

УДК 378-056.2/.3:004.9

DOI <https://doi.org/10.32782/2787-5137-2024-3-4>

Людмила Миколаївна СИДОРУК,
доктор філософії в галузі педагогіки,
викладач кафедри цифрових, освітніх
та соціо-економічних технологій,
Навчально-реабілітаційний заклад вищої освіти
«Кам'янець-Подільський державний інститут»
E-mail: l_sudoryk@ukr.net
ORCID: 0000-0002-4970-5197

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ТА ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ І МОДЕЛЕЙ В УМОВАХ ІНКЛЮЗІЇ

У статті обґрунтовано необхідність адаптації навчального матеріалу до індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти з порушеннями зору, слуху та опорно-рухового апарату у процесі вивчення оптимізаційних задач та економіко-математичних моделей. Зазначено, що вирішення питань забезпечення наступності освіти та безперервного навчання впродовж життя потребує наукового, методичного та технічного забезпечення для організації освітнього процесу у закладах вищої освіти в умовах інклюзії.

Наголошено на додаткових можливостях підвищення якості освіти для осіб із порушеннями здоров'я шляхом поєднання традиційних методик викладання із засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Використання таких технологій сприяє індивідуалізації та диференціації інклюзивного навчання, забезпечуючи умови для системної роботи, що відповідає індивідуальним можливостям і здібностям кожного студента. Підкреслено, що застосування цифрових технологій в освітньому процесі сприяє розвитку навичок самоконтролю, формуванню комп'ютерної грамотності, підвищенню пізнавальної активності та мотивації до навчання. Окрім цього, такі технології позитивно впливають на рівень працездатності, емоційний стан, заохочують до самостійності, ініціативності тощо.

На прикладі дистанційних курсів «Оптимізаційні методи та моделі» і «Економіко-математичні методи і моделі» продемонстровано потенціал платформи Moodle для адаптації навчального процесу до особливих освітніх потреб здобувачів вищої освіти з порушеннями зору, слуху або опорно-рухового апарату. Досвід використання платформи Moodle засвідчує, що цей сервіс сприяє підвищенню якості підготовки здобувачів вищої освіти в умовах інклюзії. Електронні курси з оптимізаційних методів та моделей, а також економіко-математичних методів та моделей, створені у системі Moodle, забезпечують можливості для індивідуалізації освітньої діяльності. Це досягається завдяки можливості самостійного вибору способу вивчення тем, індивідуального темпу засвоєння матеріалу, а також через контроль і самоконтроль навчальних досягнень відповідно до потреб і можливостей студентів.

У підсумку зазначено, що використання платформи Moodle дає змогу адаптувати процес навчання до особливих освітніх потреб здобувачів, реалізуючи індивідуальний підхід і частково компенсуючи функціональні обмеження, спричинені певними захворюваннями.

Ключові слова: оптимізаційні задачі, економіко-математичні моделі, інклюзія, платформа Moodle, електронний дистанційний курс.

Liudmyla Mykolaiivna SYDORUK,
Doctor of Philosophy in Pedagogy,
Lecturer at the Department of Digital, Educational,
and Socio-Economic Technologies,
Educational and Rehabilitation Institution of Higher Education
«Kamianets-Podilskyi State Institute»
E-mail: l_sudoryk@ukr.net
ORCID: 0000-0002-4970-5197

FEATURES OF TEACHING OPTIMIZATION AND ECONOMIC-MATHEMATICAL METHODS AND MODELS IN INCLUSIVE SETTINGS

This article emphasizes the importance of ensuring continuity in education and lifelong learning, which requires scientific, methodological, and technical support for organizing the educational process in higher education institutions

within an inclusive framework. It highlights the need to adapt educational materials to the individual needs of students with visual, hearing, or physical disabilities, particularly when teaching optimization tasks and economic-mathematical models.

The article points out the benefits of combining traditional teaching methods with information and communication technologies (ICT) to enhance the quality of education for individuals with disabilities. Such technologies support the individualization and differentiation of inclusive learning, creating a systematic approach that matches the abilities and potential of each student.

The article highlights that using digital technologies in education fosters self-monitoring skills, computer literacy, and learning motivation. Additionally, these technologies positively impact productivity, emotional well-being, and encourage independence and initiative.

Using the example of distance courses like "Optimization Methods and Models" and "Economic-Mathematical Methods and Models," the article demonstrates how the Moodle platform can be adapted to meet the educational needs of students with visual, hearing, or physical impairments. Experience with Moodle shows that this platform enhances the quality of higher education in inclusive settings.

The Moodle-based electronic courses on optimization and economic-mathematical methods offer opportunities for individualized learning, allowing students to choose how to study topics, set their own pace, and monitor their progress. This aligns with their specific needs and capabilities.

In conclusion, the article states that the Moodle platform helps adapt the learning process to the special educational needs of students, ensuring an individualized approach and partially compensating for functional limitations caused by certain health conditions.

Key words: optimization tasks, economic-mathematical models, inclusion, Moodle platform, online course.

Вступ. Кожна людина має право на якісну та доступну освіту. Відповідно до закону України «Про освіту», «право на освіту включає право здобувати освіту впродовж усього життя, право на доступність освіти» [3]. Статистичні дані Міністерства освіти і науки України вказують на збільшення кількості учнів з особливими освітніми потребами у інклюзивних класах закладів загальної середньої освіти [6]. В майбутньому кількість студентів із порушеннями здоров'я у закладах вищої освіти також зростатиме. Тому вже зараз важливо приділити увагу питанням організації освітнього процесу у закладах вищої освіти, які забезпечать можливість продовження інклюзивного навчання на наступних освітніх ступенях. Здобувачі освіти з інвалідністю, спричиненою захворюваннями зору, слуху та опорно-рухового апарату, стикаються з труднощами у доступі до навчально-методичних матеріалів під час навчання. Цю проблему можливо подолати за рахунок впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема з використанням систем управління навчанням Moodle [10, с. 154].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інформаційно-комунікаційні технології, як засоби вдосконалення підготовки здобувачів освіти, стали предметом досліджень Н. Бахмат, В. Бикова, С. Величка, М. Жалдака, Ю. Триуса, С. Семерікова, К. Словак, О. Співаковського, К. Осадчої, І. Сальник, О. Шавальнової та ін.

Модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище Moodle та питання його запровадження у закладах вищої освіти привернули увагу вчених В. Бикова, О. Спіріна, Ю. Триуса, О. Щербини, Н. Морзе, М. Мокрієва, В. Болілого, Н. Манчинської, М. Делембовського та ін. То ж маємо уже чималу базу наукових напрацювань з окресленої проблематики. Однак, вона характеризується певною динамічністю, що зумовлює появу низки нових напрямків наукових пошуків, що акцентують увагу на різних умовах та аспектах освітнього процесу. Свою специфіку має використання системи Moodle у роботі зі здобувачами освіти в умовах інклюзії, тому досліджень, спрямованих на особливі освітні потреби здобувачів освіти, наразі менше. Проте їх актуальність нагальна, що й спонукає науковців до вивчення цієї проблеми. Дослідниця К. Польшун, аналізуючи різні засоби інклюзивної освіти, виокремила можливості та особливості використання платформи Moodle у процесі навчання здобувачів освіти з порушеннями здоров'я [8]. На потреби врахування специфічних чинників в інклюзивній освіті під час формування навчального контенту наголошує і пропонує відповідні рекомендації В. Матієвський [5]. В. Пасічник звертає увагу на особливості використання інформаційних технологій і систем дистанційного навчання осіб з особливими освітніми потребами [7].

Мета дослідження – теоретичний аналіз особливостей вивчення оптимізаційних та економіко-математичних методів і моделей в умовах інклюзії. Завданням дослідження є на прикладі дистанційних курсів «Оптимізаційні методи та моделі» і «Економіко-математичні методи і моделі» розкрити можливості платформи Moodle для адаптації освітнього процесу до осо-

бливих освітніх потреб здобувачів вищої освіти з порушеннями зору, слуху або опорно-рухового апарату.

Виклад основного матеріалу дослідження. Досвід використання системи управління навчанням Moodle у Навчально-реабілітаційному закладі вищої освіти «Кам'янець-Подільський державний інститут» вказує на її переваги як для викладачів, так і для студентів в умовах інклюзивного навчання. Застосування цієї платформи позитивно впливає на результати навчальних досягнень та сприяє підвищенню якості освітніх послуг у закладі вищої освіти. Враховуючи попередній досвід роботи з такою категорією здобувачів, було зроблено висновок про необхідність адаптації змісту навчальних курсів з урахуванням спеціальних освітніх потреб студентів, обумовлених порушеннями психофізичного розвитку [9, с. 206–208].

У модульному об'єктно-орієнтованому динамічному навчальному середовищі Moodle був розроблений електронний курс «Оптимізаційні методи та моделі» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра (спеціальність 071 Облік і оподаткування) та «Економіко-математичні методи і моделі» (спеціальності 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 015.39 Професійна освіта: Цифрові технології). Дистанційні курси містять тематичні розділи, сформовані відповідно до робочих програм відповідних навчальних дисциплін.

Кожна тема курсу включає лекційні матеріали, завдання для виконання практичних і самостійних робіт, приклади та зразки розв'язання завдань, відеоматеріали та інші навчальні ресурси, які сприяють ефективному засвоєнню дисципліни (рис. 1).

Оптимізаційні та економіко-математичні методи і моделі займають важливе місце у підготовці сучасних фахівців з обліку, фінансів, економіки, менеджменту та інформаційних технологій. Їх вивчення спрямоване на розвиток у здобувачів вищої освіти навичок аналізу, моделювання та прийняття рішень в умовах обмежених ресурсів. Основною метою вивчення навчальних дисциплін «Оптимізаційні методи та моделі» та «Економіко-математичні методи і моделі» є формування у студентів системного мислення та вміння використовувати математичний апарат для вирішення практичних завдань. Основні завдання включають: ознайомлення з базовими теоретичними поняттями оптимізації та моделю-

Тема 3. Задачі лінійного програмування та методи їх розв'язування












-  Лекція "Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування"
-  Відеолекція "Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування"
-  Практичне заняття "Розв'язування задач лінійного програмування графічним методом"
-  Приклад розв'язання задачі лінійного програмування графічним методом
-  Відео "Розв'язування задачі графічним методом"
-  Самостійна робота
-  Індивідуальне завдання до теми "Застосування графічного методу до розв'язування задач"
-  Зразок виконання індивідуального завдання
-  Розв'язок задачі графічним методом
-  Відеоінструкція розв'язування задач графічним методом онлайн
-  Графічний метод онлайн

Рис. 1. Навчальні матеріали однієї з тем курсу

вання, формування навичок побудови та аналізу математичних моделей, вивчення методів розв'язання оптимізаційних задач, використання програмного забезпечення для моделювання та обчислень.

Викладання дисциплін «Оптимізаційні методи та моделі» та «Економіко-математичні методи і моделі» має свою специфіку, зокрема у процесі вивчення основний акцент робиться на розв'язанні реальних практичних задач, які моделюють економічні та управлінські ситуації. Це допомагає здобувачам освіти краще зрозуміти, як теоретичні знання застосовуються на практиці, і стимулює інтерес до предмета. Використання інтерактивних підходів, таких як групові проекти, кейс-методи та ділові ігри, сприяє активному залученню студентів до процесу навчання. Це дозволяє не лише засвоювати теорію, а й розвивати комунікаційні та аналітичні навички.

Дисципліни структуровані за модулями, кожен з яких охоплює певний аспект оптимізаційних методів або економіко-математичних моделей. Такий підхід дозволяє студентам поступово засвоювати матеріал і концентруватися на конкретних темах. У процесі викладання акцент робиться на тому, щоб продемонструвати застосування оптимізаційних та економіко-математичних методів у вирішенні актуальних проблем економіки, бізнесу та управління. Це підвищує практичну цінність навчання та мотивацію студентів.

Використання системи дистанційного навчання Moodle, дає можливість кожному студенту опрацювати матеріал у власному темпі, з урахуванням індивідуальних потреб і рівня підготовки. Крім того, це створює умови для самоконтролю та самостійного засвоєння знань. Впроваджуються різноманітні форми оцінювання: тестування, виконання практичних завдань, групові проекти та індивідуальні роботи. Це дозволяє всебічно оцінити знання та навички студентів.

Електронний курс містить матеріали лекційних занять та самостійного вивчення, типові приклади розв'язання задач, завдання для самоперевірки тощо. Здобувачі вищої освіти можуть отримати доступ до цієї інформації в будь-який зручний час, завантаживши її на смартфон чи інший пристрій. Це звільняє студентів від необхідності записувати конспекти, дозволяючи зосередитись на сприйнятті, аналізі та розумінні ключових понять, що особливо важливо для студентів з порушеннями опорно-рухового апарату.

Подання навчального матеріалу у вигляді таблиць та схем значно полегшує процес його розуміння, покращує сприйняття і водночас забезпечує його доступність для здобувачів вищої освіти з порушеннями слуху [2]. У ході вивчення певних тем використовуються індекси, що може ускладнювати їх вивчення для студентів із порушеннями зору. Перевагою платформи Moodle є можливість завантаження таблиці окремим файлом та збільшення її до необхідних розмірів. Функціонал модульного об'єктно-орієнтованого динамічного навчального середовища Moodle дозволяє адаптувати навчальні матеріали та створювати умови для інтерактивної взаємодії між студентами й викладачами, що сприяє формуванню навичок самоконтролю у здобувачів освіти, підвищує рівень пізнавальної активності та мотивацію до навчання, стимулює розвиток самостійності, ініціативності та відповідальності [4].

Кожна тема курсу містить відео, які забезпечують подання навчального матеріалу в динамічній формі, одночасно використовуючи слухові та зорові канали сприйняття. Використання відеолекцій зменшує навантаження на зір і опорно-руховий апарат здобувачів вищої освіти, пов'язане з читанням текстового матеріалу під час підготовки до занять. Перегляд відеоматеріалів кілька разів із можливістю подальшого прослуховування у зручній позі спрощує процес навчання. Завдяки функціям зупинки відео, повторного перегляду, збільшення зображення для детальнішого розгляду формул або графіків забезпечується індивідуальний темп засвоєння матеріалу.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Використання платформи Moodle у процесі вивчення оптимізаційних та економіко-математичних методів і моделей дозволить підвищити якість освітнього процесу, зробити його доступним для всіх здобувачів вищої освіти за рахунок адаптації навчального контенту до індивідуальних потреб осіб з порушеннями слуху, зору та опорно-рухового апарату. Ця платформа дозволяє створювати інтерактивні курси, що враховують індивідуальні особливості студентів, підтримують інтеграцію різних форматів навчання та забезпечують зворотний зв'язок.

Вивчення оптимізаційних та економіко-математичних методів і моделей є ключовим елементом підготовки фахівців у багатьох галузях. Забезпечення практичної спрямованості, інтеграція сучасних технологій та індивідуальний підхід до навчання сприяють ефективному засвоєнню матеріалу і формуванню у студентів необхідних вмінь та навичок. Саме такий підхід відповідає викликам сучасного ринку праці і сприяє підвищенню конкурентоспроможності випускників.

Література:

1. Алексеева І. В., Гайдей В. О., Диховичний О. О., Коновалова Н. Р., Федорова Л. Б., Дудко А., Тарабара І. Про створення в НТУУ «КПІ» комплекту відеолекцій у межах всесвітньої ініціативи ЮНЕСКО. URL: <http://science.lpnu.ua/sithe/all-volumes-and-issues/volume-775-2013-1/pro-stvorennnya-v-ntuu-kpi-komplektu-videolekciy-u> (дата звернення: 17.07.2024).
2. Дегтяренко Т. М. Поширення ідей упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у систему спеціальної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. № 2 (46). С. 11–21. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1207/917> (дата звернення: 10.01.2024).
3. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 15.11.2024).
4. Засенко В. В., Колупаєва А. А., Мороз Б. С., Овсяник В. П. Використання інформаційних технологій в умовах спеціального та інклюзивного навчання дітей зі слухомовленнєвими порушеннями. URL: http://rc-vabos.at.ua/_ld/0/9_____pdf (дата звернення: 15.11.2024).
5. Матієвський В. В. Можливості Moodle для забезпечення доступності при навчанні студентів із особливими потребами. URL: <http://2019.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=41> (дата звернення: 10.09.2024).
6. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/inklyuzivne-navchannya/statistichni-dani> (дата звернення: 10.12.2024).
7. Пасічник В. В., Кут В. Інформаційні технології та системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами. *Вісник ТНТУ*. 2012. Том 65. № 1. С. 127–137.
8. Польгун К. В. Використання Moodle у процесі інклюзивного навчання студентів з обмеженими фізичними можливостями. URL: <http://2018.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=28>. (дата звернення: 27.10.2024).
9. Сидорук Л. М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі підготовки здобувачів вищої освіти з порушеннями слуху. *Вектор Поділля* : наук. журн. Кам'янець-Подільський : Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2019. Вип. 2. С. 200–212.
10. Сучасні засоби ІКТ підтримки інклюзивного навчання : навчальний посібник / Гета А. В. та ін. ; за ред. Ю. Г. Носенко. Полтава : ПУЕТ, 2018. 261 с.

References:

1. Aliksieieva, I. V., Haidei, V. O., Dykhovychnyi, O. O., Konovalova, N. R., Fedorova, L. B., Dudko, A., & Tarabara, I. *Pro stvorennia v NTUU «KPI» komplektu videolektsii u mezhakh vsesvitnoi initsiatyvy YuNESKO. [On the creation of a set of video lectures at NTUU “KPI” within the framework of the UNESCO global initiative]*. Retrieved from: <http://science.lpnu.ua/sithe/all-volumes-and-issues/volume-775-2013-1/pro-stvorennnya-v-ntuu-kpi-komplektu-videolekciy-u> (data zvernennia: 17.07.2024) [in Ukrainian].
2. Dehtiarenko, T. M. (2015). *Poshyrennia idei uprovadzhennia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii u systemu spetsialnoi osvity [Dissemination of ideas for implementing information and communication technologies in the special education system]*. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information technologies and teaching aids*, 2 (46), 11–21. Retrieved from: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1207/917> (data zvernennia: 10.01.2024) [in Ukrainian].
3. *Zakon Ukrainy “Pro osvitu” [Law of Ukraine “On Education”]*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (data zvernennia: 15.11.2024) [in Ukrainian].
4. Zasenko, V. V., Kolupaieva, A. A., Moroz, B. S., & Ovsianyuk, V. P. *Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii v umovakh spetsialnogo ta inklyuzyvnoho navchannia ditei zi slukhomovlenniemyu porushenniamy. [The use of information technologies in special and inclusive education of children with hearing and speech disorders]*. Retrieved from: http://rc-vabos.at.ua/_ld/0/9_____pdf (data zvernennia: 15.11.2024) [in Ukrainian].
5. Matiievskiy, V. V. *Mozhlyvosti Moodle dlia zabezpechennia dostupnosti pry navchanni studentiv iz osoblyvymy potrebamy. [Moodle’s capabilities for ensuring accessibility when teaching students with special needs]*. Retrieved from: <http://2019.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=41> (data zvernennia: 10.09.2024). [in Ukrainian].

6. Ofitsiyni sait Ministerstva osvity i nauky Ukrainy [Official website of the Ministry of Education and Science of Ukraine]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/osvita-2/inklyuzivne-navchannya/statistichni-dani> (data zvernennia: 10.12.2024) [in Ukrainian].

7. Pasichnyk, V. V., & Kut, V. (2012). Informatsiini tekhnolohii ta systemy dystantsiinoho navchannia osib z osoblyvymy potrebamy [Information technologies and distance learning systems for people with special needs]. *Visnyk TNTU*, Vols. 65. № 1. S.127–137 [in Ukrainian].

8. Polhun, K. V. *Vykorystannia Moodle u protsesi inkliuzyvnoho navchannia studentiv z obmezhenyimi fizychnymi mozhlyvostiamy. [Using Moodle in the process of inclusive education of students with physical disabilities]*. Retrieved from: <http://2018.moodleoot.in.ua/course/view.php?id=28>. (data zvernennia: 27.10.2024). [in Ukrainian].

9. Sydoruk, L. M. (2019). Vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii u protsesi pidhovky zdobuvachiv vyshchoi osvity z porushenniamy slukhu. [The use of information and communication technologies in the process of training higher education applicants with hearing impairments.]. *Vektor Podillia : nauk. zhurn. Kamianets-Podilskyi : Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr Ternopilskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu «Ekonomichna dumka»*. Vyp. 2. S. 200–212 [in Ukrainian].

10. Heta, A. V. & Nosenko, Yu. H. (2018). *Suchasni zasoby IKT pidtrymky inkliuzyvnoho navchannia : navchalnyi posibnyk [Modern ICT tools to support inclusive learning: a training manual]*. Poltava : PUET. 261 s. [in Ukrainian].