

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Владислав Кумейко

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

Анотація:

Статтю присвячено дослідженню моделювання процесу використання ІКТ у змішаному навчанні шляхом проектування інтерактивної моделі, яка інтегрує цифрові інструменти та інноваційні методи для забезпечення адаптивності, гнучкості освітнього процесу й формування професійних компетенцій ІТ-фахівців відповідно до сучасних вимог ринку праці. Методологія дослідження ґрунтується на системному підході до моделювання, який включає такі етапи: аналіз потреб і цілей навчання, розробка структури моделі, етапи її впровадження (підготовка, реалізація, оцінювання). Новизна методології полягає в інтеграції педагогічних підходів (конструктивізму, проєктно-орієнтованого навчання, перевернутого класу, адаптивного навчання) із цифровими інструментами (LMS, хмарні сервіси, симуляції, середовища розробки) та розробці чіткої послідовності їхнього впровадження у навчальний процес. Особлива увага приділена забезпеченню персоналізації, гнучкості й оперативного зворотного зв'язку. Результати включають розробку моделі використання ІКТ із цільовим, технологічним, педагогічним, організаційним та оціночним компонентами для змішаного навчання. Визначено ключові компетенції ІТ-фахівців і засоби їхнього формування через платформи (Moodle, Canvas), інструменти співпраці (Google Workspace, Microsoft Teams), симуляції (Labster, Cisco Packet Tracer) та середовища розробки (Visual Studio Code, PyCharm). Впроваджено методи, такі як перевернутий клас, гейміфікація, проєктне та адаптивне навчання, а також створено інструменти моніторингу прогресу студентів із використанням LMS для автоматизованого оцінювання та індивідуального зворотного зв'язку. Висновками підтверджено, що моделювання процесу використання засобів ІКТ у змішаному навчанні дозволяє інтегрувати сучасні педагогічні та технологічні рішення для формування технічних, аналітичних і комунікаційних компетенцій студентів. Модель сприяє ефективній підготовці студентів до роботи в умовах цифрової економіки, забезпечуючи їхню конкурентоспроможність на ринку праці. Перспективами подальших досліджень визначено розвиток адаптивних платформ, дослідження ефективності віртуальних лабораторій і симуляцій, інтеграцію ІКТ у дуальну освіту, аналіз впливу змішаного навчання на формування м'яких навичок (soft skills). Це дозволить вдосконалити запропоновану модель і розширити можливості її практичного застосування.

Ключові слова:

моделювання; інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ); змішане навчання; професійна підготовка; ІТ-фахівці; інтерактивні навчальні середовища.

Resume:

Kumeiko Vladyslav. Modeling of the process of using information and communication technologies during blended learning in the professional training of specialists in the field of information technologies.

The purpose of the study is to model the process of using ICT in blended learning by designing an interactive model that integrates digital tools and innovative methods to ensure adaptability, flexibility of the educational process and the formation of professional competencies of IT specialists in accordance with the modern requirements of the labor market. The research methodology is based on a systematic approach to modeling, which includes the following stages: analysis of learning needs and goals, development of the model structure, stages of its implementation (preparation, implementation, evaluation). The novelty of the methodology consists in the integration of pedagogical approaches (constructivism, project-oriented learning, flipped classroom, adaptive learning) with digital tools (LMS, cloud services, simulations, development environments) and the development of a clear sequence of their introduction into the educational process. Special attention is paid to ensuring personalization, flexibility and prompt feedback. The results include the development of a model of ICT use with objective, technological, pedagogical, organizational and assessment components for blended learning. The key competencies of IT specialists and the means of their formation through platforms (Moodle, Canvas), collaboration tools (Google Workspace, Microsoft Teams), simulations (Labster, Cisco Packet Tracer) and development environments (Visual Studio Code, PyCharm) are defined. Such methods as the flipped classroom, gamification, project-based and adaptive learning are implemented, and tools to monitor student progress using an LMS for automated assessment and individualized feedback are created. The conclusions confirm that the modeling of the process of using ICT tools in blended learning allows the integration of modern pedagogical and technological solutions for the formation of technical, analytical and communication skills of students. The model contributes to the effective preparation of students to work in the conditions of the digital economy, ensuring their competitiveness in the labor market. Prospects for further research include the development of adaptive platforms, the study of the effectiveness of virtual laboratories and simulations, the integration of ICT in dual education, the analysis of the impact of blended learning on the formation of soft skills. This will allow to improve the proposed model and expand the possibilities of its practical application.

Key words:

modeling; information and communication technologies (ICT); blended learning; professional training; IT specialists; interactive learning environments.

Постановка проблеми. Сучасні тенденції розвитку інформаційного суспільства і стрімка цифровізація економіки диктують нові вимоги до підготовки фахівців, особливо в галузі інформаційних технологій. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) стали не лише інструментом для навчання, але й одним із ключових елементів професійної діяльності майбутніх ІТ-фахівців. Тому забезпечення їхньої

якісної підготовки є надзвичайно актуальним і важливим завданням.

Завдяки впровадженню ІКТ у навчальний процес змінюється сам підхід до навчання: навчальний контент стає більш інтерактивним, доступним та адаптивним до потреб студентів. Важливою особливістю сучасного освітнього процесу є змішане навчання, яке поєднує традиційні форми викладання з цифровими ресурсами та технологіями (Осадча, Осадчий,

Спірін & Круглик, 2021). Це дозволяє гнучкіше підходити до організації освітнього процесу, індивідуалізувати навчальні траєкторії та сприяти розвитку критичного мислення, самостійності та творчості у студентів.

Використання ІКТ у змішаному навчанні для підготовки ІТ-фахівців відкриває широкі можливості для реалізації проєктно-орієнтованого підходу. Це дає змогу студентам отримати практичні навички роботи з актуальними інструментами, що використовуються в галузі, а також сприяє формуванню необхідних компетенцій, таких як командна робота, комунікація, критичне мислення та вміння знаходити інноваційні рішення.

Таким чином, дослідження та моделювання процесів використання ІКТ у змішаному навчанні спрямоване на вдосконалення навчального процесу, підвищення його ефективності та створення умов для підготовки фахівців, здатних працювати в умовах сучасного цифрового середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні дослідження (Sulym, Melnykov, Porov, Vechirko & Malets, 2023) активно вивчають впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у змішане навчання, зокрема у контексті професійної підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій. Змішане навчання, яке поєднує очні заняття з дистанційними формами, визнане ефективним інструментом для підвищення якості освіти. Згідно з науковими публікаціями (Головко, Крижановський, & Мацюк, 2022), використання таких платформ, як LMS (Moodle, Canvas), хмарні сервіси (Google Workspace, Microsoft Teams), відеоконференції (Zoom, Google Meet) і інтерактивні інструменти (Kahoot, Quizlet), дозволяє створити гнучке, інтерактивне та персоналізоване навчальне середовище. Особливу увагу приділено моделюванню процесу навчання з використанням ІКТ, яке дозволяє структурувати навчальні етапи, визначати інструменти та підходи для досягнення навчальних цілей і забезпечувати ефективний зворотний зв'язок (Sulym, Melnykov, Porov, Vechirko, & Malets, 2023).

Моделювання процесу використання ІКТ у змішаному навчанні, згідно з дослідженнями (Субіна, & Марченко, 2023), базується на інтеграції педагогічних підходів і технологічних рішень. Дослідники (Bykova, Ivashchenko, Kassim, & Kovalchuk, 2021) також наголошують на необхідності розробки структурованих моделей, що дозволяють враховувати особливості підготовки ІТ-фахівців, зосереджуючись на формуванні практичних

навичок, критичного мислення та готовності до роботи в умовах цифрової трансформації.

Формулювання цілей статті. Метою дослідження є моделювання процесу використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій під час змішаного навчання для підвищення ефективності професійної підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій.

Завдання дослідження: проаналізувати підходи та визначення моделювання процесу використання засобів ІКТ у змішаному навчанні; обґрунтувати етапи процесу моделювання використання ІКТ у змішаному навчанні; описати структуру моделі використання ІКТ у змішаному навчанні для ІТ-фахівців; розробити рекомендації щодо професійної підготовки викладачів для ефективного застосування ІКТ у змішаному навчанні.

Мета та завдання сприятимуть досягненню якісного результату в підготовці майбутніх ІТ-фахівців, орієнтованих на ефективну роботу в умовах цифрової економіки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Моделювання процесу використання засобів ІКТ у змішаному навчанні охоплює різні підходи та визначення, залежно від акценту на ключових аспектах. Технологічно-орієнтоване визначення підкреслює проєктування інтегрованих навчальних середовищ, що поєднують цифрові інструменти, платформи для управління контентом та комунікації, для забезпечення адаптивного та ефективного навчання (Герасименко, 2014). Педагогічне визначення зосереджується на створенні освітніх моделей, які інтегрують сучасні підходи (перевернутий клас, проєктно-орієнтоване навчання, адаптивне навчання) з цифровими технологіями для формування професійних компетенцій (Головко, Крижановський, & Мацюк, 2022). Інноваційне визначення акцентує увагу на інтеграції інноваційних інструментів і методів у змішане навчання для підготовки ІТ-фахівців до викликів цифрової трансформації (Гуревич, Кобися, Коношевський, Коношевський, Опущко & Драчук, 2022). Комунікативно-структурне визначення фокусується на побудові взаємопов'язаних компонентів навчального процесу (контенту, технологій, методів і форм навчання), які забезпечують інтерактивність, співпрацю й персоналізацію (Жирська, Фонарюк, & Чуб, 2022). Компетентісне визначення спрямоване на розробку моделей, що сприяють формуванню технічних, аналітичних і комунікативних компетенцій студентів через використання симуляцій, LMS та платформ для співпраці (Осадча, Осадчий, Спірін, & Круглик, 2021). Системний підхід визначає моделювання

як комплексний процес інтеграції технологічних, педагогічних і організаційних рішень, а цільове визначення наголошує на стратегічному проектуванні навчального процесу, орієнтованого на підготовку фахівців для цифрової економіки (Субіна, & Марченко, 2023).

Різні визначення моделювання процесу використання ІКТ у змішаному навчанні дозволяють всебічно охопити його сутність, розкрити особливості й наголосити на ключових аспектах, важливих для реалізації освітніх цілей. Це сприяє адаптації освітнього процесу до сучасних технологічних реалій і підвищенню ефективності навчання через інтеграцію інноваційних методів та інструментів.

Моделювання процесу використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у змішаному навчанні є стратегічним підходом до забезпечення якісної професійної підготовки ІТ-фахівців, який враховує сучасні виклики цифрової трансформації. Цей процес охоплює інтеграцію педагогічних підходів, таких як конструктивізм, проектно-орієнтоване навчання, перевернутий клас і адаптивне навчання. Конструктивізм акцентує увагу на активній взаємодії студентів з навчальним матеріалом, створенні знань через досвід і використанні інтерактивних ресурсів, симуляцій і платформ для співпраці (Alonso, López, Manrique, & Viñes, 2005). Проектно-орієнтоване навчання спрямоване на виконання реальних чи симульованих проектів, що розвиває критичне мислення, практичні навички й командну роботу, із застосуванням платформ управління проектами (Trello, Asana) та хмарних сервісів (Google Workspace) (Bykova, Ivashchenko, Kassim, & Kovalchuk, 2021). У моделі перевернутого класу студенти самостійно вивчають теорію через онлайн-ресурси, тоді як очний час використовується для практичних завдань, обговорень і вирішення проблем (Kumar, Krishnamurthi, Bhatia, Kaushik, Ahuja, Nayyar, & Masud, 2021). Адаптивне навчання передбачає персоналізацію навчального процесу за допомогою платформ, які налаштовують контент відповідно до потреб і рівня знань кожного студента, забезпечуючи індивідуальний підхід і гнучкість навчання (Sulym, Melnykov, Porov, Vechirko, & Malets, 2023).

Етапами моделювання процесу використання ІКТ у змішаному навчанні є: аналіз потреб і цілей навчання; розробка структури моделі; етап підготовки; етап реалізації; етап оцінювання.

1. *Аналіз потреб і цілей навчання* передбачає вивчення вимог сучасного ринку праці, визначення професійних компетенцій, які необхідно сформувати у студентів, а також встановлення освітніх цілей, що відповідають

потребам галузі та специфіці навчальної програми.

Визначення професійних компетенцій. Проведення аналізу вимог сучасного ринку праці є першим кроком у формуванні ефективної моделі навчання. У сфері інформаційних технологій особлива увага приділяється таким аспектам, як знання сучасних технологій, здатність працювати в умовах цифрової трансформації, інтеграція програмного забезпечення в бізнес-процеси та адаптація до швидко змінюваного середовища. Аналіз ринку праці включає визначення затребуваних спеціальностей, навичок програмування, роботи з базами даних, тестування програмного забезпечення, управління проектами та комунікації в цифровому середовищі (Жирська, Фонарюк, & Чуб, 2022).

Ключові компетенції, які необхідно формувати у майбутніх ІТ-фахівців, включають володіння сучасними програмними інструментами, здатність до ефективної командної роботи, розвиток критичного мислення та аналітичних навичок. Особлива увага приділяється вмінню швидко адаптуватися до змін, оскільки технології постійно еволюціонують. Такі компетенції є основою для успішної роботи в умовах цифрової економіки та високих вимог ринку праці.

Формування навчальних цілей має враховувати необхідність розвитку технічних і професійних навичок, таких як програмування, управління проектами та вирішення складних професійних завдань. Навчальні цілі також включають розвиток комунікаційних навичок у цифровому середовищі, зокрема, здатність взаємодіяти через онлайн-платформи, брати участь у групових проектах і презентаціях. Це дозволяє студентам бути підготовленими до ефективної роботи в команді, де використання ІКТ є невід'ємною частиною.

Ідентифікація технологічних і методичних ресурсів. Після визначення компетенцій необхідно обрати відповідні технологічні засоби, які сприятимуть їхньому формуванню. Наприклад, системи управління навчанням (LMS) Moodle чи Canvas допомагають організувати доступ до матеріалів, моніторинг прогресу та взаємодію студентів із викладачами. Хмарні сервіси, такі як Google Workspace або Microsoft Teams, підтримують спільну роботу студентів у реальному часі, забезпечуючи доступ до документів і інструментів для співпраці (Bykova, Ivashchenko, Kassim, & Kovalchuk, 2021).

Аналіз доступності симуляційних програм і віртуальних лабораторій, таких як Labster чи Cisco Packet Tracer, дозволяє створити реалістичне середовище для відпрацювання практичних навичок. Це забезпечує студентів

досвідом роботи з реальними ситуаціями, що особливо важливо для технічних спеціальностей. Додатково слід оцінити методичні підходи, які включають перевернутий клас, адаптивне навчання, проектно-орієнтовані методи та гейміфікацію, що підвищують ефективність і мотивацію студентів (Sulym, Melnykov, Porov, Vechirko, & Malets, 2023).

Розробка плану забезпечення навчального середовища охоплює не лише вибір програмного забезпечення, але й організацію технічної підтримки, доступ до високошвидкісного інтернету та створення інтерактивних навчальних матеріалів. Це дозволяє викладачам і студентам ефективно використовувати всі доступні ресурси.

Зв'язок із цілями навчання. Формулювання навчальних цілей має враховувати здатність студентів виконувати задачі з використанням сучасних ІКТ, а також розвиток ключових компетенцій, необхідних для професійної діяльності. Узгодження навчальних цілей з освітніми стандартами та вимогами галузі забезпечує актуальність навчального контенту та його практичну значущість. Це дозволяє не лише адаптувати навчальний процес до потреб ринку праці, але й підготувати студентів до реальних викликів і завдань у сфері інформаційних технологій.

Детальний аналіз потреб і цілей навчання, вибір технологічних та методичних ресурсів і формулювання цілей створюють основу для впровадження ефективної моделі навчання. Це сприяє формуванню професійних і цифрових компетенцій, необхідних для роботи в умовах цифрової трансформації, та забезпечує підготовку студентів до сучасних вимог ринку праці.

2. Розробка структури моделі. Модель використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у змішаному навчанні є сучасним підходом до організації освітнього процесу, що інтегрує цифрові інструменти, інноваційні методи навчання та адаптивні стратегії для забезпечення ефективності й гнучкості навчання. Така модель спрямована на поєднання традиційних очних занять із дистанційними формами навчання, що дозволяє враховувати індивідуальні потреби студентів, розвивати їхні професійні компетенції та цифрові навички (Головко, Крижановський, & Мацюк, 2022). У таблиці 2 подано структуру моделі використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у змішаному навчанні для підготовки ІТ-фахівців, яка деталізує ключові компоненти, їхню роль, засоби та інструменти, а також очікувані результати впровадження цієї моделі в освітній процес.

Таблиця 1

Структура моделі використання ІКТ у змішаному навчанні для ІТ-фахівців

Компонент моделі	Опис	Засоби та інструменти	Очікувані результати
Цільовий компонент	Спрямований на підвищення якості підготовки ІТ-фахівців, розвиток цифрових навичок, адаптацію навчання до індивідуальних потреб студентів.	Формулювання освітніх цілей. Орієнтація на ринок праці. Інтеграція цифрової грамотності.	Розвиток професійних компетенцій. Адаптація до цифрової економіки.
Технологічний компонент	Забезпечує доступ до інструментів для організації та підтримки змішаного навчання, включаючи технічні засоби й програмне забезпечення.	LMS (Moodle, Canvas). Платформи для відеоконференцій (Zoom, Google Meet). Хмарні сервіси (Google Workspace, Microsoft Teams).	Зручність доступу до матеріалів.
Педагогічний компонент	Визначає методи та форми організації навчального процесу з інтеграцією ІКТ, забезпечуючи інтерактивність і залученість студентів.	Методи: перевернутий клас, проектно-орієнтоване навчання, адаптивне навчання.	Розвиток критичного мислення. Підвищення мотивації. Залучення до практичної діяльності.
Організаційний компонент	Спрямований на забезпечення підтримки викладачів і студентів, створення	Тренінги для викладачів. Гнучке планування розкладу.	Підготовлені викладачі.

Компонент моделі	Опис	Засоби та інструменти	Очікувані результати
	сприятливих умов для ефективної реалізації моделі.	Інструкції для студентів. Технічна підтримка.	
Оціночний компонент	Оцінює успішність реалізації навчального процесу, забезпечує зворотний зв'язок і дозволяє коригувати процес навчання.	Онлайн-тести (LMS). Портфоліо проєктів. Зворотний зв'язок через автоматизовані платформи.	Об'єктивність оцінювання.
Принципи інтеграції ІКТ	Базові підходи до впровадження ІКТ у змішане навчання для досягнення цілей моделі.	Персоналізація. Гнучкість навчального процесу. Інтерактивність. Співпраця через хмарні сервіси. Оперативний зворотний зв'язок.	Індивідуалізація навчання.

Отже, ключовими компонентами моделі є цільовий, технологічний, педагогічний, організаційний та оціночний аспекти, кожен із яких визначає інструменти, засоби та методи, що створюють комплексний і адаптивний освітній процес.

Як зазначено в таблиці 2, *цільовий компонент* моделі використання ІКТ у змішаному навчанні та спрямований на підвищення якості професійної підготовки шляхом забезпечення доступу до актуальних навчальних матеріалів і технологій, використання інтерактивних підходів для ефективнішого засвоєння знань, розвитку цифрових навичок студентів через роботу з сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями та адаптацію навчання до індивідуальних потреб через персоналізацію траєкторій і гнучке планування (Осадча, Осадчий, Спірін & Круглик, 2021). Реалізація цієї моделі сприяє формуванню професійних компетенцій, що відповідають вимогам сучасного ринку праці, готовності студентів до вирішення реальних професійних завдань із використанням цифрових інструментів, здатності швидко опановувати нові технології та методики, а також розвитку самостійності, відповідальності та вміння працювати в онлайн-середовищах, що підвищує їхню адаптованість до умов цифрової трансформації.

Технологічний компонент моделі використання ІКТ у змішаному навчанні передбачає застосування різноманітних інструментів і засобів для організації навчального процесу, забезпечення взаємодії студентів та викладачів, а також відпрацювання практичних навичок. Системи управління навчанням (LMS), такі як Moodle, Canvas, Blackboard, використовуються для організації контенту, моніторингу прогресу студентів та проведення

тестів. Платформи для спільної роботи, зокрема Google Workspace і Microsoft Teams, забезпечують організацію групових проєктів і спільну роботу над документами в реальному часі. Інструменти для відеоконференцій, такі як Zoom і Google Meet, дозволяють проводити лекції, семінари й консультації онлайн, а сервіси для тестування, як Kahoot, Quizlet і Mentimeter, сприяють створенню інтерактивних тестів та опитувань. Для виконання практичних завдань у програмуванні застосовуються середовища розробки (Visual Studio Code, PyCharm), а симуляції та віртуальні лабораторії (Labster, Cisco Packet Tracer) допомагають студентам відпрацьовувати практичні навички в реалістичному середовищі. Хмарні платформи (Google Drive, Dropbox) забезпечують зберігання та обмін матеріалами, відеолекції (YouTube, Panopto) сприяють самостійному опрацюванню матеріалів, а інтерактивні презентації (Prezi, PowerPoint) використовуються для ефективного представлення навчального контенту (Герасименко, 2014).

Педагогічний компонент моделі використання ІКТ у змішаному навчанні передбачає застосування інноваційних методів і форм організації навчального процесу. Серед методів виокремлюються: перевернутий клас, де студенти опрацьовують теоретичний матеріал онлайн, а час у класі присвячується практичним завданням; проєктно-орієнтоване навчання, яке дозволяє студентам працювати над реальними проєктами, розвиваючи практичні та командні навички; гейміфікація, що підвищує мотивацію через використання ігрових елементів; і індивідуалізація навчання, яка адаптує навчальні матеріали до рівня підготовки кожного студента. Форми навчання включають самостійну роботу з відеолекціями та тестами, групові проєкти з

використанням хмарних сервісів і лабораторні заняття у віртуальних середовищах. Оціночний компонент реалізується через онлайн-тести та опитування в LMS або Kahoot, оцінювання проєктів за критеріями творчості, технічної реалізації та командної роботи, а також створення портфолію досягнень, що включає всі виконані завдання під час курсу (Головко, Крижановський, & Мацюк, 2022).

Організаційний компонент моделі використання ІКТ у змішаному навчанні забезпечує ефективну взаємодію між учасниками навчального процесу, враховуючи технічну та методичну підтримку. Для викладачів організовуються тренінги та навчання, спрямовані на освоєння сучасних ІКТ-інструментів, таких як системи управління навчанням (LMS), платформи для відеоконференцій, симуляції та інструменти для створення інтерактивного контенту. Це допомагає їм адаптувати навчальні матеріали до цифрового середовища та ефективно інтегрувати технології у викладання. Гнучке планування розкладу занять дозволяє поєднувати очні та дистанційні форми навчання, забезпечуючи комфортні умови як для студентів, так і для викладачів. Особлива увага приділяється підтримці студентів: надаються чіткі інструкції щодо використання платформ і ресурсів, забезпечується технічна підтримка для вирішення проблем, пов'язаних із доступом до навчальних матеріалів, а також організовується постійний доступ до необхідних ресурсів, включаючи відеолекції, онлайн-бібліотеки та хмарні сервіси для спільної роботи. Такий підхід створює сприятливі умови для ефективного навчання та забезпечує комфорт усіх учасників навчального процесу (Гуревич, Кобис, Коношевський, Коношевський, Опушко, & Драчук, 2022).

Взаємодія компонентів у моделі використання ІКТ у змішаному навчанні полягає у забезпеченні цілісного навчального процесу, де цільовий компонент визначає освітні завдання й результати; технологічний компонент надає необхідні інструменти для реалізації навчання; педагогічний компонент визначає методи, форми та підходи до подачі матеріалу; організаційний компонент забезпечує технічну та методичну підтримку, а оціночний компонент сприяє моніторингу прогресу студентів і вдосконаленню навчального процесу через аналіз досягнень і зворотний зв'язок. Така взаємодія забезпечує послідовність і узгодженість усіх етапів навчального процесу, що дозволяє інтегрувати сучасні технології для досягнення поставлених цілей.

Принципи інтеграції ІКТ у навчальний процес забезпечують ефективність та адаптивність освіти, враховуючи індивідуальні потреби

студентів. Персоналізація дозволяє налаштовувати навчальний процес відповідно до рівня знань, інтересів і темпу кожного студента. Гнучкість забезпечується поєднанням очного та дистанційного навчання, що дає змогу навчатися у зручний час і місце. Інтерактивність досягається через використання симуляцій, інтерактивних тестів та вправ, які стимулюють активну участь студентів у навчальному процесі. Співпраця передбачає командну роботу студентів за допомогою хмарних сервісів і платформ для взаємодії, таких як Google Workspace чи Microsoft Teams. Оперативний зворотний зв'язок реалізується через автоматизовані тести в LMS, що дозволяють миттєво оцінювати знання студентів і надавати рекомендації для покращення результатів (Жирська, Фонарюк, & Чуб, 2022). Цей підхід не лише забезпечує об'єктивність оцінювання, а й мотивує студентів до самостійного вдосконалення, орієнтуючи їх на постійне покращення своїх результатів.

3. *Етап підготовки* в моделі використання ІКТ у змішаному навчанні є ключовим для забезпечення ефективного навчального процесу та включає декілька важливих складових. Викладачі обирають відповідні ІКТ-інструменти, враховуючи особливості курсу, рівень підготовки студентів і технічні можливості навчального закладу. Це можуть бути системи управління навчанням (Moodle, Canvas), інструменти для створення відеолекцій (Panopto, OBS Studio) та платформи для інтерактивних вправ (Kahoot, Quizlet). Навчальний контент адаптується для цифрового середовища: теоретичний матеріал структуровано у вигляді презентацій, текстових документів або відеолекцій, які доповнюються інтерактивними завданнями, тестами та практичними вправами. Створюються відеолекції, що дозволяють студентам опрацьовувати матеріал у зручний для них час, а також розробляються завдання, які підтримують активну взаємодію та закріплення знань. LMS налаштовується таким чином, щоб забезпечити студентам легкий доступ до матеріалів, зручну навігацію та інтеграцію інструментів для моніторингу прогресу й оцінювання. Особлива увага приділяється тестуванню системи, щоб уникнути технічних проблем під час реалізації, та підготовці інструкцій для студентів щодо користування платформами. Така підготовка забезпечує гнучкість і адаптивність навчання, сприяє залученню студентів і закладає основу для успішної реалізації навчального процесу (Осадча, Осадчий, Спірін, & Круглик, 2021).

4. *Етап реалізації* в моделі використання ІКТ у змішаному навчанні забезпечує активну участь студентів у навчальному процесі через поєднання самостійної роботи, практичних завдань і

командної взаємодії. Студенти самостійно опрацьовують матеріали, надані викладачем в онлайн-середовищі (наприклад, на платформах Moodle або Canvas), що включає відеолекції, презентації, текстові ресурси та інтерактивні вправи. Такий підхід дозволяє кожному студенту навчатися у власному темпі та приділяти більше уваги складним темам. Паралельно студенти виконують практичні завдання в спеціалізованих середовищах розробки, таких як Visual Studio Code або PyCharm, що сприяє закріпленню теоретичних знань і формуванню технічних навичок. Для розвитку командної роботи організовуються групові проекти, де студенти співпрацюють за допомогою хмарних сервісів (Google Workspace, Microsoft Teams) і систем управління проектами (Trello, Asana). Крім того, вебінари, онлайн-семінари та консультації через відеоконференц-платформи (Zoom, Google Meet) дозволяють студентам отримувати роз'яснення з навчальних питань, брати участь у дискусіях та обговореннях, що підвищує їхню залученість (Субіна, & Марченко, 2023). Такий етап сприяє розвитку самостійності, відповідальності, практичних компетенцій та навичок співпраці, забезпечуючи комплексний підхід до навчання.

6. *Етап оцінювання* в моделі використання ІКТ у змішаному навчанні відіграє важливу роль у визначенні успішності навчального процесу та забезпеченні зворотного зв'язку для студентів. Викладачі використовують системи управління навчанням (LMS), такі як Moodle або Canvas, для постійного моніторингу активності студентів, відстеження їхнього прогресу та аналізу результатів виконаних завдань. LMS автоматично реєструє дані про виконання тестів, час роботи з матеріалами та участь у навчальних заходах, що дозволяє викладачам отримувати повну картину навчальних досягнень кожного студента. Результати тестування, виконані через інтерактивні платформи (наприклад, Kahoot або Quizlet), аналізуються для виявлення сильних і слабких сторін у знаннях студентів. Практичні роботи, проекти та лабораторні завдання оцінюються за чітко визначеними критеріями, такими як точність виконання, якість технічної реалізації, творчий підхід, а для командних завдань – ефективність співпраці в групі. Окрім оцінювання, викладачі надають студентам персоналізований зворотний зв'язок, що допомагає їм зрозуміти свої помилки, побачити власний прогрес і отримати рекомендації для вдосконалення (Alonso, López, Manrique, & Viñes, 2005). Цей етап створює умови для об'єктивного оцінювання досягнень, мотивує студентів до саморозвитку та дозволяє викладачам коригувати навчальний процес для досягнення кращих результатів.

Ця структура моделі забезпечує інтеграцію сучасних ІКТ у навчальний процес, дозволяючи ефективно поєднувати очне та дистанційне навчання. Вона сприяє розвитку теоретичних знань, практичних навичок і цифрових компетенцій, необхідних для професійної підготовки студентів.

Для ефективного впровадження ІКТ у змішане навчання необхідно організувати систематичну професійну підготовку викладачів. Це включає проведення тренінгів із роботи з LMS (Moodle, Canvas), платформами для співпраці (Google Workspace, Microsoft Teams) і відеоконференцій (Zoom, Google Meet), а також ознайомлення з методами змішаного навчання, такими як перевернутий клас, проектно-орієнтоване навчання й гейміфікація. Викладачам слід надати методичну підтримку через доступ до матеріалів із використання ІКТ-інструментів і розроблених шаблонів навчальних планів із інтеграцією ІКТ. Особливу увагу потрібно приділити розвитку цифрових компетенцій: навчити створювати відеолекції, інтерактивні презентації (Prezi, PowerPoint), використовувати платформи для тестування (Kahoot, Quizlet) та симуляції (Labster). Важливо забезпечити організаційну підтримку через консультації з технічних і методичних питань, а також створення спільнот для обміну досвідом серед викладачів. Для підвищення мотивації необхідно впровадити систему заохочення за використання ІКТ у навчанні, надавати можливості для участі в конференціях і семінарах. Очікуваними результатами є ефективна інтеграція ІКТ, підвищення якості освітнього процесу, розвиток професійних і цифрових компетенцій викладачів і студентів, а також адаптація навчальних закладів до вимог цифрової трансформації (Bykova, Ivashchenko, Kassim, & Kovalchuk, 2021).

Висновки. Моделювання процесу використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у змішаному навчанні є стратегічним і багатограним підходом, що враховує сучасні вимоги до підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій. Аналіз підходів і визначень показав, що процес моделювання базується на інтеграції технологічних, педагогічних, інноваційних та організаційних компонентів, які сприяють формуванню професійних компетенцій та розвитку цифрових навичок студентів.

Основними етапами моделювання є аналіз потреб і цілей навчання, розробка структури моделі, її підготовка, реалізація та оцінювання результатів. Важливою особливістю є поєднання очного та дистанційного форматів навчання, що дозволяє забезпечити персоналізацію, гнучкість і

адаптивність освітнього процесу. Використання LMS, інтерактивних платформ, симуляцій і хмарних сервісів сприяє підвищенню якості навчання та залученості студентів.

Впровадження такої моделі дозволяє створити сучасне інтерактивне середовище навчання, яке відповідає викликам цифрової трансформації. Воно сприяє підготовці студентів до роботи в реальних умовах, розвитку технічних, аналітичних і комунікаційних компетенцій, а також здатності до самостійного навчання. Усі ці аспекти роблять модель використання ІКТ у змішаному навчанні ефективним інструментом для забезпечення якісної професійної підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій.

Подальші дослідження моделювання процесу використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у змішаному навчанні спрямовані на розширення і вдосконалення методологічних підходів до інтеграції цифрових технологій у професійну підготовку фахівців у галузі інформаційних технологій. Такий напрямок є актуальним через необхідність адаптації освітніх процесів до сучасних викликів цифрової трансформації.

Один із перспективних напрямків досліджень – розробка адаптивних навчальних систем, які автоматично підлаштовуються до потреб студентів. Такі системи враховують рівень підготовки, стиль навчання та індивідуальні особливості сприйняття інформації. Це дозволяє створювати персоналізовані траєкторії навчання, які сприяють ефективнішому засвоєнню знань і підвищують мотивацію студентів.

Важливим аспектом є дослідження ефективності симуляцій і віртуальних лабораторій. Інтеграція інструментів віртуальної реальності та симуляцій дозволяє студентам моделювати реальні професійні ситуації, розвивати практичні навички та краще

підготуватися до роботи в реальних умовах. Аналіз впливу таких технологій допоможе оптимізувати їхнє використання в освітньому процесі.

Не менш значущою є інтеграція інноваційних педагогічних підходів, таких як перевернутий клас, проектно-орієнтоване навчання і гейміфікація. Подальший розвиток цих методів у поєднанні з ІКТ дозволяє підвищити залученість студентів, розвивати їхню здатність до творчого мислення та командної роботи.

Ключовою задачею є розробка інструментів для моніторингу прогресу студентів, які забезпечують швидкий і точний аналіз навчальних досягнень. Інтегровані рішення для оцінювання результатів допомагають не лише викладачам, але й студентам, надаючи оперативний зворотний зв'язок і рекомендації для вдосконалення.

Крім того, варто досліджувати, як змішане навчання сприяє розвитку м'яких навичок (soft skills), таких як комунікація, робота в команді та управлінські здібності. Це важливий аспект підготовки фахівців, адже сучасний ринок праці цінує не лише технічні знання, але й здатність до ефективної взаємодії в професійному середовищі.

Особливу увагу слід приділити інтеграції ІКТ у дуальну освіту, яка поєднує теоретичну підготовку з практичним навчанням на робочому місці. Такий підхід дозволяє підвищити практичну орієнтованість освіти, забезпечуючи студентам необхідний досвід для входження в професійне середовище.

Дослідження цих аспектів дозволять удосконалити моделі використання ІКТ у змішаному навчанні, зробити їх адаптивними, ефективними та спрямованими на потреби сучасного цифрового суспільства, забезпечуючи конкурентоспроможність ІТ-фахівців на ринку праці.

Список використаних джерел

- Герасименко, І.В. (2014). Використання технологій дистанційного навчання в підготовці майбутніх бакалаврів комп'ютерних наук. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 41 (3), 232–247.
- Головко, М.В., Крижановський, С.Ю., & Мацюк, В.М. (2022). Самостійна робота з використанням хмаро орієнтованих технологій як засіб розвитку цифрової компетентності магістрів фізики. *Інформаційні технології та засоби навчання*, 4 (90), 102–117.
- Гуревич, Р., Кобися, В., Коношевський, Л., Коношевський, О., Опушко, Н., & Драчук, М. (2022). Електронна (дистанційна) освіта і заочне навчання: точки дотику, проблеми, перспективи. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 14–30. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2022-66-14-30>
- Жирська, Г.Я., Фонарюк, О. В., & Чуб, К. Ф. (2022). Роль інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці

References

- Gerasimenko, I.V. (2014). The use of distance learning technologies in the preparation of future Bachelors of computer sciences. *Information technologies and teaching aids*, (41, issue 3), 232-247. [in Ukrainian]
- Golovko, M.V., Kryzhanovsky, S.Yu., & Matsiuk, V.M. (2022). Independent work using cloud-oriented technologies as a means of developing the digital competence of physics masters. *Information technologies and teaching aids*, 4 (90), 102-117. [in Ukrainian]
- Gurevych, R., Kobysia, V., Konoshevsky, L., Konoshevsky, O., Opushko, N., & Drachuk, M. (2022). Electronic (distance) education and distance learning: points of contact, problems, prospects. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 14-30. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2022-66-14-30> [in Ukrainian]

- майбутніх учителів до дистанційного навчання учнів природничо-математичних дисциплін. *Наукові інновації та передові технології (Серія «Державне управління», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Психологія», Серія «Педагогіка»)*, 11 (13), 297–310.
- Осадча, К.П., Осадчий, В.В., Спірін, О.М., & Круглик, В.С. (2021). Концептуальні засади розробки адаптивної системи індивідуалізації та персоналізації професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах змішаного навчання. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. пр.*, 3 (74), 65–70. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.74-3.12>
- Субіна, О., & Марченко, Н. (2023). Методичні підходи до реалізації змішаного навчання в закладах професійної освіти України. *Knowledge, Education, Law, Management*, 5 (57), 34–39.
- Alonso, F., López, G., Manrique, D., & Viñes, J.M. (2005). An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. *British Journal of educational technology*, 36 (2), 217–235. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2005.00454.x> и
- Bykova, T.B., Ivashchenko, M.V., Kassim, D.A., & Kovalchuk, V.I. (2021, March). Blended learning in the context of digitalization. In *CTE Workshop Proceedings* (Vol. 8, pp. 247–260). <https://doi.org/10.55056/cte.236>
- Kumar, A., Krishnamurthi, R., Bhatia, S., Kaushik, K., Ahuja, N.J., Nayyar, A., & Masud, M. (2021). Blended learning tools and practices: A comprehensive analysis. *Ieee Access*, 9, 85151–85197. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3085844>
- Sulym, V., Melnykov, A., Popov, M., Vechirko, O., & Malets, D. (2023). Improving education through implementation of information technologies into the educational process. *Amazonia Investiga*, 12 (68), 281–293. <https://doi.org/10.34069/AI/2023.68.08.26>
- Zhirska, G.Ya., Fonariuk, O.V., & Chub, K.F. (2022). The role of information and communication technologies in the preparation of future teachers for distance education of students of natural and mathematical disciplines. *Scientific innovations and advanced technologies (Public Administration Series, Law Series, Economics Series, Psychology Series, Pedagogy Series)*, (11 (13)), 297–310. [in Ukrainian]
- Osadcha, K.P., Osadchy, V.V., Spirin, O.M., & Kruglyk, V.S. (2021). Conceptual principles of development of an adaptive system of individualization and personalization of professional training of future specialists in the conditions of mixed education. *Pedagogy of creative personality formation in higher and secondary schools: collection of scientific papers*, 3 (74), 65–70. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.74-3.12> [in Ukrainian]
- Subina, O., & Marchenko, N. (2023). Methodical approaches to the implementation of blended learning in vocational education institutions of Ukraine. *Knowledge, Education, Law, Management*, 5 (57), 34–39. [in Ukrainian]
- Alonso, F., López, G., Manrique, D., & Viñes, J.M. (2005). An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. *British Journal of educational technology*, 36 (2), 217–235. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2005.00454.x> [in English]
- Bykova, T.B., Ivashchenko, M.V., Kassim, D.A., & Kovalchuk, V.I. (2021, March). Blended learning in the context of digitalization. In *CTE Workshop Proceedings* (Vol. 8, pp. 247–260). <https://doi.org/10.55056/cte.236> [in English]
- Kumar, A., Krishnamurthi, R., Bhatia, S., Kaushik, K., Ahuja, N.J., Nayyar, A., & Masud, M. (2021). Blended learning tools and practices: A comprehensive analysis. *Ieee Access*, 9, 85151–85197. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3085844> [in English]
- Sulym, V., Melnykov, A., Popov, M., Vechirko, O., & Malets, D. (2023). Improving education through implementation of information technologies into the educational process. *Amazonia Investiga*, 12 (68), 281–293. <https://doi.org/10.34069/AI/2023.68.08.26> [in English]

Відомості про автора:

Кумейко Владислав Васильович

vladyslav_kumeiko@mdpu.org.ua

Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
Наукове Містечко, вулиця, 59, Запоріжжя
Запорізька обл., 69000, Україна

doi: 10.33842/22195203-2025-34-135-200-208

Матеріал надійшов до редакції 28. 05. 2025 р.
Прийнято до друку 13. 06. 2025 р.

Information about the author:

Kumeiko Vladyslav Vasyliovych

vladyslav_kumeiko@mdpu.org.ua

Bogdan Khmelnytsky Melitopol State
Pedagogical University
Scientific Town, Street 59, Zaporizhzhia
Zaporizhzhia region, 69000, Ukraine

doi: 10.33842/22195203-2025-34-135-200-208

Received at the editorial office 28. 05. 2025.
Accepted for publishing 13. 06. 2025.