

DOI: <https://doi.org/10.28925/2412-0774.2025.4.13>**УДК 378.147:004.774****Тетяна Терлецька**<https://orcid.org/0000-0002-8046-423X>

заступник завідувача НДЛ цифровізації освіти
з питань змісту і досліджень,
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка,
вул. Левка Лук'яненка, 13-б, 04207, Київ, Україна
t.terletska@kubg.edu.ua

Лілія Варченко-Троценко<https://orcid.org/0000-0003-0723-4195>

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук,
Факультет інформаційних технологій та математики,
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка,
вул. Левка Лук'яненка, 13-б, 04207, Київ, Україна
l.varchenko@kubg.edu.ua

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МЕТОДИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ В LMS MOODLE

Статтю присвячено реалізації методики організації диференційованого навчання в електронному освітньому середовищі на базі LMS Moodle в умовах цифрової трансформації вищої освіти та зростання потреби в персоналізації навчання. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю адаптації університетської освіти до змін демографічного складу студентів, розвитку дистанційних форм навчання та підвищення ролі цифрових інструментів у забезпеченні доступності й гнучкості освітнього процесу. Розроблена методика інтегрує педагогічні принципи диференціації (за змістом, процесом, результатом, темпом, рівнем готовності та інтересами) з інструментами Moodle, включає завдання різної складності, teaching up, мікронавчання, проєкту діяльність, формувальне оцінювання, гнучке групування та аналітику прогресу.

У межах педагогічного експерименту методику було впроваджено в електронному навчальному курсі (ЕНК) «Управління IT-інфраструктурою освітньої установи». До дослідження залучено 54 студенти, поділені на контрольну й експериментальну групи. Здійснено діагностику рівня знань, інтересів і навчальних стилів, організовано навчання за диференційованими та уніфікованими підходами відповідно. Ефективність методики оцінювалася за результатами вхідного і підсумкового тестувань та опитуванням щодо задоволеності навчанням. Для статистичної обробки застосовано критерії Шапіро-Вілка, Манна-Уїтні та Вілкоксона.

Результати дослідження підтвердили статистично значуще підвищення навчальних досягнень і рівня задоволеності у студентів експериментальної групи порівняно з контрольною. Диференційований підхід у Moodle забезпечив крапцю динаміку приросту результатів, позитивно вплинув на мотивацію, залученість і сприйняття курсу. Отримані дані засвідчують ефективність запропонованої методики та її доцільність для подальшого впровадження в ЕНК закладів вищої освіти.

Ключові слова: диференційоване навчання, експериментальна перевірка, ефективність навчання, персоналізація навчання, рівень задоволеності навчанням, LMS Moodle.

ВСТУП

Трансформація вищої освіти в умовах цифровізації суспільства зумовлена тим, що вища освіта має адаптуватися до викликів та умов роботи сьогодення, щоб залишатись конкурентноздатною та забезпечувати підготовку сучасних фахівців в умовах цифрової трансформації суспільства. По завершенню пандемії Covid-19 та під час військового стану в Україні заклади вищої освіти зіштовхнулись з проблемами організації освітнього процесу.

Зокрема, переоцінка значення вищої освіти призвела до збільшення конкуренції між університетами за вступників та необхідності підтверджувати свою цінність для суспільства, особливо під час руху приєднання України до ЄС. Серед тенденцій, що зумовлені вищезазначеними змінами, є зміна демографічної складової здобувачів освіти та їх виїзд за межі України під час війни, в першу чергу з тимчасово окупованих територій, підвищення попиту на доступ до освітніх послуг незалежно від локації та часу, фокус на вміннях, знаннях та навичках, які потрібні окремим здобувачам освіти для ефективної роботи в умовах сучасного ринку праці та ери штучного інтелекту. Зростає потреба в окремих компонентах освітніх програм, мультипрограмних та міждисциплінарних підходах, побудованих навколо специфічних робочих умінь та навичок, необхідних здобувачам освіти. Враховуючи вищенаведені тенденції, заклади вищої освіти вимушені зміщувати фокус на індивідуалізацію навчання (2025 EDUCAUSE Horizon Report). Роль змішаного та дистанційного навчання у процесі трансформації вищої освіти значно зросла з впровадженням обмежень військового стану в Україні. Здобувачі освіти продовжують надавати перевагу дистанційному формату навчання з використанням цифрових ресурсів. Сучасний студент є не лише здобувачем освіти, але і «цифровим споживачем», який повинен в подальшому стати частиною глобальної цифрової економіки. Тому використання цифрових інструментів в освітньому процесі є необхідністю. Цифрові інструменти дозволяють підвищити доступність та ефективність освіти, реалізувати гнучкий підхід до навчання та персональні освітні траєкторії здобувачів освіти – активно застосовуються підходи, спрямовані саме на індивідуалізацію освітнього процесу, серед яких індивідуалізований, персоналізований, диференційований та інші. Вони всі орієнтовані на врахування освітніх потреб, можливостей і темпу засвоєння знань кожного здобувача освіти. Диференційоване навчання посідає особливе місце, оскільки є більш керованим для викладача й ефективним у реалізації в умовах групового навчання. Його переваги полягають у можливості варіювати рівень складності завдань, темп і обсяг підтримки без зміни структури курсу, забезпечуючи досяжність результатів для всіх студентів і зберігаючи прозорість оцінювання при раціональному навчальному навантаженні. Ці особливості роблять диференційований підхід зручним для впровадження в електронних навчальних курсах, де технологічні можливості платформи Moodle дозволяють реалізувати різнорівневі завдання, умовний доступ до матеріалів та гнучке оцінювання, формуючи цілісну й адаптивну освітню траєкторію.

Заклади вищої освіти активно використовують системи управління електронним навчанням, оскільки вони дозволяють організовувати централізоване управління освітнім процесом, підтримувати змішане та дистанційне навчання, підвищують доступність освіти та дозволяють організовувати освітній процес у цифровому середовищі, що відповідає вимогам сучасних студентів, які звикли до використання цифрових технологій. Moodle є однією з найбільш популярних систем управління електронним навчанням (Morgan, 2024), оскільки заклади освіти надають перевагу системам з відкритим кодом (Altinpulluk & Kesim, 2021; Simanullang & Rajagukguk, 2020), які дозволяють адаптувати електронне навчання під потреби університету. Використання систем управління електронним навчанням, зокрема Moodle, дозволяє збирати та аналізувати дані та в результаті оцінювати ефективність використання методів та технологій навчання (Burns, 2023).

Системи управління електронним навчанням можуть бути використані як інструмент реалізації диференційованого навчання в закладах вищої освіти. Дослідження (Mardiyah & Mailizar, 2020) продемонстрували практичність та валідність реалізації диференціації контенту та засобів його представлення в Moodle при організації диференційованого навчання за пізнавальними стилями навчання. Перевагами LMS Moodle для організації диференційованого навчання є гнучкі можливості для змістової та методичної диференціації контенту, автоматизація оцінювання та моніторингу успішності студентів, наявність функцій для створення індивідуальних маршрутів навчання. Можливості LMS Moodle для реалізації диференційованого навчання можна класифікувати, враховуючи принципи диференціації -

зміст, процес, результат, освітнє середовище, рівень готовності, інтереси і навчальний профіль.

Попри широкі можливості LMS Moodle щодо реалізації диференційованого навчання, ефективність їх застосування залежить від педагогічно виважених рішень, що обґрунтовують дидактичну логіку диференціації (Morze & Terletska, 2025). У цьому контексті була розроблена модель та методика організації диференційованого навчання у Moodle (Терлецька, 2025), яка поєднує принципи диференціації та інструменти платформи для налаштування змістових, процесуальних і результативних варіацій навчання. Оскільки їх результативність потребує емпіричного підтвердження, **метою дослідження** стала експериментальна перевірка впливу застосування методики на академічні результати та рівень задоволеності студентів. **Завдання дослідження** полягали у впровадженні методики в межах навчальної дисципліни, порівнянні показників контрольної й експериментальної груп та аналізі динаміки навчальної активності. Дослідження було спрямоване на відповіді на дослідницькі питання: *чи зумовлює використання методики статистично значуще підвищення результатів навчання?* та *чи впливає реалізація диференційованого навчання на рівень задоволеності навчанням?*

Аналіз останніх досліджень. Вплив диференційованого навчання на рівень академічних досягнень здобувачів освіти знаходиться в фокусі наукових досліджень протягом останнього десятиліття. Про покращення результатів навчання студентів та взаємодії викладачів зі студентами свідчать дослідження F. Chiang, X. Wu (2021), E. Meşe, E. Mede (2022). R. Liou et al. (2023) розглядають диференційоване навчання як підхід, що посилює інтерес студентів до навчання, сприяє цілеспрямованості та незалежності мислення, покращує успішність, а також забезпечує сприятливе навчальне середовище. R. Moallemi (2024), N. Chua et al. (2024) підкреслюють роль диференційованого навчання у створенні рівних можливостей для залучення різних студентів на своєму рівні. Водночас вони підкреслюють ключову роль викладача, який здійснює підбір змісту, стратегій викладання та навчання, та забезпечує зворотний зв'язок для досягнення цілей навчання.

Здобувачі освіти позитивно оцінюють онлайн-практики що використовуються для цілей диференційованого навчання (Kurchyk & Litvinchuk, 2020). Попереднє тестування для визначення рівня знань здобувачів освіти, використання завдань, що відповідають рівню знань, постійний зворотний зв'язок та рефлексія дозволяють створити освітнє середовище з високою мотивацією та підвищують ймовірність того, що здобувачі освіти будуть зацікавлені у підвищенні власної професійної компетентності. Технологічний підхід для реагування на різноманітність студентів у групах також розглядають K. Balchin, F. Bouzaki (2022). Широкий спектр технологічних інструментів, доступних зараз, може врахувати індивідуальні відмінності здобувачів освіти, дозволяючи змінювати зміст занять, завдання, режими навчання, стратегії викладання та навчання, стратегії оцінювання та рівень складності, що, в свою чергу, покращує залученість студентів до освітнього процесу та їх навчальні результати.

Окремі інструменти LMS Moodle також отримали увагу від науковців. Дослідження J. Jamaluddin (2022) аналізує можливості реалізації диференційованого навчання за допомогою діяльності «Лекція» у Moodle, створюючи індивідуалізовані траєкторії на основі блок-схем із різними форматами контенту. Результати показують, що такі блок-схеми допомагають викладачам логічно пов'язати теми, узгодити оцінювання та підвищити залученість студентів. S. Cross (2019) досліджує реалізацію двох диференційованих шляхів стандартними засобами LMS Moodle, що продемонструвало підвищення відчуття контролю студентів над освітнім процесом та їх залученість до навчання. E. Jackson (2017) підкреслює важливість LMS Moodle для забезпечення гнучкості навчання та необхідності підтримки викладачів через професійний розвиток для створення диференційованих курсів. Кількість досліджень, які б розглядали LMS Moodle як платформу для реалізації диференційованого навчання, є незначною і не пропонує комплексного підходу. Щоб диференційований підхід працював системно, а не фрагментарно, необхідна чітка методика, що поєднує цілі, зміст, методи,

форми роботи та оцінювання в єдину структуру. Тож розробка методики реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle та її експериментальна перевірка є актуальною темою, що має подальше практичне застосування в освітньому процесі.

МЕТОДОЛОГІЯ

У дослідженні застосовано комплекс теоретичних, емпіричних та статистичних методів, спрямованих на перевірку ефективності запропонованої методики організації диференційованого навчання в LMS Moodle. Теоретичні методи включали аналіз наукових праць та сучасних дослідницьких підходів, що дало змогу окреслити актуальні тенденції розвитку диференційованого навчання та встановити можливості його реалізації в електронному освітньому середовищі. Зміст методики було продемонстровано через аналіз способів реалізації диференціації засобами конкретного електронного навчального курсу, що дозволило зосередитися на практичних рішеннях та інструментах Moodle, придатних для впровадження різних видів диференціації.

Емпіричні методи охоплювали анкетування здобувачів освіти для визначення початкового рівня підготовки, стилів навчання, інтересів, мотивації та цифрових компетентностей; педагогічний експеримент, організований у форматі порівняння експериментальної та контрольної груп; вхідне та підсумкове тестування, що дозволило оцінити динаміку навчальних досягнень; спостереження та аналіз діяльності студентів у Moodle. Особлива увага приділялася вивченню того, як студенти взаємодіяли з різними варіантами завдань, можливістю вибору навчальних траєкторій, отриманим зворотним зв'язком і аналітикою прогресу.

Для обробки отриманих результатів застосовано методи математичної статистики. Нормальність розподілу даних перевірялася за критерієм Шапіро-Вілکا; для порівняння незалежних вибірок контрольної й експериментальної груп використовувався критерій Манна-Уїтні; для аналізу змін у межах кожної групи за результатами вхідного та підсумкового тестувань – критерій Вілкоксона. Додатково обчислювалися описові статистики, що дозволили інтерпретувати динаміку та структуру результатів. Застосування цих методів забезпечило достовірність, об'єктивність і комплексність оцінювання ефективності методики диференційованого навчання в LMS Moodle.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Реалізація методики диференційованого навчання в LMS Moodle. Враховуючи окреслені потреби та обмеження, постає завдання визначити педагогічні засади та технічні особливості, які забезпечують системну реалізацію диференційованого навчання в електронному навчальному курсі. Для цього визначимо основні компоненти методики реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle (Рисунок 1).

Запропонована методика реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle ґрунтується на персоналізації освітнього процесу через варіювання змісту, темпу, процесу та результатів навчання. Зміст методики полягає у створенні умов для індивідуального просування студентів відповідно до їхнього рівня підготовки, стилів навчання та інтересів. Зміст електронного курсу структурується у вигляді послідовних взаємопов'язаних завдань різного рівня складності, з варіативними формами подання результатів та можливістю вибору форматів виконання роботи. Засобами реалізації є різні ресурси та діяльності електронного навчального курсу, здійснення відповідних налаштування та інструменти ІІІ. Освітній процес може бути організовано на основі методів *teaching up*, мікронавчання, проєктної та адаптивної діяльності з активним використанням формувального оцінювання, оскільки саме ці методи забезпечують поступове ускладнення завдань, підтримують автономність студентів і дають можливість рухатися різними траєкторіями без втрати спільної навчальної мети. *Teaching up* дозволяє проєктувати завдання різного рівня,

забезпечуючи доступність через підтримку та варіації складності; мікронавчання сприяє опануванню змісту малими, посильними фрагментами, що дозволяє легко регулювати темп навчання; проектна діяльність дає змогу застосовувати знання на практиці в реальних ситуаціях, враховує індивідуальні інтереси та формує вищі мисленнєві рівні (Bloom, 1994); адаптивне навчання реагує на темп і рівень готовності здобувачів освіти для можливості врахування індивідуальних потреб; формувальне оцінювання забезпечує постійний зворотний зв'язок і коригування індивідуальних траєкторій навчання, використовувати оцінювання саме для навчання. Це створює освітній процес, у якому кожен здобувач освіти отримує відповідний рівень підтримки. Форми роботи охоплюють індивідуальну, групову та змішану взаємодію, гнучке групування, взаємооцінювання й рефлексію. Оцінювання здійснюється за допомогою шкал, рубрик, гідів оцінювання, само- та взаємооцінювання, а також аналітики прогресу, що забезпечує прозорість, адаптивність і керованість диференційованої траєкторії навчання. Використання рубрик і гідів уніфікує критерії для всіх рівнів завдань, дозволяючи студентам розуміти вимоги незалежно від обраного шляху. Шкали та формати само- і взаємооцінювання сприяють розвитку рефлексії, усвідомленості й відповідальності за власний результат. Аналітика прогресу в Moodle дає можливість викладачеві оперативно відстежувати динаміку навчання, своєчасно виявляти труднощі та надавати точкову підтримку. Така система оцінювання не лише підсилює мотивацію, а й забезпечує справедливість і гнучкість, необхідні для ефективної диференціації в електронному середовищі.

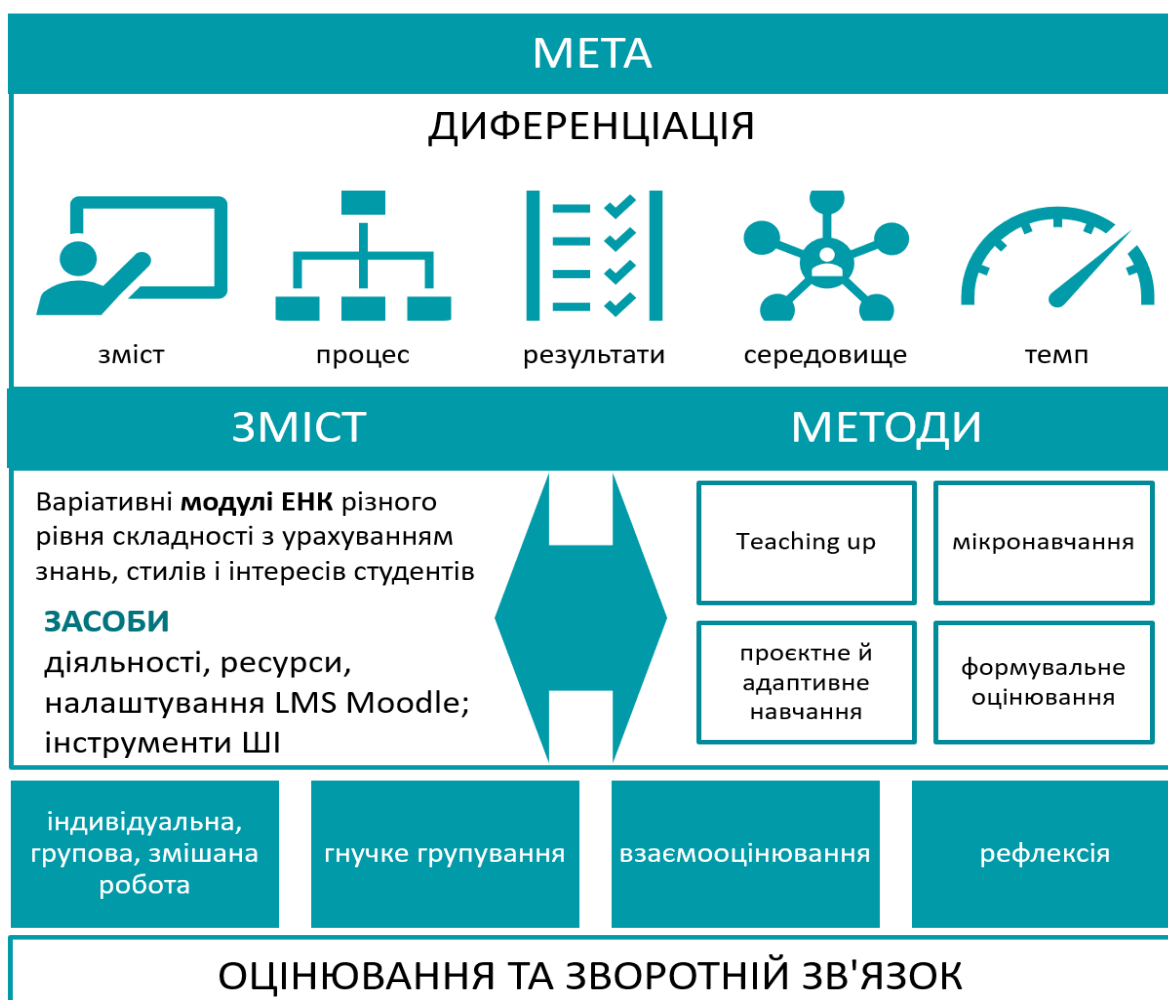


Рисунок 1. Компоненти методики реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle

Створено авторами самостійно

Запропонована методика формує цілісну модель диференційованого навчання, у якій поєднано педагогічні принципи, інструменти Moodle та механізми підтримки індивідуальних освітніх траєкторій. Вона забезпечує гнучкість і керованість освітнього процесу, дозволяє враховувати рівень готовності, інтереси й темп просування студентів, а також створює умови для підвищення їхньої мотивації та залученості. Наведемо приклад реалізації методики у електронному навчальному курсі «Управління IT-інфраструктурою освітньої установи», вибіркового блоку «Управління електронним навчанням», для здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності 013.00.01 «Початкова освіта» (2024-2025 н.р.) у Київському столичному університеті імені Бориса Грінченка, що розроблений відповідно до робочої програми навчальної дисципліни (Таблиця 1).

Таблиця 1

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Управління IT-інфраструктурою освітньої установи»

Види робіт	К-кість годин	Теми та формат виконання
Лекційні	2	«Управління IT-інфраструктурою освітньої установи». Онлайн-лекція (синхронно), діяльність «Lesson» з використанням текстового та візуального матеріалу, презентація до лекції
Практичні	2	«Модель IT-інфраструктури освітньої установи». Діяльність «Завдання» з 3-ма рівнями складності та використанням рубрик для оцінювання.
Лабораторні	12	«Розробка IT-інфраструктури освітньої установи». Комплексний лабораторний проєкт, поділений на окремі завдання
Самостійна робота	74	«Управління IT-інфраструктурою освітньої установи». Завдання на вибір студента. Діяльності «Assisment», «Forum», «H5P».
Семестровий контроль	30	Екзамен. Діяльність «Workshop»

Складено авторами самостійно

Теоретична частина курсу забезпечувала диференціацію за стилями навчання, навчальними інтересами та рівнем знань. Навчальні матеріали в ЕНК представлені у вигляді діяльності «Лекція» з інформацією представленою в текстовому і графічному форматі, питаннями для перевірки засвоєння матеріалу. Лекція має розгалужену структуру, що дозволяє переходити на сторінки з додатковою інформацією за потреби, а також пропускати ці сторінки без втрати логіки побудови лекції (Рисунок 2).

Заголовок сторінки	Формат сторінки	Перейти	Дії
Поняття IT-інфраструктури	Вміст	Питання 1 Додаткова інформація до питання "Поняття IT-інфраструктури"	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Додаткова інформація до питання "Поняття IT-інфраструктури"	Вміст	Поняття IT-інфраструктури Значення IT-інфраструктури в освітньому процесі	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Питання 1	Множинний вибір	Наступна сторінка Поняття IT-інфраструктури	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Значення IT-інфраструктури в освітньому процесі	Вміст	Наступна сторінка	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Питання 2	Відповідність	Наступна сторінка Значення IT-інфраструктури в освітньому процесі	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Роль IT-фахівців та адміністрації в управлінні IT-інфраструктурою	Вміст	Наступна сторінка	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Питання 3	Правильно/Неправильно	Наступна сторінка Роль IT-фахівців та адміністрації в управлінні IT-інфраструктурою	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Виклики та перспективи розвитку IT-інфраструктури в освіті	Вміст	Наступна сторінка	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Додаткова інформація до питання "Виклики та перспективи розвитку IT-інфраструктури"	Вміст	Виклики та перспективи розвитку IT-інфраструктури в освіті Питання 4	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Питання 4	Числовий	Наступна сторінка Виклики та перспективи розвитку IT-інфраструктури в освіті	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Посилання на корисні ресурси з управління IT-інфраструктурою в освіті	Вміст	Наступна сторінка	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...
Отримання оцінки за лекцію	Множинний вибір	Кінець лекції Поняття IT-інфраструктури	↑ ↓ ⚙️ 📄 🔍 🗑️ Додати нову сторінку...

Рисунок 2. Структура лекції в ЕНК «Управління IT-інфраструктурою освітньої установи».

Складено авторами самостійно

Серед додаткових теоретичних матеріалів наявні презентації, текстові матеріали, покликання на онлайн-сервіси та відео, що розширюють можливості здобувачів освіти отримати альтернативні формати джерел інформації, а також розширити знання щодо теми, що вивчається.

Практичне завдання «Модель IT-інфраструктури освітньої установи» було розроблено з урахуванням принципів диференціації за рівнем складності, способом виконання та очікуваним результатом. Поділ завдання на рівні (базовий, достатній, просунутий) дозволяє враховувати попередню підготовку, цифрову компетентність та індивідуальні інтереси студентів (Tomlinson, 2017; Hall et al., 2003). Такий підхід сприяє створенню умов для персоналізованого навчання та розвитку гнучких освітніх траєкторій, що відповідає сучасним підходам до цифрової освіти у вищій школі (Digital Education Action Plan, 2025). Оцінювання завдання базується на критеріально-орієнтованій системі (Biggs & Tang, 2011; Bloxham & Boyd, 2007), що забезпечує прозорість та справедливість у визначенні результатів. Для кожного рівня завдання визначено чіткі критерії (коректність змісту, аналітичність, креативність, застосування цифрових інструментів), які дають можливість відстежувати прогрес студентів незалежно від обраної траєкторії. Виконання завдання на вищому рівні передбачає автоматичне врахування базових вимог, що мотивує студентів до переходу на складніший рівень. Крім того, поєднання формульовального та підсумкового оцінювання дозволяє підтримувати процес навчання через систематичний зворотний зв'язок та аналіз індивідуальних досягнень. У цьому контексті для оцінювання в Moodle були використані рубрики, що дали змогу деталізувати вимоги до виконання завдань та описати

рівні досягнення для кожного критерію (Рисунок 3). Такий підхід не лише підвищує об'єктивність оцінювання, але й виконує навчальну функцію: студенти отримують чітке розуміння очікувань і можуть планувати власну роботу відповідно до визначених стандартів. Використання рубрик у LMS Moodle також сприяє розвитку самооцінювання та рефлексії, оскільки здобувачі освіти можуть співвідносити власні результати з описаними рівнями та коригувати навчальну діяльність.

Форма подання результатів

- Для базового рівня:
 - Статичне зображення схеми IT-інфраструктури, створене вручну або у простому графічному редакторі (наприклад, PowerPoint, Draw.io).
 - Текстовий опис основних компонентів у вигляді короткого звіту або документу (Word, PDF).
- Для достатнього рівня:
 - Інфографіка або структурована карта розуму, створена в цифровому інструменті (наприклад, MindMeister, Canva, Miro).
 - Супровідна презентація з коментарями щодо обраної структури (PowerPoint, Google Slides).
 - Таблиця з ролями та функціями учасників IT-інфраструктури (Excel або Google Sheets).
- Для просунутого рівня:
 - Інтерактивна схема або динамічна модель (наприклад, у Lucidchart, Miro або Prezi), що дозволяє перегляд компонентів та зв'язків.
 - Відеопрезентація або скрінкаст з поясненням логіки побудови моделі та її обґрунтуванням (запис у Loom, Screencast-O-Matic тощо).
 - Анотація до моделі з аналітичним обґрунтуванням вибору рішень та компонентів, включно з посиланням на нормативні документи або практичні кейси.

Критерії оцінювання

1. Змістове наповнення (до 2 балів):
 - 0–0.5 бала – подано лише базові компоненти IT-інфраструктури без зв'язків між ними.
 - 1–1.5 бала – визначено ключові компоненти з поясненням функцій та взаємозв'язків.
 - 2 бали – представлена повна модель із урахуванням сучасних технологій (хмарні сервіси, LMS, кібербезпека), обґрунтовано вибір.
2. Візуалізація (до 2 балів):
 - 0–0.5 бала – проста візуалізація, без уніфікованих позначень, виконана вручну.
 - 1–1.5 бала – структурована схема, створена в графічному редакторі або конструкторі.
 - 2 бали – візуалізація логічна, естетична, інтерактивна (при можливості), з підписами та структурними блоками.
3. Ролі та відповідальність (до 2 балів):
 - 0–0.5 бала – описані загальні ролі без деталізації.
 - 1–1.5 бала – чітко розподілені ролі між учасниками з прикладами.
 - 2 бали – аналітично визначені ролі з урахуванням управлінських та технічних процесів.
4. Аргументація вибору компонентів (до 2 балів):
 - 0–0.5 бала – аргументи слабкі або відсутні.
 - 1–1.5 бала – надано логічне обґрунтування доцільності.
 - 2 бали – надано глибоку аргументацію, враховано ефективність та актуальність рішень.
5. Оформлення та самостійність виконання (до 2 балів):
 - 0–0.5 бала – робота має помилки, виконана з порушенням академічної доброчесності або неохайно.
 - 1–1.5 бала – робота самостійна, охайна, оформлена відповідно до вимог.
 - 2 бали – оформлення чітке, логічне, з елементами глибокої самостійності та уважністю до деталей.

Рисунок 3. Форма подання результатів та використання рубрик для оцінювання в практичній роботі «Модель IT-інфраструктури освітньої установи»

Складено авторами самостійно

Лабораторний проєкт «Розробка IT-інфраструктури освітньої установи» (Рисунок 4) створений з урахуванням принципів диференційованого навчання та методики навчання на межі індивідуальної зони комфорту (teaching up), що передбачає стимулювання прогресу студентів через завдання, обсяг і складність яких відповідають їхньому рівню компетентності, водночас мотивуючи до опанування більш складних аспектів діяльності. Проєкт структуровано у вигляді логічних етапів, що відтворюють реальні процеси розробки та впровадження IT-рішень: аналіз вихідних умов та потреб закладу, вибір напряму та концептуалізація проєкту, планування впровадження з урахуванням бюджету, розробка моделі IT-інфраструктури, формування нормативно-методичного блоку та оцінка ефективності й забезпечення сталості. Така структура забезпечує поетапне накопичення інформації, необхідної для виконання послідовних завдань, а також формує системне мислення та логіку професійної діяльності.

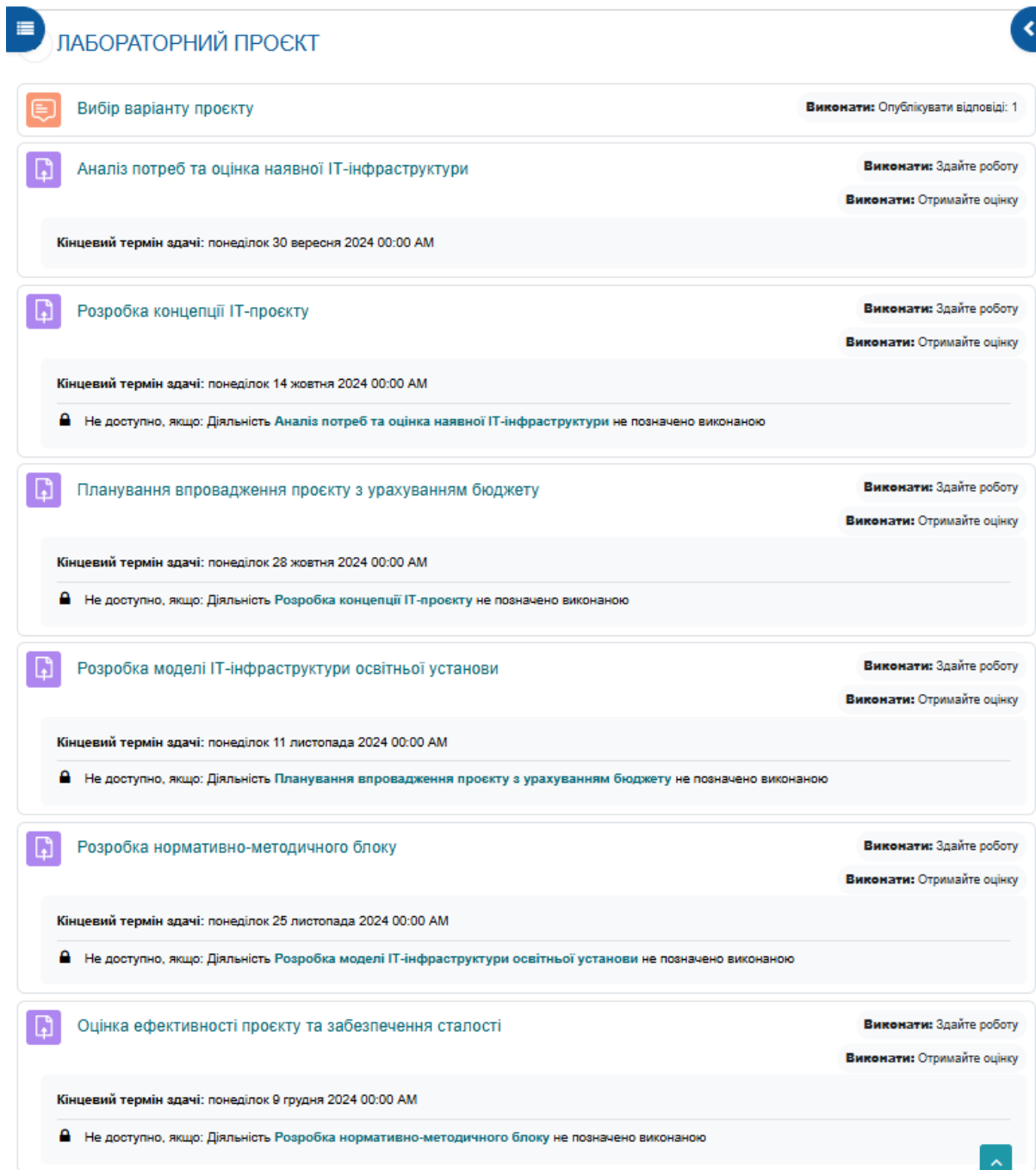


Рисунок 4. Лабораторний проєкт «Розробка ІТ-інфраструктури освітньої установи» в ЕНК «Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи»
Складено авторами самостійно

Проект розроблено у вигляді шести окремих завдань, кожне з яких відповідає за окремий етап виконання лабораторного проєкту. Для кожного етапу передбачено рівні складності завдань, що реалізують диференційований підхід та принцип teaching up: базовий рівень орієнтований на виконання описових завдань і простих аналітичних операцій; середній рівень включає аналіз альтернатив, обґрунтування рішень і планування впровадження; високий рівень передбачає комплексне моделювання інфраструктури, підготовку нормативно-методичних документів, SWOT-аналіз та розробку заходів щодо забезпечення сталості. Така побудова дозволяє студентам з низьким рівнем компетентності отримувати завдання, доступні для самостійного виконання, одночасно створюючи умови для стимулювання просування до вищих рівнів складності. Форми представлення результатів

включають текстові та графічні документи, таблиці та схеми, що забезпечує різноманітність способів демонстрації знань і навичок, відповідно до індивідуальних здібностей студентів. Важливим елементом організації навчального процесу є послідовність виконання етапів, яка реалізована через обмеження доступу: студент може розпочати наступний етап лише після завершення попереднього. Це гарантує використання даних попередніх етапів у подальшій роботі та підтримує логічну інтеграцію знань і навичок. Встановлення термінів виконання кожного етапу виступає інструментом контролю та підтримки студентів з низьким рівнем самостійності, забезпечуючи структуроване та організоване виконання завдань. Обмеження термінів сприяють формуванню навичок планування часу, дисципліни та відповідальності за результат навчальної діяльності.

Представлення самостійної роботи в ЕНК трьома варіантами завдань (Рисунок 5), з яких кожен здобувач освіти має виконати одне на вибір, передбачає урахування індивідуальних відмінностей студентів у стилях пізнавальної діяльності та освітніх інтересах. Перший варіант, який передбачає перегляд лекцій та інтерпретацію матеріалу у вибраній формі (есе, інфографіка, відео), реалізує диференціацію за способом подання результатів, надаючи студентам можливість обрати формат, що відповідає їхнім когнітивним стилям і сприяє розвитку рефлексивного мислення. Другий варіант, виконаний у форматі форум-допису з дискусією, диференціює навчальний процес через залучення до взаємодії, аргументації та колективного обговорення, що особливо ефективно для студентів із комунікативним стилем навчання. Третій варіант, орієнтований на групову роботу з використанням Canva, забезпечує диференціацію за типом діяльності та рівнем залучення, підтримуючи кінестетичний стиль навчання й розвиток цифрової та командної компетентностей. Така структура завдань має на меті забезпечити багатовекторність навчальних траєкторій, індивідуалізацію освітнього процесу та підвищити мотивацію здобувачів освіти до активної участі в навчанні.

▼ САМОСТІЙНА РОБОТА

Виберіть **один** із запропонованих варіантів завдання для самостійної роботи.

Увага! В журналі оцінок враховуються бали лише за одне із запропонованих завдань.

	Завдання для самостійної роботи (варіант 1)	Виконати: Здайте роботу
		Виконати: Отримайте оцінку
	Завдання для самостійної роботи (варіант 2)	Виконати: Зробіть повідомлення на форумі: 2
		Виконати: Отримайте оцінку
	Завдання для самостійної роботи (варіант 3 - груповий)	
	Завдання для самостійної роботи (варіант 3). Інструкція для виконання.	Виконати: Отримайте оцінку

Рисунок 5. Завдання для самостійної роботи в ЕНК «Управління IT-інфраструктурою освітньої установи»

Складено авторами самостійно

Семестровий контроль у вигляді екзамену реалізовано в ЕНК за допомогою діяльності «Взаємооцінювання» (Workshop), де здобувачі освіти представляють результати свого лабораторного проекту та оцінюють проекти один одного.

Експериментальна перевірка методики. Експериментальна перевірка методики організації диференційованого навчання на базі LMS Moodle здійснювалася з метою

з'ясування її ефективності в реальних умовах освітнього процесу. Така перевірка є важливим етапом дослідження, оскільки дає можливість емпірично підтвердити або спростувати теоретичні положення моделі та визначити її вплив на результати навчальної діяльності здобувачів освіти. Гіпотеза дослідження полягає в тому, що використання LMS Moodle для організації диференційованого навчання сприятиме підвищенню рівня засвоєння навчального матеріалу, зростанню мотивації та задоволеності студентів, а також позитивно впливатиме на розвиток їхньої індивідуальної освітньої траєкторії порівняно з традиційною моделлю уніфікованого навчання.

У педагогічному експерименті взяли участь здобувачі вищої освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, які навчалися за освітньою програмою спеціальності «Початкова освіта» із спеціалізацією «Управління електронним навчанням» за заочною формою навчання. Експеримент здійснювався у межах вивчення дисципліни «Управління IT-інфраструктурою освітньої установи», обсяг якої становить 4 кредити ЄКТС (120 годин). До участі було залучено дві академічні групи: експериментальна група у кількості 28 осіб, для якої навчальний процес організовувався із застосуванням диференційованого підходу на базі LMS Moodle, та контрольна група у складі 26 осіб, де використовувалася традиційна модель навчання з уніфікованими завданнями. Такий добір учасників забезпечив можливість порівняльного аналізу результатів навчальної діяльності та рівня задоволеності студентів освітнім процесом.

Вхідні дані (Таблиця 2) було зібрано шляхом проведення анкетування в ЕНК з використанням ресурсу «Анкета» (Questionnaire). Дослідження (Rafi & Pourdana, 2023) підтверджують необхідність проведення діагностичного оцінювання для ефективної реалізації диференційованого навчання. Опитування містило 30 питань для визначення рівня знань, стилів навчання, інтересів, мотивації, рівня цифрових компетентностей і попереднього досвіду здобувачів освіти. Питання 1-15 були спрямовані на визначення вихідного рівня знань студентів із дисципліни «Управління IT-інфраструктурою освітньої установи». Обидві групи продемонстрували достатній загальний рівень підготовки, що підтверджується близькими середніми результатами: 11,07 бала у групі 1 та 10,77 бала у групі 2 за максимально можливих 15. Мінімальні та максимальні показники також є порівнянними (7-14 балів у групі 1 та 8-14 балів у групі 2), а значення стандартного відхилення майже однакові (1,80 і 1,83 відповідно), що свідчить про подібну варіативність результатів. Це дозволяє вважати групи загалом порівнянними за рівнем підготовки, а отже, придатними для проведення експерименту.

Таблиця 2

Результати вхідного оцінювання рівня знань

Рівень знань	Експериментальна група, чол.	Контрольна група, чол.
Високий	2 (7%)	4 (15,4%)
Достатній	10 (36%)	13 (50%)
Середній	14 (50%)	5 (19,2%)
Низький	2 (7%)	4 (15,4%)
Середній бал	11,07	10,77

Складено авторами самостійно

Питання 16-30 мали на меті з'ясування індивідуальних характеристик здобувачів освіти, що впливають на організацію диференційованого навчання. Вони стосувалися навчальних стилів, освітніх інтересів, мотивації, переваг у форматах матеріалів та формах

зворотного зв'язку, рівня технічної та педагогічної підготовки, досвіду використання LMS, хмарних сервісів та цифрових інструментів у професійній діяльності. За результатами аналізу (Рисунок 6) можна констатувати високий рівень подібності двох груп за навчальними стилями, мотиваційними орієнтаціями, інтересами та попереднім досвідом. Це забезпечує їхню порівнюваність для цілей педагогічного експерименту та водночас підкреслює доцільність застосування диференціації в експериментальній групі з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів.

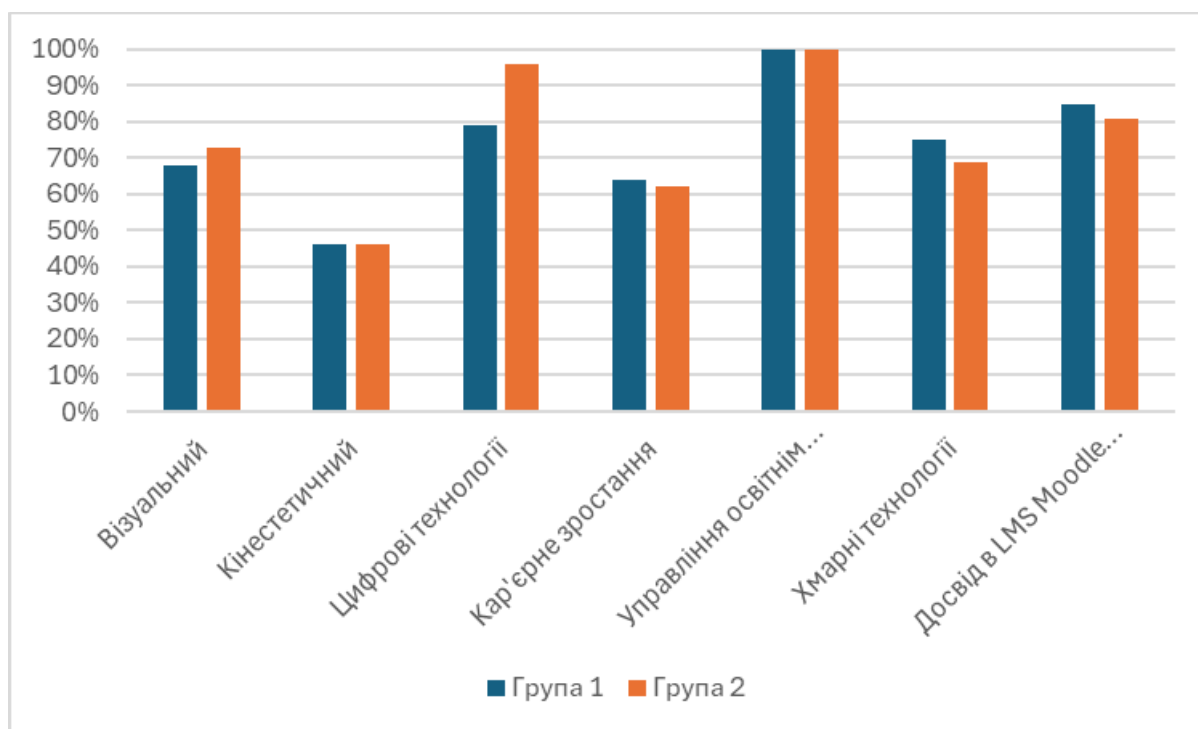


Рисунок 6. Навчальні стилі, мотиваційна орієнтація, інтереси та попередній досвід здобувачів освіти експериментальної та контрольної груп

Складено авторами самостійно

Для перевірки ефективності запропонованої методики реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle було проведено розрахунки, спрямовані на статистичне обґрунтування отриманих результатів педагогічного експерименту. На першому етапі здійснено перевірку нормальності розподілу результатів вхідного та підсумкового тестувань у контрольній та експериментальній групах. Отримані результати розрахунків подано окремо для кожної групи на етапах вхідного та підсумкового контролю знань.

Перевірку відповідності емпіричного розподілу нормальному закону було здійснено за допомогою критерію Шапіро-Вілка, який є рекомендованим для вибірок малого та середнього обсягу ($n \leq 50$). Нульова гіпотеза H_0 передбачала, що вибірка походить із нормального розподілу, тоді як альтернативна гіпотеза H_1 — що розподіл вибірки відрізняється від нормального.

Для вибірки Групи 1 (експериментальна) з такими вихідними даними {13,9,12,9,8,12,13,7,11,14,12,12,11,14,12,11,11,11,10,11,13,10,11,7,11,12,12,11} спершу було обчислено основні описові статистики. Середнє арифметичне становило 11,04, а сума квадратів відхилень від середнього дорівнювала 106,14. Дані були впорядковані за зростанням для подальших розрахунків порядкових статистик, що є необхідним етапом застосування критерію Шапіро-Вілка.

Статистика критерію розраховується за формулою $W = ((\sum a_i \times x_{(n+1-i)} - a_i \times x_{(i)})^2) / (\sum (x_i - \bar{x})^2)$, де $x_{(i)}$ — впорядковані значення вибірки, а коефіцієнти a_i визначаються на основі очікуваних

значень та коваріацій порядкових статистик нормального розподілу. Для розміру вибірки $n=28$ значення коефіцієнтів a_i отримано з таблиць. На основі цих коефіцієнтів було знайдено лінійну комбінацію $\sum a_i x_{(i)} = 9,87$, отже чисельник виразу становив 97,42. Підставивши ці значення до формули, отримано $W = 97,42/106,14 = 0,918$.

Для оцінки значущості результату використано критичні значення критерію Шапіро-Вілکا. Для вибірки обсягом $n=28$ і знайденого $W=0,918$ отримано $p=0,031$. Оскільки $p < 0,05$, нульову гіпотезу H_0 відхиляємо, тобто вибірка не відповідає нормальному розподілу.

Перевірку нормальності розподілу даних для Групи 2 (контрольна) також проведено із застосуванням критерію Шапіро-Вілка, що дозволяє оцінити ступінь відхилення емпіричних даних від теоретичної моделі нормального розподілу. Вибірка включала 26 спостережень із такими результатами вхідного тестування:

{13,12,10,10,12,8,9,8,13,12,12,11,10,8,11,14,8,9,9,13,12,11,12,13,13}.

На першому етапі дані було впорядковано за зростанням, після чого розраховано основні описові статистики. Середнє арифметичне становило 10,88. Сума квадратів відхилень від середнього дорівнювала 84,25. Упорядковані значення $x_{(i)}$ використовувались для обчислення порядкових статистик, необхідних для застосування критерію Шапіро-Вілка. Для даної вибірки обчислено $\sum a_i x_{(i)} = 8,47$, що дало чисельник рівний 71,72. Підставивши отримані значення до формули, одержано $W = 71,72/84,25 = 0,851$. Для перевірки статистичної значущості результату використано таблиці критичних значень критерію Шапіро-Вілка. Для вибірки з $n=26$ та $W=0,851$ обчислено рівень значущості $p=0,030$. Оскільки $p < 0,05$, нульову гіпотезу H_0 про нормальний розподіл даних відхиляємо, що свідчить про наявність статистично значущих відхилень від нормальності. Отже, для подальшого порівняльного аналізу між групами доцільно застосовувати непараметричні методи, зокрема критерій Манна-Уїтні для незалежних вибірок, який не потребує припущення про нормальність розподілу.

Перевірку гіпотези щодо однорідності двох незалежних вибірок було здійснено за допомогою непараметричного критерію Манна-Уїтні. Нульова гіпотеза H_0 передбачала, що розподіли значень у двох групах не мають статистично значущих відмінностей, тобто обидві вибірки походять з однієї генеральної сукупності. Для проведення аналізу всі емпіричні значення було об'єднано, впорядковано за зростанням та пронумеровано у вигляді рангів. У випадках, коли спостерігалися однакові значення, їм надавали середній ранг, що відповідає методології обробки зв'язаних рангів. Після ранжування обчислено суму рангів для кожної вибірки: для першої групи $R_1 = 789,0$, для другої — $R_2 = 696,0$.

Статистику U було визначено за формулами: $U_1 = R_1 - (n_1 \times (n_1 + 1) / 2)$ та $U_2 = R_2 - (n_2 \times (n_2 + 1) / 2)$, де $n_1 = 28$, $n_2 = 26$ - обсяги вибірок. Підставивши числові значення, отримано:

$$U_1 = 789 - (28 \times 29) / 2 = 383, U_2 = 696 - (26 \times 27) / 2 = 345.$$

Сума $U_1 + U_2 = n_1 \times n_2 = 728$ підтверджує правильність обчислень.

Теоретичне математичне сподівання статистики визначається як $E(U) = n_1 \times n_2 / 2$, а дисперсія — $\sigma^2_U = n_1 \times n_2 \times (n_1 + n_2 + 1) / 12$. З урахуванням зв'язаних рангів розраховано скориговане стандартне відхилення $\sigma_U = 56,86$. Нормалізоване значення критерію становило:

$Z = (U - n_1 \times n_2 / 2) / \sqrt{(n_1 \times n_2 \times (n_1 + n_2 + 1) / 12)} = (383 - 364) / 56,86 = 0,33$. За таблицею стандартного нормального розподілу отримано двостороннє p -значення $p = 0,74$.

Оскільки $p > 0,05$, нульова гіпотеза не відхиляється, що свідчить про відсутність статистично значущих відмінностей між розподілами показників у двох вибірках. Таким чином, вибірки можна вважати однорідними за рівнем вихідних результатів, що підтверджує їхню порівняльність на початку експерименту.

Розподіл результатів підсумкового тестування студентів експериментальної групи (Група 1, $n=28$) було перевірено на нормальність за допомогою критерію Шапіро-Вілка. Нульова гіпотеза H_0 передбачала, що емпіричний розподіл результатів підсумкового тестування не відрізняється від нормального. Вихідні дані впорядковано за зростанням: {11, 11, 12, 13, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15}. Арифметичне середнє значення вибірки становило 13,96. Для даної вибірки отримано

$\Sigma a_i x_{(i)} = 5,44$, звідки $W = 0,799$. Відповідне p -значення становить $p \approx 0.0001$. Оскільки $p < 0,05$, нульову гіпотезу H_0 відхиляємо, тобто вибірка не відповідає нормальному розподілу.

Перевірку нормальності розподілу результатів підсумкового тестування студентів контрольної групи (Група 2, $n=26$) проведено за критерієм Шапіро-Вілка. Нульова гіпотеза H_0 передбачає, що розподіл результатів не відрізняється від нормального. Вихідні дані впорядковано за зростанням: {11, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15}. Арифметичне середнє значення вибірки становило 13,04, $\Sigma a_i x_{(i)} = 6,19$. Статистика Шапіро-Вілка дорівнює $W = 0.97$ при $p \approx 0.0001$. Оскільки $p < 0,05$, нульова гіпотеза про нормальний розподіл відхиляється, тобто розподіл результатів контрольної групи також не є нормальним.

Для перевірки ефективності навчання у групі 1 проведено порівняння результатів вхідного та підсумкового тестувань із застосуванням непараметричного критерію Вілкоксона для зв'язаних вибірок, оскільки розподіл даних відрізнявся від нормального. Критерій Вілкоксона дає змогу оцінити спрямованість і значущість змін у межах однієї вибірки за умов, коли ті самі респонденти проходять повторне вимірювання. Для кожного з 28 студентів було розраховано різницю між результатами підсумкового та вхідного тестування ($D_i = X_{\text{після}} - X_{\text{до}}$). Усі отримані різниці виявилися позитивними, що свідчить про покращення індивідуальних результатів у всіх студентів. Далі абсолютні значення різниць було впорядковано від найменшої до найбільшої, після чого кожному значенню присвоєно ранг. У цій вибірці різниці коливалися від 1 до 4 балів. Для різниць, що повторювалися, використовували середні ранги. Після ранжування визначено суму рангів для позитивних і негативних відхилень. Оскільки всі різниці були позитивними, сума рангів для позитивних значень становила 406, тоді як для негативних – 0. Критерій Вілкоксона обчислювався як мінімум між цими сумами, тобто $T = 0$. Далі для нормалізації розподілу отриманих результатів розраховано Z -значення за формулою $Z = (W - n \times (n+1)/4) / \sqrt{(n \times (n+1) \times (2n+1)/24)}$. Підставивши $n = 28$, отримано $Z = -4$, що відповідає рівню значущості $p < 0,001$. Таким чином, нульову гіпотезу про відсутність різниць між результатами вхідного та підсумкового тестувань відхилено. Середнє значення вхідного тестування становило 11,04 бали, тоді як середній результат підсумкового тестування – 14,32 бали, тобто середня різниця дорівнювала 3,28 бали. Отже, підвищення рівня навчальних досягнень студентів групи 1 є статистично значущим. Усі учасники продемонстрували покращення результатів, а високий рівень значущості ($p < 0,001$) засвідчує ефективність упровадженої методики навчання, що позитивно вплинула на академічні результати студентів.

Для перевірки статистичної значущості змін між результатами вхідного та підсумкового тестування в групі 2, де розподіл даних також відмінний від нормального, застосовано критерій Вілкоксона для залежних вибірок. Середнє значення результатів вхідного тестування становило 11,0, тоді як середнє підсумкового – 13,2, що свідчить про помітне зростання рівня навчальних досягнень. Для кожного студента визначено різницю між підсумковим і вхідним результатами; усі значення різниць були позитивними (від 1 до 4 балів), тобто не зафіксовано випадків зниження результату. Після ранжування модулів різниць і обчислення сум рангів отримано: сума позитивних рангів $T_+ = 351$, сума негативних $T_- = 0$. За таблицями критичних значень для $n=26$ і рівня значущості $p < 0,05$, критичне значення $T_{\text{кр}} = 91$. Оскільки отримане емпіричне значення $T = 0$ є меншим за критичне, нульова гіпотеза про відсутність змін відхиляється. Це означає, що підвищення результатів після проходження курсу є статистично значущим. Таким чином, можна зробити висновок, що навчальні стратегії, реалізовані для групи 2, сприяли істотному покращенню рівня знань студентів і мали ефективний вплив на їх навчальні досягнення.

Для перевірки статистичної значущості відмінностей між результатами підсумкового тестування двох незалежних груп студентів було застосовано непараметричний U -критерій Манна-Уїтні. Вибір даного методу статистичного аналізу обумовлений його придатністю для порівняння двох незалежних вибірок без припущення про нормальність розподілу даних та

рівність дисперсій. U-критерій Манна-Уїтні оцінює, чи відрізняються дві групи за рівнем досліджуваної ознаки, базуючись на рангових перетвореннях вихідних даних.

До аналізу було включено дві незалежні групи респондентів. Перша група (експериментальна) налічувала 28 студентів ($n_1=28$), друга група (контрольна) – 26 студентів ($n_2=26$). Загальний обсяг вибірки становив $N=54$ респонденти. Результати підсумкового тестування оцінювалися за шкалою від 11 до 15 балів. Описова статистика результатів підсумкового тестування представлена в таблиці (Таблиця 3).

Таблиця 3

Описова статистика результатів підсумкового тестування

Показник	Група 1 ($n=28$)	Група 2 ($n=26$)
Мінімум	11	11
Максимум	15	15
Медіана	14,5	13,0
Середнє арифметичне	14,07	13,08
Стандартне відхилення	1,15	1,29

Складено авторами самостійно

Аналіз розподілу балів засвідчив, що в першій групі переважали високі оцінки: 12 студентів (42,9%) отримали максимальний бал 15, тоді як у другій групі таких результатів досягли лише 3 студенти (11,5%). Натомість у другій групі спостерігалася концентрація результатів на рівні 13 балів – 10 студентів (38,5%), що може свідчити про більш гомогенний рівень підготовки в цій групі.

Процедура обчислення U-критерію Манна-Уїтні передбачала ранжування об'єднаної вибірки, коли усі значення з обох груп було об'єднано в єдиний ряд та проранжовано у порядку зростання. У випадках, коли кілька спостережень мали однакові значення (зв'язані ранги), їм присвоювався середній ранг. Розподіл рангів для значень підсумкового тестування представлено в таблиці (Таблиця 4).

Таблиця 4

Розподіл рангів для значень підсумкового тестування

Бал	Частота	Діапазон рангів	Середній ранг
11	5	1-5	3,0
12	8	6-13	9,5
13	14	14-27	20,5
14	12	28-39	33,5
15	15	40-54	47,0

Складено авторами самостійно

Для першої групи сума рангів R_1 обчислювалася шляхом множення кількості студентів, які отримали певний бал, на відповідний середній ранг: $R_1=2 \times 3,0 + 1 \times 9,5 + 4 \times 20,5 + 9 \times 33,5 +$

$12 \times 47,0 = 963,0$. Аналогічно для другої групи: $R_2 = 3 \times 3,0 + 7 \times 9,5 + 10 \times 20,5 + 3 \times 33,5 + 3 \times 47,0 = 522,0$. Правильність обчислень перевірялася за формулою $R_1 + R_2 = N(N+1)/2 = 54 \times 55/2 = 1485$, що відповідає отриманим результатам ($963,0 + 522,0 = 1485$).

Значення U для кожної групи обчислювалося за стандартними формулами: $U_1 = n_1 \times n_2 + n_1(n_1+1)/2 - R_1 = 28 \times 26 + 28 \times 29/2 - 963,0 = 171,0$ та $U_2 = n_1 \times n_2 + n_2(n_2+1)/2 - R_2 = 28 \times 26 + 26 \times 27/2 - 522,0 = 557,0$. Перевірка $U_1 + U_2 = 171,0 + 557,0 = 728 = n_1 \times n_2$ підтвердила коректність розрахунків. Для подальшого аналізу використовувалося менше з двох значень: $U_{\text{емп}} = \min(U_1, U_2) = 171,0$.

Оскільки обсяги обох вибірок перевищують 20 спостережень, для визначення статистичної значущості використовувалося нормальне наближення z -статистики за формулою $z = (U - \mu_u) / \sigma_u$, де $\mu_u = n_1 \times n_2 / 2 = 728 / 2 = 364,0$ є математичним сподіванням U при нульовій гіпотезі, а $\sigma_u = \sqrt{[n_1 \times n_2 \times (n_1 + n_2 + 1) / 12]} = \sqrt{[28 \times 26 \times 55 / 12]} = 57,85$ є стандартною помилкою U . Підставивши значення, отримуємо $z = (171,0 - 364,0) / 57,85 = -3,34$.

Емпіричне значення z -статистики становило $|z_{\text{емп}}| = 3,34$, що перевищує критичне значення для рівня значущості $\alpha = 0,01$ ($z_{\text{крит}} = 2,58$) при двосторонній перевірці. Це дозволяє відхилити нульову гіпотезу про відсутність статистично значущих відмінностей між групами на високому рівні достовірності ($p < 0,01$). Отримані результати свідчать про статистично значущу перевагу першої групи над другою за результатами підсумкового тестування ($U = 171,0$; $z = -3,34$; $p < 0,01$). Медіанні значення тестових балів становили 14,5 для першої групи та 13,0 для другої групи, що вказує на різницю у 1,5 бала. Середні арифметичні значення також демонструють перевагу першої групи: 14,07 балів проти 13,08 балів у другій групі.

Виявлені статистично значущі відмінності між групами можуть бути інтерпретовані як свідчення ефективності застосованих педагогічних впливів у першій групі. Розподіл результатів у першій групі характеризується зміщенням у бік вищих балів, що проявляється у значній кількості студентів (42,9%), які продемонстрували максимальний результат. Натомість у другій групі спостерігається більш рівномірний розподіл з концентрацією на середніх значеннях шкали оцінювання. Важливо відзначити, що непараметричний характер U -критерію Манна-Уїтні робить отримані висновки надійними незалежно від форми розподілу даних у вибірках, що особливо актуально для педагогічних досліджень, де нормальність розподілу не завжди забезпечується. Високий рівень статистичної значущості ($p < 0,01$) вказує на те, що ймовірність помилкового відхилення нульової гіпотези не перевищує 1%, що робить отримані результати високодостовірними.

Для порівняльного аналізу сприйняття та оцінювання студентами ефективності запропонованої моделі диференційованого навчання в електронному освітньому середовищі Moodle було проведено анкетування за низкою показників (питання 16-30). Для кількісного аналізу відповіді було закодовано у вигляді бальної шкали. Кожне запитання оцінювалося за порядковою шкалою від 1 до 3-4 балів в залежності від кількості запропонованих відповідей в питанні, де 1 бал відповідав найменш позитивній оцінці (наприклад, «незадоволений», «не враховано», «ні»), а максимальний бал – найбільш позитивній («дуже задоволений», «так, повністю враховано», «так, повністю передбачено»). У запитаннях, що передбачали кілька варіантів вибору (наприклад, щодо елементів, які сприяли самоорганізації навчання), підраховувався сумарний бал відповідно до кількості вибраних позитивних тверджень. Таким чином, загальний бал за анкету відображав інтегральний рівень задоволеності навчанням кожного студента.

У експериментальній групі (група 1), де впроваджувалася методика диференційованого навчання, інтегральні показники варіювалися у межах від 29 до 38 балів, що свідчить про високий рівень прийняття та позитивного ставлення до оновленої моделі навчання. Середнє арифметичне значення становить 34,86 бала, медіана дорівнює 35, а стандартне відхилення – 1,95, що вказує на відносну однорідність відповідей і стабільно позитивну динаміку сприйняття навчального процесу. Понад 70 % студентів отримали від 34 до 36 балів, що відображає сталість позитивної оцінки застосованих дидактичних рішень. Максимальні

значення (37–38 балів) продемонстрували респонденти, які відзначили високу ефективність використання інструментів LMS Moodle для індивідуалізації навчальної діяльності.

У контрольній групі (група 2), де освітній процес реалізовувався у межах традиційної моделі без акценту на диференціації, результати виявилися помітно нижчими. Показники коливалися у діапазоні від 23 до 32 балів, середнє значення становить 29,46 бала, медіана – 30, а стандартне відхилення – 2,22, що свідчить про більшу варіативність суджень і менш виражене позитивне ставлення до організації навчального процесу. Різниця середніх значень між групами (приблизно 5,4 бала) підтверджує статистично значущу перевагу експериментальної групи, яка працювала за умов диференційованого навчання в Moodle. Характер розподілу результатів у контрольній групі засвідчує більш розпорошену структуру оцінок, що може свідчити про неоднорідність рівнів залученості студентів та недостатню індивідуалізацію навчальної взаємодії. Найнижчі результати (23-25 балів) переважно зафіксовані серед студентів із низьким рівнем внутрішньої мотивації або обмеженими навичками самостійної роботи.

Таким чином, результати анкетування демонструють, що здобувачі освіти експериментальної групи характеризуються вищим рівнем когнітивної залученості, більш позитивною навчальною мотивацією та більш вираженим рівнем врахування індивідуальних особливостей та освітніх потреб. Отримані дані емпірично підтверджують результативність і педагогічну доцільність запропонованої моделі диференційованого навчання в LMS Moodle, що сприяє підвищенню якості освітнього процесу у закладах вищої освіти.

Для оцінки статистичної значущості відмінностей між групами за результатами опитування було застосовано непараметричний критерій Манна-Уїтні. На першому етапі для кожного учасника були визначені ранги в об'єднаній сукупності обох груп. Суми рангів становили $R_1=1113,5$ та $R_2=371,5$. На основі сум рангів обчислювалися статистики U : $U_1=n_1 \times n_2 + (n_1(n_1+1))/2 - R_1 = 28 \times 26 + (28(28+1))/2 - 1113,5 = 20,5$. $U_2=n_1 \times n_2 - U_1 = 28 \times 26 - 20,5 = 707,5$

Середнє значення критерію U та його дисперсія з урахуванням повторюваних балів визначалися за формулами: $\mu U = n_1 \times n_2 / 2 = 28 \times 26 / 2 = 364$ та $\sigma U = \sqrt{n_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2 + 1) / 12} = \sqrt{(28 \times 26 \times (28 + 26 + 1) / 12)} = 57,77$

Значення статистики Z обчислювалося за формулою:

$$Z = (U_1 - \mu U) / \sigma U = (20,5 - 364) / 57,77 = -343,5 / 57,77 \approx -5,95$$

Отримане значення Z свідчить про наявність статистично значущої різниці між групами на рівні $p < 0,001$, що підтверджує суттєву відмінність у рівні задоволеності студентів та врахуванні їхніх індивідуальних освітніх потреб у процесі навчання. За результатами експериментальної перевірки рівня задоволеності здобувачів освіти можна зробити висновок, що між експериментальною та контрольною групами спостерігається помітна різниця у рівні задоволеності. Студенти, які навчалися за диференційованим електронним курсом, продемонстрували вищий рівень задоволеності порівняно з групою, що навчалась за генералізованим підходом. Це свідчить про ефективність запропонованої методики реалізації диференційованого навчання в LMS Moodle та її позитивний вплив на мотивацію й сприйняття освітнього процесу студентами.

ВИСНОВКИ

Експериментальна перевірка розробленої методики організації диференційованого навчання в LMS Moodle дала змогу встановити її вплив на академічні результати та рівень задоволеності студентів. Результати реалізації методики в ЕНК «Управління ІТ-інфраструктурою освітньої установи», отримані шляхом порівняння вхідних та вихідних даних експериментальної та контрольної груп, свідчать, що застосування диференційованого підходу з урахуванням рівня підготовки, навчальних стилів та інтересів студентів забезпечило статистично значуще підвищення результатів навчання в експериментальній групі. Порівняння з контрольною групою за критерієм Манна-Уїтні показало наявність суттєвих відмінностей на користь студентів, які навчалися за диференційованим підходом,

що дає підстави зробити висновок щодо позитивного впливу методики організації диференційованого навчання на академічні результати здобувачів освіти.

Аналіз результатів опитування здобувачів освіти засвідчив, що реалізація диференціації позитивно вплинула на їхній рівень задоволеності освітнім процесом. Здобувачі освіти експериментальної групи відзначили високий рівень відповідності завдань їхнім потребам, позитивно оцінили можливість вибору способу навчання, варіативність форм матеріалів, прозорість оцінювання та доступність зворотного зв'язку. Натомість у контрольній групі, яка навчалась за генералізованим підходом, рівень задоволеності був нижчим, що підтверджує вплив методики на відповідність освітнього процесу індивідуальним потребам здобувачів освіти.

Таким чином, отримані емпіричні дані дозволяють стверджувати, що використання методики диференційованого навчання в LMS Moodle зумовлює статистично значуще підвищення результатів навчання та забезпечує вищий рівень задоволеності студентів освітнім процесом. Це підтверджує доцільність її застосування в електронних навчальних курсах та окреслює перспективи подальшого впровадження диференційованого підходу у закладах вищої освіти.

Результати цього експерименту можуть бути використані для подальшої розробки та вдосконалення навчальних курсів у ЗВО, впровадження адаптивних стратегій навчання, створення методичних рекомендацій для викладачів та підвищення якості освітніх програм. **Перспективи подальших досліджень** включають оцінку довгострокового впливу диференційованого підходу на навчальні результати, дослідження ефективності різних видів диференціації в електронному середовищі та вивчення взаємозв'язку між задоволеністю студентів і формуванням їхніх компетентностей у контексті цифрової трансформації освіти.

Список використаної літератури

1. Терлецька Т. С. Модель організації диференційованого навчання в електронному освітньому середовищі на базі LMS Moodle. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*. 2025. № 19. С. 177–190. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1912>
2. Altinpulluk H., Kesim M. A systematic review of the tendencies in the use of learning management systems. *Turkish Online Journal of Distance Education*. 2021. № 22 (3). 40–54. DOI: <https://doi.org/10.17718/tojde.961812>
3. Balchin K., Bouzaki F. Using Instructional Technologies to Cater for Individual Learner Differences. *International Journal of TESOL Studies*. 2022. № 4 (3). P. 111–124. DOI: <https://doi.org/10.46451/ijts.2022.03.09>
4. Biggs J., Tang C. *Teaching for Quality Learning at University*. Maidenhead, UK: Open University Press / McGraw-Hill Education. 2011. 418 p. https://cetl.ppu.edu/sites/default/files/publications/-John_Biggs_and_Catherine_Tang-Teaching_for_Quali-BookFiorg-.pdf (дата звернення 22.11.2025).
5. Bloom B. S. Reflections on the development and use of the taxonomy Bloom's taxonomy: a forty-year retrospective. *Yearbook of the National Society for the Study of Education*. Chicago: University of Chicago Press, 1994. Pt. 2. P. 1–8.
6. Bloxham S., Boyd P. *Developing Effective Assessment in Higher Education: A Practical Guide*. Maidenhead: McGraw-Hill Education, 2007. 260 p.
7. Burns S. Educational Technology Research in Higher Education: New Considerations and Evolving Goals. *EDUCAUSE*. 2023. URL: <https://www.educause.edu/ecar/research-publications/2023/educational-technology-research-in-higher-education-a-moving-target/information-tools-and-access-at-all-levels> (дата звернення 22.11.2025).
8. Chiang F.-K., Wu Z. Flipping a classroom with a three-stage collaborative instructional model (3-CI) for graduate students. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2021. № 37 (4). P. 51–67. DOI: <https://doi.org/10.14742/ajet.6330>
9. Chua N. A., Embong A. M., Kadhim K. A., Ismail R., Ismail I. L. M., Soon G. Y., Baharuddin S. A., Nasir M. A. M. M., Salaebing M. The belief of Mandarin foreign language educators in differentiated instruction based on student characteristics. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. 2024. Vol. 19. № 2. P. 629–635. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijstdp.190220>
10. Cross S. Using VLEs to offer higher education students choice and differentiation in learning activities: Micro-pathway Learning Design implementation and opportunities. *European Conference on e-Learning, ACPI*. 2019. URL: <https://oro.open.ac.uk/70214/> (дата звернення 22.11.2025).

11. Digital Education Action Plan: policy background. *European Education Area*. 2025, November 18. URL: <https://education.ec.europa.eu/uk/focus-topics/digital-education/plan> (дата звернення 23.11.2025).
12. Hall T., Strangman N., Meyer A. Differentiated Instruction and Implications for UDL Implementation. Wakefield, MA: *National Center on Accessing the General Curriculum (NCAC)*. 2003. URL: <https://www.cast.org/resources/tips-articles/ncac-differentiated-instruction-udl/> (дата звернення 23.11.2025).
13. Jackson E. A. Impact of MOODLE platform on the pedagogy of students and staff: Cross-curricular comparison. *Education and Information Technologies*. 2017. № 22. P. 177–193. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9438-9>
14. Jamaluddin J. E., Abidin I. Z., Idris M. A., Masrom U. K. Designing lessons for differentiated learning using Moodle LMS. *AIP Conference Proceedings*. 2022. № 2433. Art. 030010. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0098540>
15. Kupchyk L., Litvinchuk A. Differentiated instruction in English learning, teaching and assessment in non-language universities. *Advanced Education*. 2020. №7 (15). P. 89–96. DOI: <https://doi.org/10.20535/2410-8286.168585>
16. Liou R., Cheng Y., Chu P., Chang H., Liu C. Effectiveness of differentiated instruction on learning outcomes and learning satisfaction in the evidence-based nursing course: Empirical research quantitative. *Nursing Open*. 2023. № 10 (10). P. 6794–6807. DOI: <https://doi.org/10.1002/nop2.1926>
17. Mardiyah J. R., Mailizar. The Development of Trigonometry E-Modules for Senior High School Using Differentiated Instruction (DI) Approach. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. № 1462. Art. 012017. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012017>
18. Meşe E., Mede E. Using digital differentiation to improve EFL achievement and self-regulation of tertiary learners: The Turkish context. *Innovation in Language Learning and Teaching*. 2022. № 17 (2). P. 340–353. DOI: <https://doi.org/10.1080/17501229.2022.2043872>
19. Moallemi, R. The relationship between differentiated instruction and learner levels of engagement at university. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*. 2024. Vol. 17. № 1. P. 21–46. DOI: <https://doi.org/10.1108/JRIT-07-2022-0041>
20. Morgan G. Observations on the Higher Education LMS Market. *On EdTech Newsletter*. 2024. URL: <https://onedtech.philhillaa.com/p/observations-on-higher-ed-lms-market> (дата звернення 23.11.2025).
21. Morze N., Terletska T. Fostering university educators' readiness for Moodle-based differentiated instruction in the context of digital transformation. *CEUR Workshop Proceedings*. 2025. P. 134–152. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-4096/paper10.pdf> (дата звернення 22.11.2025).
22. Rafi F., Pourdana N. E-diagnostic assessment of collaborative and individual oral tiered task performance in differentiated second language instruction framework. *Language Testing in Asia*. 2023. № 13. Art. 6. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40468-023-00223-7>
23. Robert J., Muscanell N., McCormack M., Pelletier K., Arnold K., Arbino N., Young K., Reeves J. 2025 EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition. *EDUCAUSE Publications*. 2025, May 12. URL: <https://library.educause.edu/resources/2025/5/2025-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition> (дата звернення 20.11.2025).
24. Simanullang N. H. S., Rajagukguk J. Learning Management System (LMS) Based On Moodle to Improve Students Learning Activity. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. № 1462. Art. 012067. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012067>
25. Tomlinson C. A. How to Differentiate Instruction in Academically Diverse Classrooms. Alexandria, VA: ASCD. 2017. 186 p. URL: <https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/siteASCD/publications/books/HowtoDifferentiateInstructioninAcademicallyDiverseClassrooms-3rdEd.pdf> (дата звернення 23.11.2025).

References

- Terletska, T. (2025). Model of organisation of differentiated instruction in LMS Moodle based electronic educational environment. *Open educational e-environment of modern university*, 19, 177–190. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1912>
- Altinpulluk, H., & Kesim, M. (2021). A systematic review of the tendencies in the use of learning management systems. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22 (3), 40–54. <https://doi.org/10.17718/tojde.961812>
- Balchin, K., & Bouzaki, F. (2022). Using Instructional Technologies to Cater for Individual Learner Differences. *International Journal of TESOL Studies*, 4 (3), 111–124. <https://doi.org/10.46451/ijts.2022.03.09>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. Open University Press / McGraw-Hill Education. https://cetl.ppu.edu/sites/default/files/publications/-John_Biggs_and_Catherine_Tang-Teaching_for_Quali-BookFiorg-.pdf
- Bloom, B. S. (1994). Reflections on the development and use of the taxonomy Bloom's taxonomy: a forty-year retrospective. In *Yearbook of the National Society for the Study of Education* (pt. 2., pp 1–8). University of Chicago Press.

- Bloxham, S., & Boyd, P. (2007). *Developing Effective Assessment in Higher Education: A Practical Guide*. McGraw-Hill Education.
- Burns, S. (2023). Educational Technology Research in Higher Education: New Considerations and Evolving Goals. *EDUCAUSE*. <https://www.educause.edu/ecar/research-publications/2023/educational-technology-research-in-higher-education-a-moving-target/information-tools-and-access-at-all-levels>
- Chiang, F.-K., & Wu, Z. (2021). Flipping a classroom with a three-stage collaborative instructional model (3-CI) for graduate students. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37 (4), 51–67. <https://doi.org/10.14742/ajet.6330>
- Chua, N. A., Embong, A. M., Kadhim, K. A., Ismail, R., Ismail, I. L. M., Soon, G. Y., Baharuddin, S. A., Nasir, M. A. M. M., & Salaebing, M. (2024). The belief of Mandarin foreign language educators in differentiated instruction based on student characteristics. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 19 (2), 629–635. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.190220>
- Cross, S. (2019). Using VLEs to offer higher education students choice and differentiation in learning activities: Micro-pathway Learning Design implementation and opportunities. In: European Conference on e-Learning, ACPI. <https://oro.open.ac.uk/70214/>
- European Education Area (2025, November 18). *Digital Education Action Plan: policy background*. <https://education.ec.europa.eu/uk/focus-topics/digital-education/plan>
- Hall, T., Strangman, N., & Meyer, A. (2003). Differentiated Instruction and Implications for UDL Implementation. Wakefield, MA: *National Center on Accessing the General Curriculum (NCAC)*. <https://www.cast.org/resources/tips-articles/ncac-differentiated-instruction-udl/>
- Jackson, E. A. (2017). Impact of MOODLE platform on the pedagogy of students and staff: Cross-curricular comparison. *Education and Information Technologies*, 22, 177–193 <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9438-9>
- Jamaluddin, J. E., Abidin, I. Z., Idris, Mohd. A., & Masrom, U. K. (2022). Designing lessons for differentiated learning using Moodle LMS. *AIP Conference Proceedings*, 2433, 030010. <https://doi.org/10.1063/5.0098540>
- Kupchyk, L., & Litvinchuk, A. (2020). Differentiated instruction in English learning, teaching and assessment in non-language universities. *Advanced Education*, 7 (15), 89–96. <https://doi.org/10.20535/2410-8286.168585>
- Liou, R., Cheng, Y., Chu, P., Chang, H., & Liu, C. (2023). Effectiveness of differentiated instruction on learning outcomes and learning satisfaction in the evidence-based nursing course: Empirical research quantitative. *Nursing Open*, 10 (10), 6794–6807. <https://doi.org/10.1002/nop2.1926>
- Mardiyah, Johar, R., & Mailizar (2020). The Development of Trigonometry E-Modules for Senior High School Using Differentiated Instruction (DI) Approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1462, 012017. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012017>
- Meşe, E., & Mede, E. (2022). Using digital differentiation to improve EFL achievement and self-regulation of tertiary learners: The Turkish context. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 17 (2), 340–353. <https://doi.org/10.1080/17501229.2022.2043872>
- Moallemi, R. (2024). The relationship between differentiated instruction and learner levels of engagement at university. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 17 (1), 21–46. <https://doi.org/10.1108/JRIT-07-2022-0041>
- Morgan, G. (2024). Observations on the Higher Education LMS Market. *On EdTech Newsletter*. <https://onedtech.philhillaa.com/p/observations-on-higher-ed-lms-market>
- Morze, N., & Terletska, T. (2025). Fostering university educators' readiness for Moodle-based differentiated instruction in the context of digital transformation. In *CEUR Workshop Proceedings* (pp. 134–152). <https://ceur-ws.org/Vol-4096/paper10.pdf>
- Rafi, F. & Pourdana, N. (2023) E-diagnostic assessment of collaborative and individual oral tiered task performance in differentiated second language instruction framework. *Language Testing in Asia*, 13, 6. <https://doi.org/10.1186/s40468-023-00223-7>
- Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., Pelletier, K., Arnold, K., Arbino, N., Young, K., Reeves, J. (2025, May 12). 2025 EDUCAUSE Horizon Report | Teaching and Learning Edition. *EDUCAUSE Publications*. <https://library.educause.edu/resources/2025/5/2025-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>
- Simanullang, N. H. S., & Rajagukguk, J. (2020). Learning Management System (LMS) Based On Moodle to Improve Students Learning Activity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1462, 012067. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1462/1/012067>
- Tomlinson, C. A. (2017). *How to Differentiate Instruction in Academically Diverse Classrooms*. ASCD. <https://files.ascd.org/staticfiles/ascd/pdf/siteASCD/publications/books/HowtoDifferentiateInstructioninAcademicallyDiverseClassrooms-3rdEd.pdf>

Стаття надійшла до редакції 28.11.2025

Прийнято до друку 26.12.2025

EXPERIMENTAL VALIDATION OF THE METHODOLOGY FOR DIFFERENTIATED INSTRUCTION ORGANISATION IN LMS MOODLE

Tetiana Terletska

<https://orcid.org/0000-0002-8046-423X>

Deputy Head of Digitization of Education Research Lab,
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University,
13-b Levko Lukianenko Str., 04207, Kyiv, Ukraine
t.terletska@kubg.edu.ua

Liliia Varchenko-Trotsenko

<https://orcid.org/0000-0003-0723-4195>

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at Department of Computer Science,
Faculty of Information Technologies and Mathematics,
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University,
13-b Levko Lukianenko Str., 04207, Kyiv, Ukraine
l.varchenko@kubg.edu.ua

The article is devoted to the implementation of a methodology for differentiated instruction organisation in an electronic educational environment based on LMS Moodle in the context of the digital transformation of higher education and the growing need for personalised learning. The relevance of the study is determined by the need to adapt university education to changes in the demographic composition of students, the development of distance learning forms, and the increasing role of digital tools in ensuring the accessibility and flexibility of the educational process. The developed methodology integrates pedagogical principles of differentiation (in terms of content, process, product, pace, readiness level, and interests) with Moodle tools, including tasks of varying complexity, teaching up, microlearning, project activities, formative assessment, flexible grouping, and progress analytics.

As part of a pedagogical experiment, the methodology was implemented in the electronic learning course (ELC) 'IT Infrastructure Management in Educational Institutions. Fifty-four students participated in the study, divided into a control and an experimental group. Diagnostics of the level of knowledge, interests, and learning styles were carried out, and training was organised using differentiated instruction and unified approaches, respectively. The effectiveness of the methodology was assessed based on the results of both initial and final tests, as well as a survey on satisfaction with the training. The Shapiro-Wilk, Mann-Whitney and Wilcoxon criteria were used for statistical processing.

The study results confirmed a statistically significant increase in academic achievement and satisfaction levels among students in the experimental group compared to the control group. The differentiated approach in Moodle ensured a better dynamic of results growth and had a positive impact on motivation, engagement, and the perception of the course. The data obtained confirm the effectiveness of the offered methodology and its relevance for further implementation in the ELC of higher education institutions.

Keywords: *differentiated instruction, experimental validation, learning effectiveness, learning personalisation, level of satisfaction with learning, LMS Moodle.*