПН України.

УДК 371.134:004(075.8)(621)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17285251>

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Розділ 1. Методологічні принципи розроблення цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників	5
Розділ 2. Концептуальна модель цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі.....	9
Розділ 3. Компоненти цифрової компетентності педагога закладу професійної (професійно-технічної) освіти	13
Розділ 4. Використання цифрових технологій для професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі.....	20
Розділ 5. Алгоритм розроблення цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників	23
ВИСНОВКИ.....	27
СПИСОК ПОСИЛАНЬ	28
Додаток	30

ВСТУП

Сучасні трансформаційні процеси у сфері професійної освіти зумовлені швидким розвитком цифрових технологій, упровадженням концепцій Індустрії 4.0 та необхідністю підготовки конкурентоспроможних фахівців для національної економіки. Машинобудівна галузь, яка є однією з провідних у структурі промислового виробництва України, потребує робітничих кадрів нового покоління, здатних ефективно застосовувати цифрові інструменти в професійній діяльності. Це актуалізує завдання створення та впровадження інноваційних освітніх ресурсів і платформ, що інтегрують сучасні технології у процес професійної підготовки.

Запропоновані інформаційно-аналітичні матеріали презентують методологічні засади проєктування та впровадження цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників. У документі узагальнено результати пошуково-формульовального етапу наукового дослідження, здійсненого в Інституті професійної освіти НАПН України, визначено ключові методологічні підходи, концептуальну модель цифрової платформи, алгоритм її створення, класифікацію цифрових технологій, а також критерії та показники оцінювання компетентності педагогічних працівників до використання сучасних освітніх інструментів.

Матеріали адресовані науковцям, педагогічним працівникам закладів професійної (професійно-технічної) освіти, фахових коледжів, а також керівникам закладів освіти й представникам виробничих підприємств, які зацікавлені у вдосконаленні професійної підготовки кадрів для машинобудівної галузі. Вони можуть бути корисними для розроблення навчальних програм, цифрових освітніх ресурсів, організації освітнього процесу в умовах цифрової трансформації та підвищення ефективності співпраці освіти й виробництва.

Розділ 1. Методологічні принципи розроблення цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників

Визначення методологічних підходів у педагогічних дослідженнях має ключове значення для якісного й системного проведення наукової роботи у сфері освіти. Саме вони задають загальний напрям, логіку, структуру й методику дослідження, забезпечуючи його послідовність, наукову обґрунтованість та об'єктивність результатів. Завдяки визначенню методологічних підходів формується теоретична основа, що унеможливорює суб'єктивізм та підвищує наукову цінність отриманих результатів.

Розроблення цифрової платформи для професійної підготовки кваліфікованих робітників потребує чіткого визначення напрямів її застосування у межах освітнього процесу. Важливим є врахування потреб цільової аудиторії, рівня підготовки та індивідуальних особливостей здобувачів освіти, що реалізується за допомогою *особистісно орієнтованого підходу*. Він дає змогу адаптувати освітні ресурси платформи для максимальної користі та ефективності навчання.

Використання сучасних цифрових технологій – програмних продуктів, освітніх платформ, інструментів штучного інтелекту, засобів віртуальної та доповненої реальності – створює нові можливості для формування інтерактивного навчального середовища. Цей аспект відображає *технологічний підхід*, що орієнтує на інтеграцію новітніх технологій у професійну освіту з метою підвищення її результативності.

Не менш важливим є *системний підхід*, який розглядає цифрову платформу як цілісну систему, що складається з взаємопов'язаних компонентів – навчальних матеріалів, засобів оцінювання, механізмів зворотного зв'язку та аналітичних інструментів. Такий підхід дає можливість не лише аналізувати окремі елементи, але й виявляти їх взаємодію та вплив на кінцеві результати навчання.

Особливе місце займає *інформаційний підхід*, що передбачає збирання, аналіз і використання даних про успішність здобувачів освіти, ефективність методів навчання та якості навчального контенту. Застосування аналітичних інструментів дає змогу оптимізувати освітній процес, підвищити його адресність та результативність.

Таким чином, ефективне проєктування та впровадження цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників можливе лише за умови комплексного поєднання *особистісно орієнтованого, технологічного, системного та інформаційного підходів*.¹ Це забезпечує наукову обґрунтованість, практичну значущість та інноваційність освітніх рішень, сприяючи підвищенню якості професійної підготовки у машинобудівній галузі.

Розглянемо низку нормативних документів, що визначають принципи створення цифрових навчальних платформ. Так, у наказі Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Положення про Національну освітню електронну платформу» (розділ VII) наголошено на принципі технологічної нейтральності. Він передбачає, що цифрова навчальна платформа повинна функціонувати незалежно від конкретних технічних рішень, пристроїв чи операційних систем. Це забезпечує її адаптивність і доступність на різних девайсах – від комп'ютерів до смартфонів і планшетів, а також сумісність із різними браузерами. Такий підхід дає змогу уникнути прив'язки до виробників, підтримує гнучкість, довготривалу ефективність, можливість регулярного оновлення та інтеграції нових освітніх ресурсів.

Принцип *технологічної нейтральності* створює інклюзивне цифрове середовище з рівним доступом до навчальних матеріалів, сприяє стійкості й масштабованості платформи та відповідає викликам цифрової економіки.

Науковці Інституту професійної освіти НАПН України виділяють інші важливі принципи застосування цифрових технологій: *інформатизації освіти, відкритої освіти, мультимедійності та захисту персональних даних*.

Згідно з Європейським планом дій з цифрової освіти (2021–2027), цифрові технології мають інтегруватися на всіх етапах освітнього процесу для підвищення його якості, доступності й ефективності. Принцип *інформатизації освіти* сприяє розвитку електронних навчальних матеріалів, дистанційного навчання та автоматизації управлінських процесів. Принцип *відкритої освіти* орієнтує цифрову платформу на доступність, співпрацю, прозорість і навчання впродовж

¹ Гуржій, А. М., & Пригодій, М. А. (2024b). Методологічні підходи до розроблення цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників. У *Технологічна і професійна освіта: проблеми і перспективи* (с. 233–234): матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Глухів, 9 травня 2024 р.). Глухівський НПУ ім. О. Довженка. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741814>

життя. Це забезпечує ширший доступ до якісних ресурсів, підтримує партнерство з роботодавцями та сприяє безперервному професійному розвитку.

Принцип *мультимедійності* полягає у використанні відео, симуляцій, інфографіки та інших ресурсів, які полегшують засвоєння складних понять, зменшують когнітивне навантаження та підвищують мотивацію здобувачів освіти.

Не менш важливим є *захист персональних даних*. Дотримання GDPR передбачає прозорий збір даних, інформовану згоду користувачів, а також використання технологій анонімізації й надійних засобів кіберзахисту. Це зміцнює довіру та гарантує безпечне навчальне середовище.

Окреме значення має *універсальний дизайн* в освіті (UDE), концепція якого зародилася у 1970-х роках. Його застосування забезпечує інклюзивність і рівні можливості незалежно від віку, підготовки чи фізичних можливостей здобувачів. Реалізація UDE охоплює сім положень:

1. Рівність у використанні – однаковий доступ для всіх (наприклад, автоматичні переклади, субтитри).
2. Гнучкість – можливість різних форм навчання (самостійне чи під керівництвом викладача).
3. Простота та інтуїтивність – зрозумілий інтерфейс і логічна навігація.
4. Доступність інформації – подання матеріалів у текстовій, графічній та аудіоформі.
5. Толерантність до помилок – автозбереження та повторне складання завдань.
6. Мінімізація зусиль – зручний інтерфейс, підтримка клавіатурної чи голосової навігації.
7. Універсальність застосування – робота онлайн і офлайн у різних середовищах.

Ефективні цифрові платформи для професійної підготовки мають ґрунтуватися на таких принципах:²

- інформатизації освіти – цифровізація навчання та управління;
- відкритої освіти – доступність і співпраця;
- мультимедійності – інтеграція різних форматів для підвищення залучення;

² Гуржій, А. М., & Пригодій, М. А. (2024с). Принципи розроблення цифрової навчальної платформи для професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників. *Інноваційна професійна освіта*, 7 (20), 316–326. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743993>

-
- захисту персональних даних – гарантія безпеки користувачів;
 - технологічної нейтральності – незалежність від конкретних рішень і виробників;
 - універсального дизайну – доступність та інклюзивність для всіх.

Таке поєднання принципів дає змогу створити гнучку, безпечну та інноваційну освітню систему, здатну відповідати сучасним викликам і забезпечувати якісну підготовку конкурентоспроможних фахівців.

Розділ 2. Концептуальна модель цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі

Одним із ключових напрямів трансформації освіти є формування сучасного інформаційно-освітнього середовища, центральним елементом якого виступає цифрова платформа. Такі платформи відкривають доступ до навчальних можливостей для ширшого кола здобувачів освіти та викладачів, незалежно від їхнього місця перебування чи часових обмежень. Використання цифрових інструментів забезпечує персоналізацію освітнього процесу, оскільки вони підлаштовуються під індивідуальні потреби та стилі навчання. Це надає можливість кожному студентові навчатися у власному темпі та зосереджуватися на темах, що потребують більшої уваги.

Завдяки цифровим технологіям стає можливим здійснювати оцінювання й отримувати зворотний зв'язок у режимі реального часу, що допомагає викладачам своєчасно виявляти сильні й слабкі сторони студентів. Це дає змогу організувати адресну педагогічну підтримку та підвищити ефективність навчання. Крім того, цифрові платформи зручні для організації дистанційного навчання, що може сприяти скороченню витрат на інфраструктуру.

Концептуальна модель цифрової платформи професійної підготовки фахівців машинобудівної галузі являє собою узагальнене уявлення, яке відображає основні складові та процеси, що відбуваються під час її використання (рис. 1).

У межах цифрових платформ накопичуються й систематизуються значні обсяги даних щодо освітнього прогресу здобувачів освіти. Ці дані охоплюють різноманітні форми навчання, методики викладання та застосовані технології, що дає змогу детально відстежувати, як студенти засвоюють матеріал та які підходи є найбільш ефективними для різних категорій здобувачів освіти. Аналіз цих даних дає змогу викладачам та адміністраторам освітніх закладів створювати більш точні й обґрунтовані педагогічні стратегії, які враховують індивідуальні особливості кожного здобувача освіти.

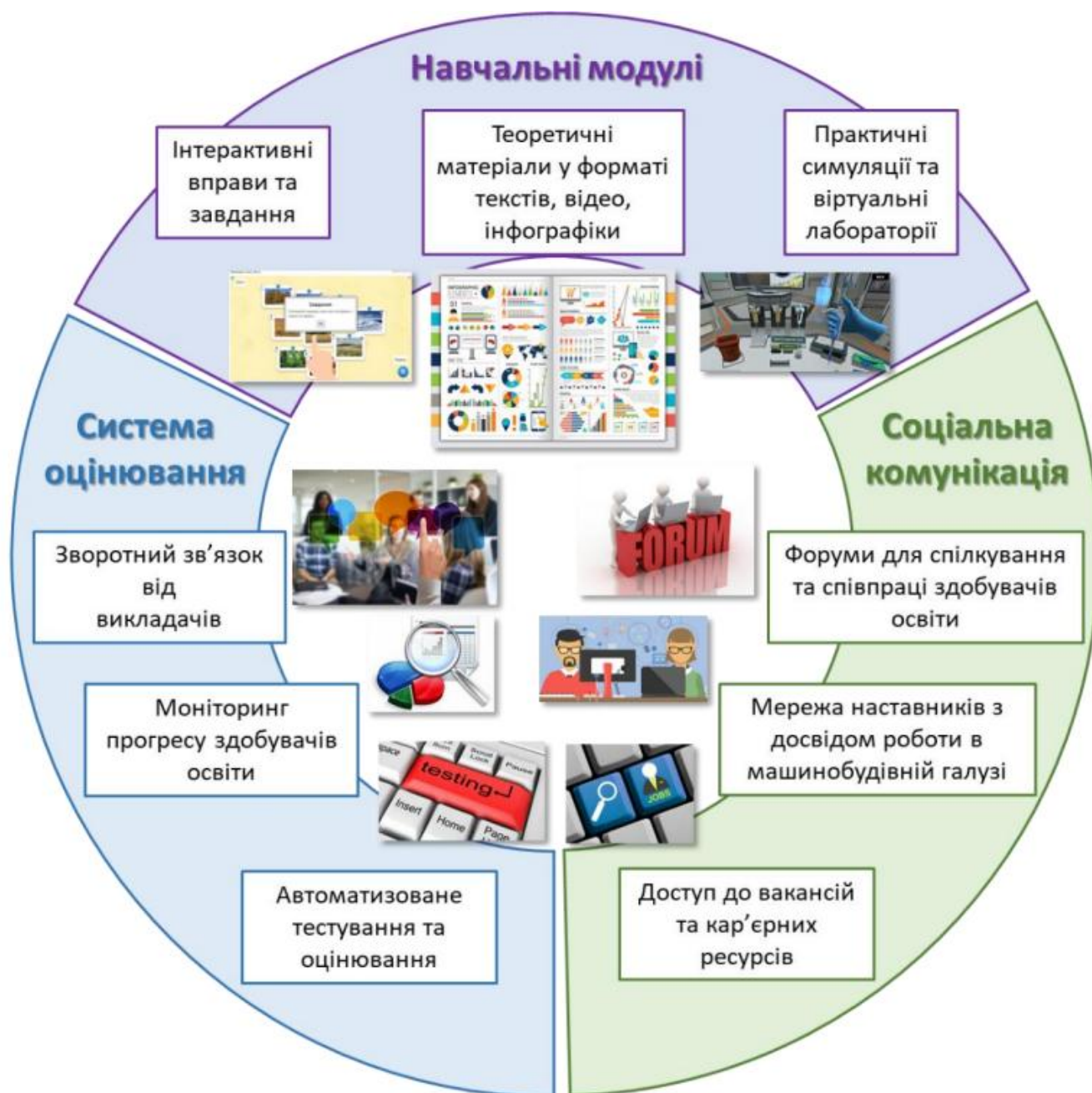


Рис. 1. Концептуальна модель цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі

Крім того, інформація, отримана через цифрові платформи, слугує основою для вдосконалення змісту освітніх програм, адаптації навчальних курсів до сучасних вимог та потреб ринку праці, а також для впровадження інноваційних технологій навчання. Використання таких даних сприяє не лише підвищенню якості освіти, але й оптимізації організаційних процесів у закладах освіти. Завдяки цьому можна планувати освітній процес більш ефективно, зменшувати непотрібні витрати часу та ресурсів, а також створювати середовище, яке стимулює розвиток здібностей і потенціалу кожного здобувача освіти.

Основні характеристики цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі включають:

■ **Доступність.** Платформа повинна бути цілодобово доступною (24/7) з будь-якого пристрою, підключеного до Інтернету, та орієнтованою на здобувачів освіти з різним рівнем цифрової компетентності.

■ **Інтерактивність.** Використання інтерактивних методів навчання, таких як відеолекції, тести, симуляції, віртуальні лабораторії, форуми та чати, сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу та активній участі студентів у освітньому процесі.

■ **Персоналізація.** Платформа повинна містити інструменти, що адаптують навчання під індивідуальні потреби та здібності здобувачів. Це може забезпечуватися через адаптивні тести, персоналізовані навчальні плани та рекомендації щодо вибору курсів, що дає змогу оптимізувати процес навчання для кожного користувача.

■ **Практична спрямованість.** Платформа має забезпечувати доступ до ресурсів, які формують практичні навички, зокрема віртуальних лабораторій, симуляцій, практичних завдань та онлайн-стажувань, що наближає навчання до реальних умов професійної діяльності.

■ **Комунікаційні можливості.** Використання платформи повинно розширювати спектр інформаційно-комунікаційних послуг, надаючи студентам можливість взаємодії з роботодавцями, консультування з експертами та участі в професійних форумах.

■ **Інтегрованість.** Платформа має бути сумісною з іншими системами, зокрема системами управління навчанням (LMS), електронного документообігу та соціальними мережами, що забезпечує комплексний та безперервний освітній процес.

■ **Аналітика та звітність.** Вбудовані інструменти аналітики повинні надавати дані про прогрес здобувачів, ефективність освітнього процесу та надавати своєчасний зворотний зв'язок як студентам, так і педагогам.

■ **Безпека та конфіденційність.** Платформа повинна забезпечувати високий рівень захисту персональних даних користувачів, включно із захистом від кібератак (DDOS, фішинг, витік інформації) та шифруванням усіх даних, що передаються між користувачем і системою, щоб запобігти несанкціонованому доступу.

■ **Доступність для людей з особливими потребами.** Платформа має забезпечувати рівний доступ до інформації та функціоналу для всіх користувачів, незалежно від фізичних або психологічних обмежень. Це включає сумісність з програмами для читання екрану, наявність альтернативного тексту для

зображень та інших візуальних елементів, що полегшує навігацію для людей з порушенням зору або іншими особливими потребами.

■ **Багатомовність.** Наявність підтримки кількох мов може стати значною конкурентною перевагою платформи, оскільки дає змогу залучати користувачів з різних культурних та мовних середовищ, розширюючи аудиторію та підвищуючи міжнародну привабливість освітніх програм.

Таким чином, основними складовими цифрової платформи для професійної підготовки кваліфікованих робітників у машинобудівній галузі є:³

■ теоретичні матеріали у вигляді текстових документів, відеолекцій та інфографіки;

■ інтерактивні вправи та практичні завдання;

■ симуляції та віртуальні лабораторії для набуття практичних навичок;

■ інструменти для моніторингу та оцінювання прогресу здобувачів освіти;

■ автоматизоване тестування та системи оцінювання;

■ можливість отримання зворотного зв'язку від викладачів;

■ форуми та платформи для співпраці та обміну досвідом між студентами;

■ мережа наставників із практичним досвідом роботи в машинобудівній сфері;

■ доступ до інформації про вакансії та кар'єрні ресурси.

Отже, цифрова платформа професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі постає не лише як інструмент доступу до навчальних ресурсів, але й як комплексна екосистема, що поєднує освітні, аналітичні, комунікаційні та управлінські функції. Вона створює умови для формування індивідуальних освітніх траєкторій, сприяє розвитку практичних навичок через інтерактивні технології та забезпечує інтеграцію навчання з реальними потребами ринку праці. Завдяки гнучкості, доступності й можливостям аналізу даних така платформа стає ключовим чинником цифрової трансформації професійної освіти, орієнтованої на майбутнє.

³ Пригодій, М. А. (2024). Концептуальна модель цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. У *Технологічна і професійна освіта: проблеми і перспективи* (с. 236–238): матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, (м. Глухів, 9 травня 2024 р.). Глухівський НПУ ім. О. Довженка.
<https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741813>

Розділ 3. Компоненти цифрової компетентності педагога закладу професійної (професійно-технічної) освіти

Співробітники лабораторії електронних навчальних ресурсів Інституту професійної освіти НАПН України в рамках дослідження «Методичні засади застосування цифрових технологій у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників» обґрунтували визначення поняття цифрової компетентності педагога закладу професійної (професійно-технічної) освіти у використанні цифрових технологій.

З урахуванням галузевої специфіки уточнено поняття «цифрова компетентність педагога закладу П(ПТ)О з використання цифрових технологій у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі», що означає здатність ефективно застосовувати комплекс технологій і методик цифрового навчання в інформаційно-освітньому середовищі закладу, відповідно до вимог цифровізації освіти та особливостей професійної підготовки майбутніх робітників машинобудівної галузі.

Уточнено структуру компетентності, яка інтегрує цифрову грамотність і педагогічну компетентність для підготовки здобувачів освіти до змінних вимог галузі. Розвиток базових і поглиблених цифрових навичок, а також усвідомлення етичного й безпечного використання цифрових технологій, дає змогу педагогам ефективно діяти в цифровому середовищі.

Педагогічні навички у сфері цифрових технологій забезпечують впровадження принципів Індустрії 4.0, змішаного навчання, інтелектуальних виробничих систем та цифрових платформ у освітній процес. Безперервний професійний розвиток і формування цифрового громадянства підвищують здатність викладачів адаптуватися до нових тенденцій, забезпечуючи етичну та стійку практику. Студентоцентроване навчання, персоналізоване за допомогою цифрових інструментів, залучає майбутніх кваліфікованих робітників

машинобудівної галузі відповідно до їхніх індивідуальних потреб, роблячи освітній процес більш ефективним і орієнтованим на майбутнє (рис. 2).

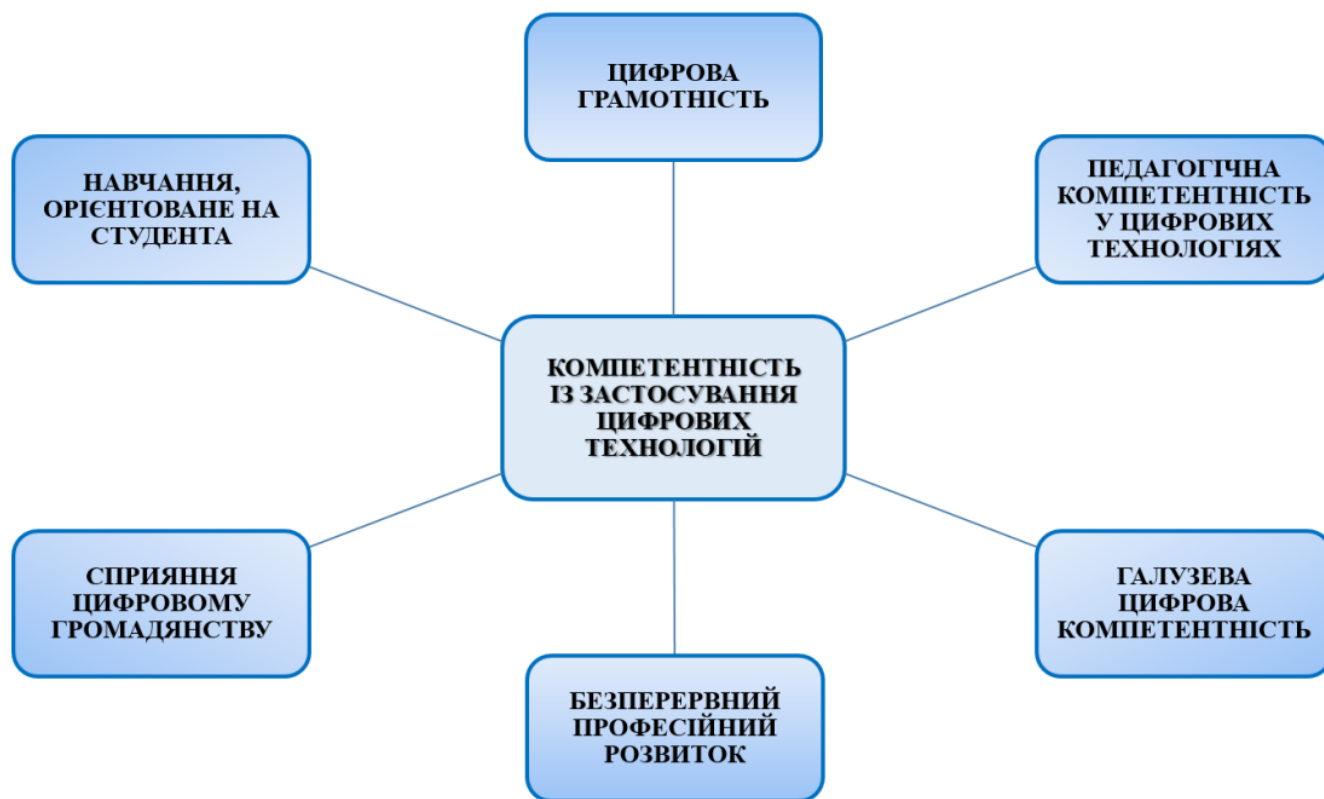


Рис. 2. Компоненти цифрової компетентності педагога закладу професійної (професійно-технічної) освіти

Таким чином, структура цифрової компетентності педагога закладу професійної (професійно-технічної) освіти у використанні цифрових технологій для підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі охоплює низку важливих і взаємопов'язаних компонентів. Вона передбачає системне поєднання загально-педагогічних компетентностей, що забезпечують володіння методами навчання, виховання та розвитку здобувачів освіти, фахових компетентностей, що формують глибоке розуміння специфіки професійної діяльності у машинобудівній галузі, та цифрових компетентностей, що дають змогу ефективно використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології в освітньому процесі.

Поєднання цих трьох видів компетентностей забезпечує не лише високу якість професійної підготовки, але й гнучкість та адаптивність викладачів до змінних вимог ринку праці та новітніх технологічних трендів. Така інтегрована структура компетентності дає змогу педагогам створювати ефективне навчальне

середовище, впроваджувати інноваційні методи навчання, персоналізувати освітній процес відповідно до індивідуальних потреб студентів і сприяти формуванню їхньої готовності до професійної діяльності в умовах цифрової трансформації машинобудівної галузі (табл. 1).

Таблиця 3.7

**Компоненти цифрової компетентності педагога
закладу професійної (професійно-технічної) освіти**

Структурний елемент компетентності	Компоненти компетентності
ЦИФРОВА ГРАМОТНІСТЬ	Базові цифрові навички
	Інноваційні цифрові навички
	Навички безпечного та етичного використання цифрових технологій
ПЕДАГОГІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ У ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ	Навички навчального дизайну
	Навички організації змішаного навчання
	Навички оцінювання та встановлення зворотного зв'язку
	Уміння інтегрувати цифрові технології у розробку навчальних програм
	Знання основ цифрового громадянства
	Навички використання цифрових технологій у освітньому процесі
ГАЛУЗЕВА ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ	Знання технологій Індустрії 4.0
	Володіння інструментами моделювання
	Навички користування розумними виробничої системами
БЕЗПЕРЕРВНИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ РОЗВИТОК	Навички співпраці та нетворкінгу
	Навички навчання впродовж життя
СПРИЯННЯ ЦИФРОВОМУ ГРОМАДЯНСТВУ	Знання етичних норм та вимог сталого розвитку
	Навички управління даними у цифровому світі
НАВЧАННЯ, ОРІЄНТОВАНЕ НА СТУДЕНТА	Навички персоналізованого підходу у навчанні
	Навички використання інтерактивних та гейміфікованих інструментів навчання

На основі дослідження методичних засад застосування цифрових технологій у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників уточнено критерії та відповідні показники для оцінювання рівня компетентності педагогічних

працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти з використання цифрових технологій у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі.

МОТИВАЦІЙНИЙ КОМПОНЕНТ ВКЛЮЧАЄ:

- інтерес до застосування цифрових технологій в освітньому процесі;
- усвідомлення значення цифрових технологій для підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі;
- прагнення до підвищення власних знань у сфері освітніх та галузевих цифрових технологій.

КОГНІТИВНИЙ КОМПОНЕНТ ОХОПЛЮЄ:

- знання принципів інтеграції цифрових технологій у освітній процес;
- знання етики використання цифрового контенту (авторські права, плагіат, цифрова безпека);
- знання технологій створення електронних навчальних посібників та методики їх використання;
- знання методики проведення занять із застосуванням відеоконференцій;
- знання використання різномісцевих тестових завдань та освітніх відеофрагментів на теоретичних і виробничих заняттях;
- знання технологій створення інфографіки навчального призначення та електронних портфоліо;
- знання онлайн-платформ і ресурсів для навчання;
- розуміння структури електронного освітнього середовища закладу;
- знання основ кібербезпеки, захисту даних та конфіденційності у цифровому середовищі.

ДІЯЛЬНІСНИЙ КОМПОНЕНТ ПЕРЕДБАЧАЄ:

- володіння основними цифровими інструментами (офісні програми, електронна пошта, пошукові системи);
- здатність використовувати різні пристрої для навчання (комп'ютери, планшети, інтерактивні дошки);
- уміння працювати з онлайн-платформами та ресурсами (Google Classroom, Moodle тощо);
- здатність самостійно знаходити і використовувати цифрові навчальні матеріали;
- навички створення навчальних планів із включенням цифрових ресурсів;

- використання цифрових технологій для організації та управління освітнім процесом;
- застосування цифрових інструментів для оцінювання знань і компетентностей здобувачів освіти;
- вміння відбирати та перевіряти інформаційні джерела на достовірність;
- здатність залучати студентів до активного навчання за допомогою цифрових інструментів (відео, інтерактивні презентації, тести, опитування);
- стимулювання співпраці здобувачів освіти через цифрові платформи (групові проекти, форуми, спільні документи);
- ефективне спілкування зі здобувачами та батьками через цифрові канали (чат, відеоконференції);
- організація онлайн-семінарів, вебінарів та групових занять;
- використання хмарних сервісів для спільної роботи (Google Docs, Microsoft Teams);
- захист особистих і професійних даних, а також навички запобігання й реагування на цифрові загрози (кібератаки, фішинг).

РЕФЛЕКСИВНИЙ КОМПОНЕНТ ПЕРЕДБАЧАЄ:

- здатність до самоконтролю, самоорганізації та управління власною діяльністю під час використання цифрових технологій;
- оцінювання відповідності обраних цифрових технологій і методів навчальним завданням, що виникають у процесі підготовки майбутніх кваліфікованих робітників.

Для визначення рівня сформованості цифрової компетентності педагога у застосуванні цифрових технологій в освітньому процесі використовуються різноманітні методи оцінювання. Основними інструментами є:

анкетування та опитування – дають змогу зібрати дані про суб'єктивне сприйняття педагогами власних знань, умінь і навичок, а також виявити проблемні аспекти у використанні цифрових технологій;

самооцінка педагогів – дає можливість оцінити власний рівень навичок та визначити сфери, що потребують подальшого вдосконалення або розвитку;

аналіз практичних завдань – передбачає безпосередню оцінку ефективності застосованих цифрових інструментів, а також оцінювання практичних навичок педагогів у реальному освітньому процесі;

Спостереження за освітнім процесом – дає змогу встановити, як педагоги використовують цифрові технології на практиці під час проведення навчальних занять і наскільки ефективно інтегрують їх у педагогічну діяльність.

Встановлено, що найбільші труднощі у педагогів спостерігаються за когнітивним, діяльнісним та частково мотиваційним критеріями, де значна частка респондентів перебуває на початковому або низькому рівні сформованості компетентностей. Це свідчить про необхідність цілеспрямованого підвищення рівня знань, практичних умінь і мотиваційної готовності для забезпечення більшої ефективності застосування цифрових технологій у освітньому процесі (рис. 3).⁴

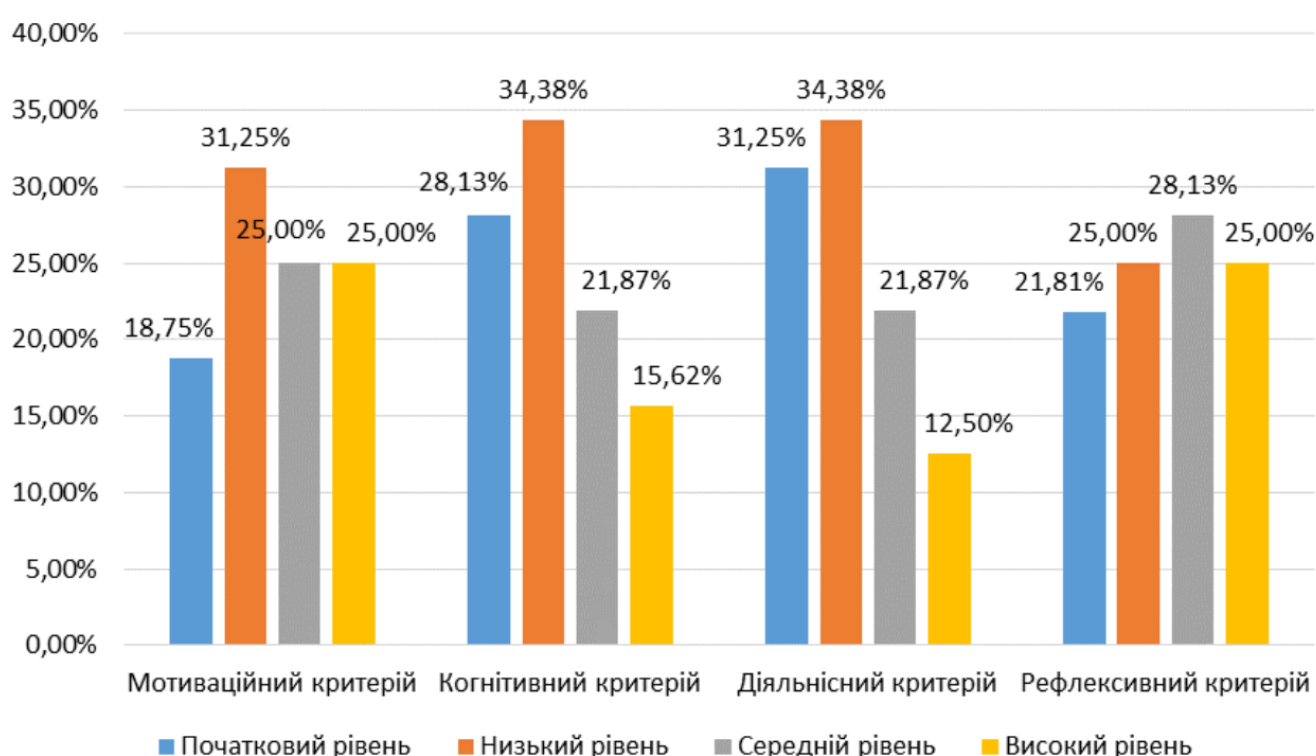


Рис. 3. Рівні розвитку цифрової компетентності педагога закладу професійної (професійно-технічної) освіти (констатувальний етап)

Зокрема, результати дослідження показали, що за когнітивним критерієм 62,51 % респондентів продемонстрували початковий або низький рівень, що

⁴ Гуржій, А. М., & Пригодій, М. А. (2024d). Розвиток компетентності педагога закладу професійної освіти із застосування цифрових технологій у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. In Радкевич, В. О., & Пригодій, М. А. (Ред.) *Інноваційна професійна освіта, 6(19): Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства*: монографія (с. 535–557). ІПО НАПН України. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743342>

підкреслює потребу в додатковій підтримці, спрямованій на розвиток знань про цифрові інструменти та аналітичні здібності педагогів. За діяльнісним критерієм 65,63 % респондентів також перебувають на початковому та низькому рівнях, що свідчить про недостатньо сформовані практичні навички використання цифрових технологій у навчанні.

Водночас рефлексивний критерій демонструє більш збалансовані результати: значна частина педагогів має середній рівень, що свідчить про наявність певної здатності до самоаналізу та критичного оцінювання власної діяльності.

Таким чином, для підвищення загальної ефективності використання цифрових технологій у закладах професійної (професійно-технічної) освіти важливо зосередити увагу насамперед на розвитку когнітивної та діяльнісної складових компетентності педагогів, поєднуючи їх із формуванням стійкої мотивації до цифрової трансформації освітнього процесу.

Розділ 4. Використання цифрових технологій для професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі

Цифровізація підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі набуває особливої значущості в умовах інтенсивного розвитку сучасних технологій. Швидка еволюція цифрових інструментів, автоматизація та впровадження індустрії 4.0 вимагають від фахівців нових компетентностей, уміння працювати з даними, керувати інтелектуальними системами та використовувати віртуальні середовища для моделювання виробничих процесів. Відтак, цифрова трансформація освіти у машинобудівній сфері є необхідною передумовою формування висококваліфікованого, мобільного та конкурентоспроможного робітника.

Використання цифрових технологій у процесі професійної підготовки відкриває широкі можливості для підвищення ефективності навчання. Здобувачі освіти можуть працювати у віртуальних лабораторіях і реалістичних симуляційних середовищах, що дає змогу відпрацьовувати практичні навички без ризику пошкодження обладнання або матеріальних витрат. Це особливо важливо на початкових етапах навчання, коли учні лише формують професійні уміння.

Крім того, цифрові технології забезпечують індивідуалізацію освітнього процесу – кожен здобувач освіти має змогу навчатися у власному темпі, обирати зручний формат подачі матеріалу та отримувати зворотний зв'язок у режимі реального часу. Використання аналітичних інструментів і систем моніторингу дає змогу викладачам відстежувати прогрес студентів, виявляти прогалини у знаннях і своєчасно коригувати навчальні траєкторії.

Окремої уваги заслуговує можливість збирання, аналізу та інтерпретації виробничих даних за допомогою цифрових інструментів. Це допомагає

майбутнім фахівцям краще розуміти закономірності технологічних процесів, прогнозувати результати діяльності й приймати обґрунтовані рішення на основі реальних показників.

Таким чином, цифровізація підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі є стратегічним напрямом розвитку професійної освіти, що забезпечує підвищення рівня кваліфікації, адаптацію до вимог сучасного виробництва та зміцнення конкурентоспроможності на ринку праці.⁵

Важливим етапом цифрової трансформації є класифікація цифрових технологій, що є інструментом систематизації, аналізу та усвідомлення різноманіття інноваційних рішень, що використовуються у освітньому процесі. Завдяки класифікації можливо структурувати великий обсяг інформації про цифрові інструменти, визначити їхню роль у формуванні професійних компетентностей і забезпечити раціональний добір засобів навчання для кожної спеціальності.

Ураховуючи стрімкий темп розвитку технологій, класифікація дає змогу орієнтуватися у широкому спектрі цифрових інновацій, визначати пріоритетні напрями їх упровадження та оцінювати потенційну користь для освітнього процесу.

Отже, доцільним є використання цифрових технологій у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі за п'ятьма основними напрямками:⁶

1. Комп'ютерна симуляція та моделювання. Використання програмного забезпечення для створення віртуальних моделей та симуляції процесів виробництва. Навчання на основі віртуальних лабораторій, де здобувачі освіти можуть взаємодіяти з обладнанням та виконувати реальні експерименти.

⁵ Пригодій, М. А., Гуржій, А. М., Гуменний, О. Д., Голуб, І. І., Пригалінська, Т. Г., & Волошин, А. М. (2023). *Цифрові технології професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників у воєнний та повоєнний час: навчально-методичний посібник*. Інститут професійної освіти НАПН України. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738690>

⁶ Гуржій, А. М., & Пригодій, М. А. (2024). Класифікація цифрових технологій підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. У *Модернізація змісту професійної освіти в умовах євроінтеграції України – 2024* (с. 33–34): матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції (м. Київ, 17 квітня 2024 р.). ДНУ «ІМЗО». <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/742504>

2. Віртуальна та доповнена реальності. Використання віртуальних та доповнених реальностей для створення інтерактивних навчальних середовищ. Симуляція реальних робочих умов та взаємодія з обладнанням у віртуальному середовищі.

3. Цифрові інтерактивні (навчальні) платформи. Використання спеціалізованих вебплатформ та мобільних додатків для навчання. Застосування відеоуроків, інтерактивних завдань, тестів та інших навчальних ресурсів для здобуття практичних навичок.

4. Інтернет-речей. Використання підключених до інтернету датчиків, обладнання для моніторингу та контролю процесів виробництва. Аналіз даних та оптимізація виробничих процесів за допомогою зібраних даних.

5. Штучний інтелект. Використання систем штучного інтелекту для автоматизації та оптимізації виробничих процесів. Аналіз даних та передбачення ефективності виробництва за допомогою алгоритмів машинного навчання.

Отже, зазначені групи цифрових технологій спрямовані на підвищення якості навчання та ефективності підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. Вони забезпечують здобуття практичних навичок у віртуальному середовищі, поєднуючи теоретичні знання з реалістичними симуляціями виробничих процесів. Використання таких технологій сприяє розвитку професійних компетентностей, аналітичного мислення та здатності приймати обґрунтовані рішення. Крім того, цифрові інструменти роблять навчання гнучкішим і персоналізованим, підтримуючи актуальність освіти в умовах динамічного технологічного розвитку.

Розділ 5. Алгоритм розроблення цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників

У сучасних умовах цифрова трансформація охоплює всі сфери життя, зокрема й освіту, де цифрові технології стають основою модернізації змісту, форм і методів навчання. Використання цифрових платформ у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників уже не є просто тенденцією, а виступає необхідністю, зумовленою швидкими змінами на ринку праці та підвищенням вимог до професійних компетентностей. Це зумовлює актуальність створення ефективних цифрових платформ, до розроблення яких мають бути залучені педагоги, науковці та представники виробництва.

Цифрові платформи забезпечують гнучкість освітнього процесу, широкий доступ до навчальних матеріалів, можливість персоналізації навчання та інтеграції інноваційних інструментів. Вони сприяють розвитку безперервної освіти й підвищенню кваліфікації працівників різних галузей. У цьому контексті важливо визначити послідовність дій щодо створення цифрової платформи, яка відповідатиме сучасним потребам освіти та запитам ринку праці. Такий процес передбачає дотримання алгоритму, що охоплює шість основних етапів (рис. 4).

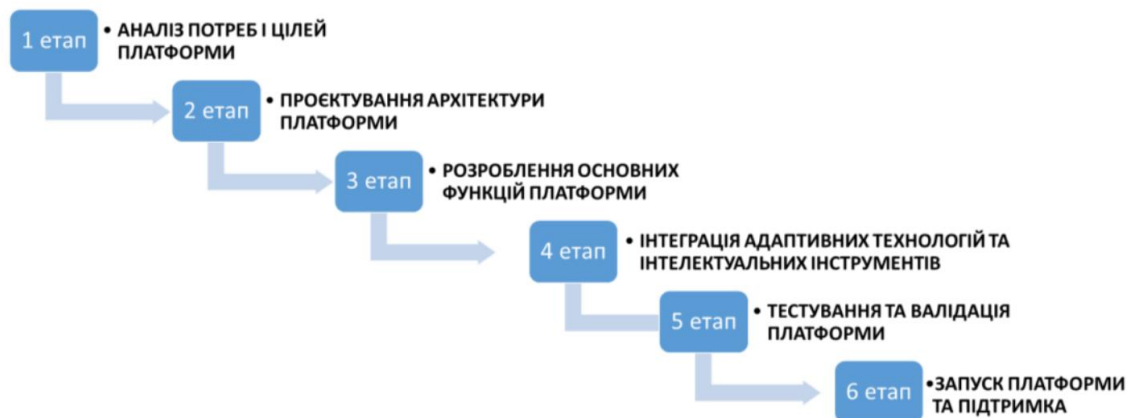


Рис. 4. Алгоритм розроблення цифрової платформи

Етап 1. Аналіз потреб і цілей платформи.

На початковому етапі здійснюється ґрунтовне дослідження освітніх потреб, визначаються цілі створення платформи, її основні користувачі та специфіка професійної підготовки. Аналіз охоплює сучасні тенденції ринку праці, очікування роботодавців і вимоги до цифрових компетентностей майбутніх фахівців. Вивчається досвід використання інноваційних освітніх технологій у світі та їх адаптація до національних умов. Особливу увагу приділяють оцінюванню готовності закладів освіти до цифровізації — технічного забезпечення, рівня цифрової грамотності викладачів, доступу до ресурсів. На основі цих даних формулюються вимоги до функціоналу, структури та дизайну майбутньої платформи.

Етап 2. Проектування архітектури платформи.

На цьому етапі визначається структура системи, її ключові компоненти, логіка взаємодії між ними та вимоги до технічної реалізації. Основою є принципи технологічної нейтральності, що забезпечує стабільну роботу на різних пристроях і операційних системах, а також гнучкості архітектури, що дає змогу розширювати функціонал без значних змін у базовій структурі. Обов'язковою умовою є захист персональних даних і відповідність міжнародним стандартам безпеки. Універсальний дизайн передбачає інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, доступний користувачам із різним рівнем цифрової компетентності, включно з особами з особливими освітніми потребами. Проектування також охоплює інтеграцію з популярними системами управління навчанням (LMS), електронними бібліотеками та цифровими сервісами, що підвищують ефективність освітнього процесу.

Етап 3. Розроблення основних функцій.

На цьому етапі реалізуються базові можливості цифрової платформи. До них належать створення мультимедійного навчального контенту (відео, інтерактивних симуляцій, анімацій), розроблення системи практичних завдань, тестування та модульна побудова курсів. Велике значення має гнучке налаштування системи — користувач може обирати мову інтерфейсу, складність матеріалу, темп навчання. Платформа має забезпечувати зручну взаємодію між викладачем і здобувачем освіти, включати форуми, чати, систему обліку досягнень. Захист даних користувачів реалізується через сучасні методи шифрування й аутентифікації. Усе це створює передумови для побудови

персоналізованих траєкторій навчання, орієнтованих на професійні потреби здобувачів.

Етап 4. Інтеграція адаптивних технологій та інтелектуальних інструментів.

На цьому етапі платформа доповнюється інструментами штучного інтелекту, аналітики даних і автоматизованого оцінювання. Система здатна аналізувати рівень знань користувача, темп засвоєння матеріалу та пропонувати персоналізований контент. Алгоритми машинного навчання допомагають визначати слабкі місця, формувати індивідуальні рекомендації й оптимізувати освітні траєкторії. Аналітичні модулі відстежують успішність, активність і прогрес здобувачів у реальному часі, що дає змогу викладачам оперативно коригувати навчальні підходи. Завдяки використанню великих даних підвищується точність оцінювання, ефективність навчання й мотивація здобувачів освіти.

Етап 5. Тестування та валідація платформи.

Після створення прототипу проводиться всебічна перевірка роботи системи. Тестується сумісність платформи з різними пристроями та операційними системами, оцінюється швидкість роботи, якість інтерактивних елементів і стабільність сервісів. Відбувається залучення цільової аудиторії для бета-тестування, під час якого виявляються недоліки в дизайні, навігації та функціоналі. Додатково перевіряється надійність захисту персональних даних і відповідність законодавчим нормам. На основі відгуків користувачів проводиться доопрацювання платформи, удосконалення інтерфейсу, контенту та структури курсів. Такий підхід гарантує високу якість і надійність цифрового освітнього середовища.

Етап 6. Запуск і підтримка платформи.

Фінальний етап передбачає офіційне впровадження платформи у освітній процес, підготовку викладачів і користувачів до її використання. Проводяться навчальні вебінари, консультації та створюються методичні матеріали, що допомагають швидко адаптуватися до нової системи. Постійний моніторинг ефективності дає змогу своєчасно виявляти технічні або методичні проблеми. Важливим аспектом є підтримка зворотного зв'язку: користувачі можуть залишати відгуки, пропозиції чи повідомляти про труднощі. На основі отриманих даних відбувається регулярне оновлення контенту, модернізація функціоналу й розширення можливостей платформи.

Запропонований алгоритм розроблення цифрової платформи⁷ професійної підготовки враховує потреби всіх учасників освітнього процесу — здобувачів освіти, педагогів, адміністраторів і роботодавців, — а також відображає сучасні тенденції цифровізації освіти та індустрії. Його структура спрямована на створення гнучкого, ефективного та інтегрованого цифрового середовища, здатного адаптуватися до постійних змін на ринку праці та технологічного розвитку. Особлива увага приділяється узгодженню змісту навчання з актуальними вимогами професійних стандартів, що забезпечує практичну спрямованість освітнього процесу та його безпосередній зв'язок із реальними виробничими потребами.

⁷ Гуржій, А. М., & Пригодій, М. А. (2024с). Принципи розроблення цифрової навчальної платформи для професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників. *Інноваційна професійна освіта*, 7 (20), 316–326. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743993>

ВИСНОВКИ

Розвиток компетентності педагогів закладів професійної (професійно-технічної) освіти із застосування цифрових технологій є вирішальним аспектом підготовки кваліфікованих робітників для машинобудівної галузі. Швидкий розвиток технологій, таких як системи автоматизованого проєктування, числового програмного керування, робототехніка та автоматизація, зумовлює необхідність застосування цифрових освітніх інструментів у навчанні. Це дає змогу викладачам ефективно інтегрувати теорію і практику, підвищуючи рівень підготовки здобувачів освіти до вимог сучасного виробництва.

Цифрові технології не тільки сприяють ефективності навчання, але й дають можливість розвивати навички розв'язання складних завдань, що критично важливо для індустрії 4.0. Для цього необхідно викладачам постійно вдосконалювати свої навички та використовувати новітні технології, такі як симуляції та віртуальні лабораторії, для створення інтерактивного освітнього середовища на основі цифрових платформ.

Окремо наголошуємо на важливості професійного розвитку викладачів, які мають не тільки опанувати нові цифрові освітні інструменти, а й розвивати навички адаптації до швидкозмінних технологій. Цифрова грамотність викладачів, яка охоплює базові та поглиблені цифрові навички, є основою для їхньої успішної роботи в сучасних закладах професійної (професійно-технічної) освіти.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Белан, В. Ю. (2024). Розроблення моделі цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. *Інноваційна професійна освіта*, 7(20), 326–330. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743888>
- Гуржій, А. М., & Пригодій, М. А. (2024a). Класифікація цифрових технологій підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. У *Модернізація змісту професійної освіти в умовах євроінтеграції України – 2024* (с. 33–34): матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції (м. Київ, 17 квітня 2024 р.). ДНУ «ІМЗО». <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/742504>
- Гуржій, А. М., & Пригодій, М. А. (2024b). Методологічні підходи до розроблення цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників. У *Технологічна і професійна освіта: проблеми і перспективи* (с. 233–234): матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Глухів, 9 травня 2024 р.). Глухівський НПУ ім. О. Довженка. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741814>
- Гуржій, А. М., & Пригодій, М. А. (2024c). Принципи розроблення цифрової навчальної платформи для професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників. *Інноваційна професійна освіта*, 7 (20), 316–326. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743993>
- Гуржій, А. М., & Пригодій, М. А. (2024d). Розвиток компетентності педагога закладу професійної освіти із застосування цифрових технологій у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. In Радкевич, В. О., & Пригодій, М. А. (Ред.) *Інноваційна професійна освіта, 6(19): Професійна освіта в умовах сталого розвитку суспільства*: монографія (с. 535–557). ІПО НАПН України. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743342>
- Гуржій, А., Радкевич, В., & Пригодій, М. (2023, грудень). Підвищення якості підготовки майбутніх фахівців із використанням віртуальних навчальних комплексів. *Нові технології навчання*, (97), 42–50. <https://www.journal.org.ua/index.php/ntn/article/view/377>

-
- Кушнір, В. (2024a). Критерії, показники та рівні компетентності педагогічних працівників до застосування цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. *Scientific collection «Interconf»*, 219, 38–47. <https://doi.org/10.51582/interconf.2024.219>
- Кушнір, В. (2024b). Сучасні підходи до інтеграції цифрових технологій засобами електронних освітніх платформ. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*, 11(45), 526–537. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-11\(45\)-526-537](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-11(45)-526-537)
- Пригодій, М. А. (2024). Концептуальна модель цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі. У *Технологічна і професійна освіта: проблеми і перспективи* (с. 236–238): матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, (м. Глухів, 9 травня 2024 р.). Глухівський НПУ ім. О. Довженка. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741813>
- Пригодій, М. А., Гуржій, А. М., Гуменний, О. Д., Голуб, І. І., Пригалінська, Т. Г., & Волошин, А. М. (2023). *Цифрові технології професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників у воєнний та повоєнний час: навчально-методичний посібник*. Інститут професійної освіти НАПН України. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738690>

Додаток

ВПЛИВ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ НА РОЗВИТОК НАУКИ, СУСПІЛЬСТВА ТА ЕКОНОМІКИ, ЗОКРЕМА НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ОБОРОНИ КРАЇНИ, РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗДОРОВ'Я ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ, РОЗВИТОК ПЕРЕДОВОЇ НАУКИ, ПОПУЛЯРИЗАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, РОЗВИТОК ОСВІТИ, РОЗВИТОК СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ, РОЗВИТОК КУЛЬТУРИ, ЗБЕРЕЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА, РОЗВИТОК ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ

Здійснено популяризацію результатів наукових досліджень шляхом розміщення інформації на:

■ відеохостингу YouTube: «Особливості використання цифрових технологій в освітньому процесі закладів професійної освіти» <https://www.youtube.com/watch?v=zQbyD3l8bNE> (163 перегляди); «Секція 3. Цифрова трансформація та екологізація професійної освіти для прискорення повоєнного відновлення України» <https://www.youtube.com/watch?v=QsAoaPPVmbS> (508 переглядів); «Методика використання цифрових технологій у підготовці майбутніх фахівців (ч.1)» <https://www.youtube.com/watch?v=RbCgaElnYms> (989 переглядів); «Методика використання цифрових технологій у підготовці майбутніх фахівців (ч.2)» <https://www.youtube.com/watch?v=OPregKxHtp8> (754 перегляди);

■ офіційному сайті Інституту професійної освіти НАПН України: «Експерименти в регіонах: цифрова платформа для вдосконалення підготовки майбутніх токарів і верстатників широкого профілю» (11 листопада 2024 р.) <https://ivet.edu.ua/13249/eksperymenty-v-regionah-cyfrova-platforma-dlya-vdoskonalennya-pidgotovky-majbutnih-tokariv-i-verstatnykiv-shyrokogo-profilu/>; «Розвиток цифрових горизонтів: відкриття регіонального експерименту з підготовки токарів на базі цифрової платформи у Вищому професійному училищі №11 м. Хмельницького» (17 квітня 2024 р.) <https://ivet.edu.ua/11351/rozvytok-cyfrovyyh-goryzontiv-vidkryttya-regionalnogo-eksperymentu-z-pidgotovky-tokariv-na-bazi-cyfrovoyi-platformy-u-vyshhomu-profesijnomu-uchylyshhi-%e2%84%9611-m->

[hmelnyczkogo/](#); «Цифрова платформа для підготовки кваліфікованих робітників» (27 березня 2024 р.); <https://ivet.edu.ua/11167/czyfrova-platforma-dlya-pidgotovky-kvalifikovanyh-robitnykiv/>;

■ офіційному сайті НАПН України: «Методологічний семінар НАПН України «Розвиток національної професійної освіти в умовах війни, повоєнного відновлення та євроінтеграції України» (21 листопада 2024 р.) <https://naps.gov.ua/ua/press/releases/3450/>; «Інженерна освіта майбутнього для глобальної відповідальності» (30 вересня 2024 р.) <https://naps.gov.ua/ua/press/releases/3399/>;

■ телеканалі TV7+: «Хмельниччина: цифровізація професійної підготовки майбутніх токарів» (19 квітня 2024 р.) відеозапис: <https://www.facebook.com/tv7pluskm/videos/784304620431760>.

Здійснено розвиток освіти шляхом розміщення 25 наукових публікацій на офіційному сайті Електронної бібліотеки НАПН України, зокрема: Концептуальна модель цифрової платформи професійної підготовки кваліфікованих робітників машинобудівної галузі (42 завантажень та переглядів) <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741813>.