

ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ ТЕХНІЧНИХ ЗВО

Ірина Клеопа

доктор філософії, старший викладач кафедри вищої математики

Вінницький національний технічний університет, вул. Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, Україна, 21000,
расека08@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8408-6515

Майя Ковальчук

доктор педагогічних наук, професор кафедри вищої математики

Вінницький національний технічний університет, вул. Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, Україна, 21000,
kovalchuk@vntu.edu.ua

ORCID: 0000-0002-1895-1715

Альона Коломієць

доктор педагогічних наук, професор кафедри вищої математики

Вінницький національний технічний університет, вул. Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, Україна, 21000,
kolomiets@vntu.edu.ua

ORCID: 0000-0003-2120-7644

Оксана Тютюнник

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики

Вінницький національний технічний університет, вул. Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, Україна, 21000,
tutunnik.oksana@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-8544-4246

У цій статті розглядається роль цифрових технологій у змішаному навчанні при вивченні вищої математики, аналізуються сучасні цифрові платформи та інструменти, методи їх інтеграції у освітній процес, а також практичні приклади їх використання у технічних ЗВО.

Також обґрунтовано необхідність застосування цифрових технологій у навчанні майбутніх фахівців технічних ЗВО як основної ланки формування та реалізації людського капіталу. Розглядається процес впровадження інформаційних процесів для студентів в технічних ЗВО, що передбачає використання цифрових технологій та обумовлено пріоритетну необхідність набуття студентами відповідних практичних навичок, які необхідні для освоєння майбутньої професії.

Розглядаються різні цифрові інструменти та платформи, які сприяють покращенню освітнього процесу, а також їх вплив на успішність студентів. Особлива увага приділяється інтеграції електронних ресурсів з традиційними методами навчання, що дозволяє створити більш гнучке та ефективне навчальне середовище. У роботі аналізуються приклади успішного використання цифрових технологій у викладанні вищої математики, підкреслюються переваги та виклики такого підходу. Результати дослідження свідчать про значне підвищення мотивації та залученості студентів у освітній процес, а також про покращення їхніх академічних досягнень завдяки використанню змішаного навчання. Результати також показують, що цифрові технології сприяють розвитку навичок самостійного навчання та критичного мислення у студентів. Рекомендації щодо впровадження цифрових технологій у освітній процес можуть бути корисними для викладачів і адміністраторів технічних ЗВО, які прагнуть підвищити ефективність освітніх програм.

Ключові слова: цифровізація, цифрові технології, змішане навчання, дистанційне навчання, математичні дисципліни, професійна освіта, інформація, технічні заклади вищої освіти.

Вступ. У сучасному світі цифрові технології стають невід'ємною частиною нашого життя, проникаючи в усі сфери діяльності, включаючи освіту. Особливо це актуально для технічних закладів вищої освіти (ЗВО), де вища математика займає ключове місце в підготовці фахівців. Змішане навчання, яке поєднує традиційні методи викладання з використанням цифрових техно-

логій, стає все більш популярним підходом. Це дозволяє забезпечити не тільки більш ефективне засвоєння матеріалу, але й гнучкість у навчальному процесі, що особливо важливо в умовах сучасного динамічного світу.

Використання цифрових технологій у вивченні вищої математики дозволяє студентам технічних спеціальностей отримати доступ до різноманіт-

них навчальних ресурсів, виконувати складні обчислення за допомогою спеціалізованих програм та брати участь у віртуальних лабораторіях. Сучасні електронні ресурси, онлайн-платформи та програмні засоби дозволяють студентам краще засвоювати теоретичні знання та використовувати їх на практиці. Крім того, цифрові інструменти допомагають викладачам ефективніше організувати освітній процес, проводити контроль знань та надавати миттєвий зворотний зв'язок. Завдяки цьому студенти можуть краще зрозуміти та застосувати теоретичні знання на практиці.

Актуальність роботи. Актуальність використання цифрових технологій у змішаному навчанні в технічних закладах вищої освіти обумовлена низкою факторів. По-перше, сучасний світ стрімко змінюється під впливом цифрової трансформації, і освіта не є винятком. Викладачі та студенти стикаються з новими викликами та можливостями, що вимагають адаптації до нових умов навчання. Вища математика, яка є фундаментальною дисципліною для багатьох технічних спеціальностей, потребує сучасних підходів до викладання, що можуть забезпечити цифрові технології.

По-друге, змішане навчання дозволяє поєднати найкращі елементи традиційного аудиторного навчання та онлайн-освіти. Це забезпечує гнучкість у навчальному процесі, дозволяючи студентам самостійно планувати свій час, доступ до навчальних матеріалів у будь-який момент та місце, а також можливість працювати в індивідуальному темпі.

По-третє, використання цифрових технологій у навчанні сприяє підвищенню мотивації та залученості студентів. Інтерактивні завдання, віртуальні лабораторії, симуляції та інші інструменти роблять процес навчання більш цікавим та динамічним. Це сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку навичок критичного мислення і вирішення проблем.

Аналіз останніх досліджень. В процесі впровадження цифрових технологій у змішане навчання для вивчення вищої математики було проведено багато досліджень, що підтверджують ефективність та доцільність таких методів. Ось огляд деяких із них:

Як зазначає Є. Гріднев [1, с. 45]: «Цифрові технології відкривають нові горизонти для вивчення складних математичних концепцій, роблячи їх доступними та зрозумілими для студентів».

Т. Пахомова вважає, що використання інтерактивних платформ та математичних програм дозволяє студентам краще засвоювати матеріал,

а й розвивати навички самостійного вирішення складних задач [2, с. 78]. В своїх дослідженнях О. Єфремова вважає, що змішане навчання дозволяє нам поєднати найкращі елементи традиційного викладання та онлайн-освіти, створюючи більш гнучкі та адаптивні навчальні середовища [3, с. 102].

О. Гриценко [4, с. 58] зазначає: «Інтерактивні матеріали та віртуальні лабораторії дозволяють студентам краще зрозуміти теоретичні концепції через практичне застосування, що підвищує якість їхньої освіти».

В своїй роботі М. Ячменик [5 с. 90] підкреслює, що впровадження цифрових технологій у освітній процес не лише покращує якість освіти, але й підвищує мотивацію студентів до вивчення складних предметів.

У роботі «Blended Learning: The New Normal and Emerging Technologies» досліджуються різні моделі змішаного навчання та роль технологій у їх впровадженні. Вона також аналізує вплив змішаного навчання на академічні результати студентів [6 с. 331].

Джаред М. Вілсон у своїй статті пропонує огляд досліджень, що стосуються перевернутого навчання (flipped learning) у вищій освіті, включаючи математичні дисципліни. Розглядається ефективність таких методів у покращенні розуміння студентів та їхньої участі у навчальному процесі [7 с. 122].

Стів Хіггінс у звіті досліджено вплив цифрових технологій на процес навчання, зокрема у математичних дисциплінах. Висвітлюються способи покращення навчальних результатів за допомогою цифрових інструментів [8 с. 46].

В роботі Бернадетт С. Страуд [9 с. 86] досліджується використання е-навчання та змішаного навчання у викладанні математики в університеті Південної Африки, пропонуючи аналіз успіхів та викликів, з якими стикаються викладачі та студенти.

Матеріал і результати дослідження. Впровадження технологій змішаного навчання дозволяє максимально використовувати переваги електронного навчання, не втрачаючи цінності традиційної форми навчання. Такий підхід забезпечує їх взаємодію і синергію [6, с. 87]. Відповідно до існуючої класифікації, електронні засоби навчання можна розділити на декілька типів: навчальні, контрольні, інформаційно-пошукові, довідкові, демонстраційні та модельні програмні засоби. Серед них особливий інтерес представляють ті, які можна використати для вирішення математичних завдань.

Досвід викладацької діяльності показує, що сьогодні існує проблема раціонального поєднання традиційних, аналітичних методів вирішення математичних завдань із швидко розвиваючими методами комп'ютерної математики, з максимальним збереженням їхніх переваг. Перспективним напрямком є організація інтегрованих видів діяльності студентів. Це дозволяє зменшити ризики негативного впливу процесів цифровізації, створюючи умови для гармонійного з'єднання філософсько-математичного мислення людини та прогресуючих комп'ютерних технологій у вирішенні різних математичних завдань, зберігаючи провідну людину та її природні й набуті якості [7, с. 155].

Для подолання проблеми цифровізації у викладанні вищої математики важливо демонструвати студентам, що успішність у вирішенні математичних завдань залежить не тільки від застосування готових рецептів, але й від математичного підходу до реальних явищ світу [8, с. 68].

Такі підходи до розробки методології дій при розробці навчання з вищої математики: поєднання завдань, які програму розвивають аналітичні можливості, логічне мислення, навички математичного моделювання, аналіз результатів і використання цифрових технологій. Це включає скорочення часу на виконання складних обчислень, візуалізацію результатів, мультимедійність та можливість оперативного пошуку оптимальних варіантів моделей та їх рішень. Змішане навчання дозволяє студентам отримувати знання як в аудиторії, так і поза нею. Завдяки постійному вдосконаленню навчальних програм і цифрових технологій змішане навчання стає дедалі популярним та ефективнішим. Розвиток цифрового середовища та глобальної мережі охоплює майже всі аспекти нашого життя [9, с. 67].

З іншого боку, потреба у вирішенні конкретних теоретичних і практичних завдань стимулює розвиток нових абстрактних методів і галузей математичної науки. У сучасних умовах, коли наука та практика стають дедалі більш математизованими, майбутні різні фахівці галузей потребують серйозної математичної підготовки, що підкреслює значення вищої математики в системі освіти. Традиційний підхід до навчання може обмежити здатність студентів освоювати математичні дисципліни та ускладнити їх розуміння структури та функцій предмета, виробляючи їх пасивними отримувачами знань [10, с. 138].

Мультимедійне забезпечення курсу вищої математики в системі технічних університетів

може значно підвищити увагу студентів. Використання візуально привабливого та яскравого мультимедійного матеріалу дозволяє сприймати знання через різні канали, включаючи візуальне та аудіальне сприйняття. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) розвивають важливу роль у підготовці фахівців технічного ЗВО, після чого глибокі знання з математичних дисциплін є ключовим компонентом професійної компетентності в цій галузі.

В системі технічних ЗВО питання забезпечення освітнього процесу відповідними інформаційними ресурсами та навчальними програмами є особливо корисними в контексті змішаного навчання. Важливо, щоб освітні установи та система підвищення кваліфікації викладачів відповідали сучасним глобальним та національним викликам, забезпечуючи підтримку у сфері цифрових технологій і формування взаємозв'язку між математичними та цифровими компетенціями.

Основними цілями цифровізації професійної вищої освіти є забезпечення широкого доступу до інформаційно-цифрових ресурсів і використання цифрових технологій у освітньому процесі. Перехід на цифрові технології має забезпечити освітнім установам і педагогічному складу більш комфортні та економічно вигідні умови праці. Успішне впровадження цифрових технологій у освітній процес залежить переважно від наявності наявних матеріально-технічних ресурсів та інтелектуального потенціалу закладу, що з рівнем володіння цифровими технологіями та здатністю їх замінює.

На прикладі Вінницького національного технічного університету (ВНТУ) можна практикувати використання цифрових технологій та їх ефективність у викладанні математичних дисциплін. Основне завдання на цьому етапі цифровізації освіти – досягнення максимальної ефективності викладання математичних дисциплін як у змістовному, так і в методичному аспектах. Необхідно забезпечити високу якість навчальних матеріалів та ефективні методики навчання [11, с. 89].

У ВНТУ весь навчально-методичний комплекс математичних дисциплін зареєстрований на платформі електронної платформи JetIq, яка є структурним підрозділом університету. Завдяки цій платформі здійснюється навчання зареєстрованих студентів. Вона дозволяє студентам отримувати більшу частину теоретичних знань незалежно від лекційних завдань, самостійно виконувати завдання за допомогою методичних порад та проходити середні та підсумкові

онлайн-тести через мобільні пристрої. Платформа JetIq надає повний навчально-методичний комплекс для вивчення вищої математики, включаючи опорний конспект, тести для контролю знань та оцінки умінь, довідник з математичними формулами, глосарій ключових понять, лекційні та практичні завдання, завдання з типових розрахунків та цікаві факти про основні математичні концепції. Крім того, на сайті працює чат для зворотного зв'язку між учасниками навчання. Ця практика дозволяє студентам активно залучатися до освітнього процесу, розвивати навички самостійності та самоконтролю, а також отримувати миттєвий зворотний зв'язок через онлайн-тести. Такий підхід сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу та забезпечує загальний рівень навчальних досягнень студентів. Попри певні позитивні кроки ВНТУ у цифровізації дисципліни вищої математики, важливо продовжувати та вдосконалювати цю роботу відповідно до динаміки змін інформаційного суспільства.

Перед викладачами природничо-математичного циклу стоять такі завдання:

- ефективне використання електронної системи навчання шляхом постійного вдосконалення власних знань та навичок;

- розробка системи відкритих онлайн-курсів та теоретичних лекцій для викладачів, щоб збільшити час, який студенти зможуть присвятити практичній та проектній діяльності;

- залучення студентів різних спеціальностей до розробки когнітивних мобільних додатків для освітнього процесу;

- використання різних методів навчання для розвитку інформаційної інтеграції та адаптаційних навичок студентів, таких як гейміфікація,

проектно-орієнтоване навчання, педагогічна співпраця та дослідницьке навчання.

Цифрові технології роблять навчальні матеріали доступними у будь-який час і з будь-якого місця. Це особливо важливо для студентів, які можуть навчатися у зручний для них час. Використання інтерактивних інструментів підвищує мотивацію та залученість студентів, роблячи процес навчання більш цікавим та ефективним.

Дослідження показують, що студенти, які навчаються за змішаною формою навчання, демонструють вищу успішність порівняно з тими, хто навчається традиційно. Зворотний зв'язок від студентів та викладачів також свідчить про високу ефективність такого підходу.

Нами був проведений педагогічного експерименту метою якого було оцінити ефективність інтеграції цифрових технологій у змішане навчання під час викладання вищої математики студентам технічних (ЗВО).

Методи збору даних було: анкетування, спостереження за активністю студентів на цифрових платформах та проведення контрольних зрізів знань у вигляді тестування на платформі JetIq.

При проведенні анкетування в групах комп'ютерної галузі (приймало участь 227 студентів першого курсу), показало про значне підвищення мотивації та залученості студентів у освітній процес завдяки використанню цифрових технологій. Наприклад, за даними анкетування, 85% студентів відзначили покращення розуміння матеріалу, а 78% – підвищення своєї успішності у порівнянні з традиційними методами навчання. Крім того, використання інтерактивних елементів, таких як відеолекції та онлайн-тести, сприяло активному залученню студентів

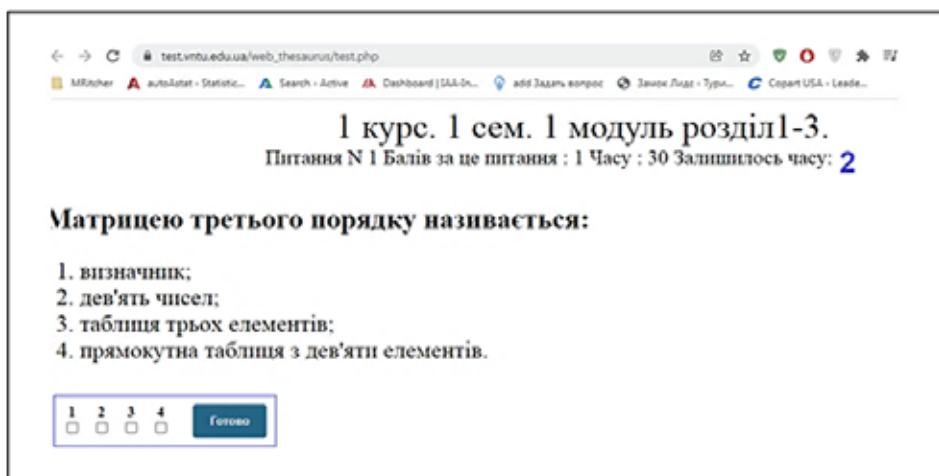


Рис. 1. Фрагмент тесту на платформі JetIq

у освітній процес та розвитку навичок самостійного навчання.

Для проведення контрольних зрізів знань у вигляді тестування на платформі JetIq студенти були поділені на контрольну групу (КГ), яка навчалася традиційним способом, і експериментальну групу (ЕГ), у навчальний процес якої інтегрували цифрові технології. В обох групах брали участь по 100 студентів.

Для прикладу, можна побачити зразок завдань тесту з вищої математики для студентів першого курсу на платформі JetIq, при здачі колоквиума за перший модуль. Де студенти можуть мати кілька спроб для проходження тесту, причому кожна спроба має обмежений часовий інтервал. Також між спробами встановлюється певний інтервал. Ці заходи допомагають адаптувати тест до рівня підготовки студентів (рис. 1).

Для оцінки ефективності інтеграції цифрових технологій у змішане навчання було проведено діагностику успішності студентів контрольної та експериментальної груп шляхом порівняння результатів контрольних робіт.

Для оцінки результатів було використано два зрізи: перший зріз (на початку семестру): Оцінка базових знань студентів перед початком використання цифрових технологій (ЕГ) та традиційного навчання (КГ).

Другий зріз (в кінці семестру): Оцінка знань студентів після впровадження цифрових технологій у ЕГ та завершення традиційного навчання у КГ.

Перший зріз показав, що середній рівень знань у контрольній та експериментальній групах був практично однаковим, що підтверджує початкову рівність умов.

Другий зріз виявив значне підвищення середнього балу в обох групах, проте приріст знань в експериментальній групі (+14 балів, +21.2%) був значно вищим, ніж у контрольній (+7 балів, +10.8%).

Це свідчить про те, що інтеграція цифрових технологій у змішане навчання суттєво підвищила ефективність засвоєння матеріалу в порівнянні з традиційними методами навчання. Можна сказати, що використання цифрових технологій позитивно вплинуло на результати навчання студентів експериментальної групи. Це підтверджує ефективність інтеграції таких технологій у процес викладання вищої математики в технічних ЗВО.

Також, представлено гістограму для наочності сприйняття отриманих результатів по трьох семестрах (рис. 2).

Результати статистичного аналізу показують, що змішане навчання, яке поєднує аудиторні та дистанційні заняття, ефективно сприяє розвитку

Таблиця 1

Діагностика порівняння контрольних зрізів

Група	Перший зріз (середній бал)	Другий зріз (середній бал)	Приріст (в абсолютних балах)	Приріст (у %)
Контрольна група (КГ)	65	72	+7	+10.8%
Експериментальна група (ЕГ)	66	80	+14	+21.2%

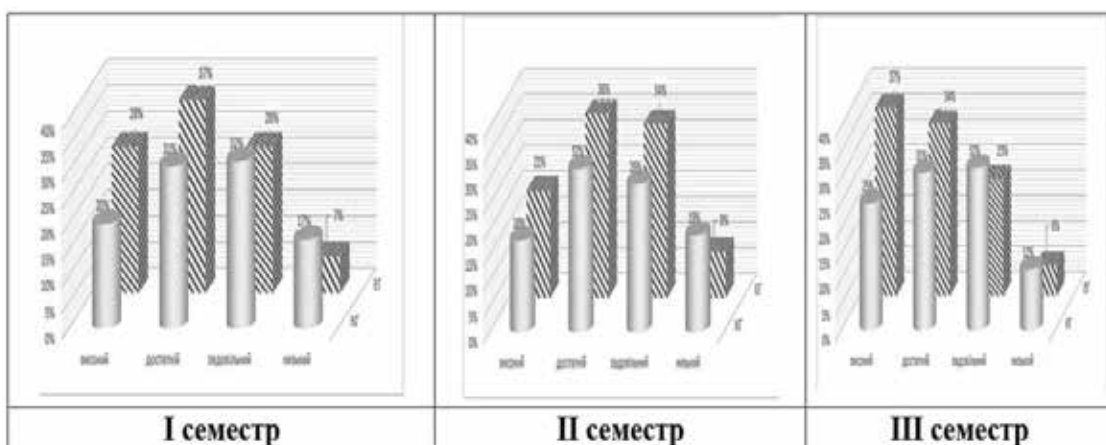


Рис. 2. Порівняльна гістограма результатів контрольних зрізів в КГ та ЕГ у відсотковому відношенні

фахових компетентності студентів та підвищує їх мотивації. Попри труднощі, пов'язані з організацією дистанційного навчання, сучасні цифрові технології мають вагомий позитивний вплив на покращення якості освіти. Важливу роль у досягненні таких результатів відіграє мотиваційно-ціннісний компонент формування, який є рушійною силою, що стимулює студентів до активного навчання.

Незважаючи на численні переваги, впровадження цифрових технологій має свої виклики. Це технічні проблеми, пов'язані з інфраструктурними обмеженнями, а також необхідність додаткового навчання для викладачів, щоб вони могли ефективно використовувати нові інструменти.

Майбутнє змішаного навчання виглядає перспективним завдяки розвитку інноваційних технологій, таких як штучний інтелект та доповнена реальність. Подальша інтеграція цифрових інструментів у освітній процес дозволить зробити освіту ще більш ефективною та доступною.

Висновки. Використання цифрових технологій у вищій математичній освіті, зокрема в навчанні математичних дисциплін, виявляється не лише ефективним, але й необхідним для сучасного освітнього процесу. Впровадження мультимедійних засобів та онлайн-ресурсів сприяє поліпшенню доступності та якості навчання, забезпечуючи студентам можливість засвоєння матеріалу в різний спосіб та стимулюючи самостійність у вивченні. Проте для успішної реалізації цифрової трансформації освіти потрібно постійно вдосконалювати методику навчання, розробляти нові технологічні рішення та враховувати потреби студентів у максимально ефективному освоєнні математичних дисциплін.

Такий підхід дозволить забезпечити студентів не лише актуальними знаннями, а й розвинути їхні потенційні можливості для вирішення складних завдань сучасного світу.

Майбутнє вищої освіти залежить від здатності інтегрувати новітні технології у освітній процес, забезпечуючи студентам найкращі умови для навчання. Використання цифрових технологій у змішаному навчанні в контексті вищої математики є вкрай актуальним для забезпечення якісної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей в умовах сучасного інформаційного суспільства.

Інтеграція цифрових технологій у процес викладання вищої математики сприятиме підвищенню якості навчання, розвитку самостійності студентів та їхньої готовності до сучасних викликів. Впровадження цих рекомендацій допоможе зробити навчальний процес більш ефективним, гнучким та адаптованим до потреб кожного студента.

Рекомендації щодо подальшого розвитку. Рекомендується продовжити дослідження ефективності різних цифрових технологій у змішаному навчанні, зокрема їх впливу на результати навчання, мотивацію та автономію студентів. Важливо розробляти і вдосконалювати методики, що інтегрують цифрові інструменти у навчальний процес, особливо для складних предметів, таких як вища математика. Створювати інтерактивні вправи та тести, які дозволяють студентам самостійно перевіряти рівень засвоєння матеріалу та отримувати миттєвий зворотний зв'язок. Надайте студентам можливість працювати над завданнями в зручний для них час, що підвищить рівень їх автономії та відповідальності за навчальний процес.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гріднев О. Є. Використання цифрових технологій у навчанні здобувачів вищої медичної освіти: проблеми та перспективи. *Інноваційна педагогіка*. 2023. Вип. 57 (1). С. 245–248.
2. Пахомова Т. М. Використання інтерактивних платформ у самостійній роботі студентів. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2023. № 7 (13). С. 33–40.
3. Єфремова О. О. Змішане навчання у закладах вищої освіти. *Освітні педагогічні науки*. 2023. Вип. 16(4). С. 102–110.
4. Пушкарьова Т. І., Гриценко О. М. Інноваційний потенціал сучасного підручника в умовах реформування системи освіти. *Проблеми сучасного підручника*. 2023. 30. С. 159–169.
5. Ячменник М. М., Велущак М. Я., Балабай А. А. Цифровізація освітніх послуг у країнах ЄС: нові можливості. *Академічні Візії*, 2023. (17). С. 89–97.
6. Graham C. R. Blended Learning: The New Normal and Emerging Technologies. *Handbook of Distance Education*. 2013. P. 333–350.
7. Wilson J. M., & Wright J. M. Flipped Learning in Higher Education. A Review of the Evidence Across Disciplines. *The Review of Educational Research*, 2016. 86(4), 2016. P. 121–155.
8. Higgins S., Xiao Z., & Katsipataki M. The Impact of Digital Technology on Learning. *A Summary for the Education Endowment Foundation. Education Endowment Foundation*. 2012.
9. Stroud B. S. E-Learning and Blended Learning in Mathematics Education. *A Case Study from a University in South Africa. International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2014. 11(1), P. 85–96.
10. Коваленко В. В., Мар'єнко М. В., Сухих А. С. Використання цифрових технологій у процесі змішаного

навчання в закладах загальної середньої освіти: метод. рекомендації, 2021. 87 с.

11. Шишкіна М. П. Використання хмаро орієнтованих методичних систем у процесі підготовки вчителів природничо-математичних предметів до роботи в науковому ліцеї. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2018. № 56. С. 121–134.

12. Клеопа І. А., Тютюнник О. І. Дистанційне навчання як інноваційна модель викладання вищої математики у технічному ЗВО. *Журнал «Наука і техніка сьогодні». Серія «Педагогіка»*. Київ, 2022. № 4(4), С. 255–264.

13. Дистанційне навчання: виклики, результати та перспективи. (2020). *Порадник. З досвіду роботи освітян міста Києва*. 2020. 456 с.

14. Клеопа І. А., Петрук В. А. Цифрові технології при вивченні вищої математики під час змішаного навчання студентами комп'ютерної галузі технічних ЗВО. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2023. Випуск 1(138). С. 137–142.

15. Клеопа І. А., Петрук В. А. Дистанційне навчання вищої математики студентів технічного університету. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців. Вінниця: ТОВ «Друк плюс»*. 2021. Вип. 60. С. 290–299.

INTEGRATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES INTO BLENDED LEARNING FOR TEACHING HIGHER MATHEMATICS TO STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITIES

Iryna Klieopa

PhD, Senior Lecturer at the Department of Higher Mathematics

Vinnitsia National Technical University, 95 Khmelnytske Highway, Vinnitsia, Ukraine, 21000, paceka08@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8408-6515

Maya Kovalchuk

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor at the Department of Higher Mathematics

Vinnitsia National Technical University, 95 Khmelnytske Highway, Vinnitsia, Ukraine, 21000, kovalchuk@vntu.edu.ua

ORCID: 0000-0002-1895-1715

Alona Kolomiets

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor at the Department of Higher Mathematics

Vinnitsia National Technical University, 95 Khmelnytske Highway, Vinnitsia, Ukraine, 21000, kolomiets@vntu.edu.ua

ORCID: 0000-0003-2120-7644

Oksana Tiutiunnyk

PhD, Associate Professor at the Department of Higher Mathematics

Vinnitsia National Technical University, 95 Khmelnytske Highway, Vinnitsia, Ukraine, 21000, tutunnik.oksana@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8544-4246

This article examines the role of digital technologies in blended learning for studying higher mathematics, analyzing modern digital platforms and tools, methods of their integration into the educational process, and practical examples of their use in technical universities. The necessity of applying digital technologies in the education of future specialists in technical universities is justified as a fundamental element in the formation and implementation of human capital. The process of implementing information processes for students in technical universities is considered, which involves the use of digital technologies and emphasizes the priority necessity for students to acquire practical skills necessary for mastering their future profession.

Various digital tools and platforms that enhance the learning process and their impact on students' academic performance are reviewed. Special attention is given to the integration of electronic resources with traditional teaching methods, creating a more flexible and efficient learning environment. The paper analyzes successful examples of using digital technologies in teaching higher mathematics, highlighting the advantages and challenges of this approach. The research results indicate a significant increase in students' motivation and engagement in the learning process, as well as an improvement in their academic achievements due to the use of blended learning. The findings also show that digital technologies contribute to the development of self-study skills and critical thinking in students. Recommendations for implementing digital technologies in the educational process may be useful for teachers and administrators of technical universities seeking to enhance the effectiveness of educational programs.

Key words: digitalization, digital technologies, blended learning, distance learning, mathematical disciplines, professional education, information, technical higher education institutions.

REFERENCES

1. Hridniev, O. Ye. (2023). Vykorystannia tsyfrovyykh tekhnolohii u navchanni zdobuvachiv vyshchoi medychnoi osvity: problemy ta perspektyvy [Use of Digital Technologies in the Education of Higher Medical Education Students: Problems and Prospects]. *Innovatsiina pedahohika*. Vyp. 57(1), 245–248 [in Ukrainian].
2. Pakhomova, T. M. (2023). Vykorystannia interaktyvnykh platform u samostiinii roboti studentiv [Use of Interactive Platforms in Students Independent Work]. *Aktualni pytannia u suchasni nauki*. №7(13). 33–40 [in Ukrainian].
3. Iefremova, O. O. (2023). Zmishane navchannia u zakladakh vyshchoi osvity [Blended Learning in Higher Education Institutions]. *Osvitni pedahohichni nauky*. Vyp. 16(4), 102–110 [in Ukrainian].
4. Pushkarova, T.I., & Hrytsenko O.M. (2023). Innovatsiinyi potentsial suchasnoho pidruchnyka v umovakh reformuvannia systemy osvity [Innovative Potential of Modern Textbooks in the Context of Education System Reforms]. *Problemy suchasnoho pidruchnyka*. (30), 159–169 [in Ukrainian].
5. Iachmenyk, M.M., Velushchak, M.Ia., & Balabai, A.A. (2023). Tsyfrovizatsiia osvitnikh posluh u krainakh YeS [Digitalization of Educational Services in the EU Countries]: novi mozhyvosti. *Akademichni Vizii*, (17), 89–97 [in Ukrainian].
6. Graham, C. R. (2013). Blended Learning: The New Normal and Emerging Technologies. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of Distance Education*.
7. Wilson, J. M., & Wright, J. M. (2016). Flipped Learning in Higher Education. *A Review of the Evidence Across Disciplines*. *The Review of Educational Research*, 86(4), 121–155.
8. Higgins, S., Xiao, Z., & Katsipataki, M. (2012). The Impact of Digital Technology on Learning. *A Summary for the Education Endowment Foundation*. *Education Endowment Foundation*.
9. Stroud, B. S. (2014). E-Learning and Blended Learning in Mathematics Education. *A Case Study from a University in South Africa*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 11(1), 85–96.
10. Kovalenko, V.V, Marienko, M.V, & Sukhikh, A.S. (2021). Vykorystannia tsyfrovyykh tekhnolohii u protsesi zmishanoho navchannia v zakladakh zahalnoi serednoi osvity [Use of Digital Technologies in the Process of Blended Learning in General Secondary Education Institutions]: metod. rekomend, 87p. [in Ukrainian].
11. Shyshkina, M.P. (2018). Vykorystannia khmaro oriientovanykh metodychnykh system u protsesi pidhotovky vchyteliv pryrodnycho-matematychnykh predmetiv do roboty v naukovomu litsei [Use of Cloud-Oriented Methodical Systems in the Process of Preparing Teachers of Natural and Mathematical Subjects for Work in a Scientific Lyceum]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv : metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*, №56, 121–134 [in Ukrainian].
12. Klieopa, I.A, & Tiutiunyk, O.I. (2022). Dystantsiine navchannia yak innovatsiina model vykladannia vyshchoi matematyky u tekhnichnomu ZVO [Distance learning as an innovative model for teaching higher mathematics in technical universities]. *Zhurnal «Nauka i tekhnika sohodni»*. Seriia «Pedahohika». Kyiv, № 4(4), 255–264 [in Ukrainian].
13. Dystantsiine navchannia: vyklyky, rezultaty ta perspektyvy [Distance learning: challenges, results, and prospects]. (2020). *Poradnyk. Z dosvidu roboty osvitian mista Kyieva*, 456 [in Ukrainian].
14. Klieopa, I.A, & Petruk, V.A. (2023). Tsyfrovi tekhnolohii pry vyvchenni vyshchoi matematyky pid chas zmishanoho navchannia studentamy kompiuternoï haluzi tekhnichnykh ZVO [Digital technologies in studying higher mathematics during blended learning by computer science students of technical universities.]. *Visnyk Kremenchutskoho natsionalnoho universytetu imeni Mykhaila Ostrohradskoho*, Vyp. 1(138), 137–142 [in Ukrainian].
15. Klieopa, I.A., & Petruk, V.A. (2021). Dystantsiine navchannia vyshchoi matematyky studentiv tekhnichnoho universytetu [Distance learning of higher mathematics by students of a technical university]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv*. *Vinnytsia: TOV «Druk plus»*, Vyp. 60, 290–299 [in Ukrainian].

Стаття надійшла 25.08.2024