

Особливості оцінювання навчальних досягнень студентів з математичних дисциплін в умовах дистанційного навчання

І.П.Кудзіновська¹, О.А.Лагода²

¹*Національний авіаційний університет, Київ, Україна,*
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5477-2837>
(*National Aviation University, Kyiv, Ukraine*)

²*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського», Київ, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4515-1753>
(*National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
Kyiv, Ukraine*)*

Анотація

У статті розглянуто проблематику оцінювання навчальних досягнень студентів в умовах дистанційного навчання. Порівняно середні бали з математичних дисциплін здобувачів освіти технічних та економічних спеціальностей університету, отримані протягом останніх років в умовах очного та дистанційного навчання. Проаналізовано фактори негативного впливу на об'єктивність оцінювання навчальних досягнень студентів та шляхи її підвищення при викладанні математичних дисциплін. Надано методичні рекомендації щодо оптимізації процесу оцінювання та наведено приклади тестових завдань, використання яких дозволить підвищити об'єктивність оцінювання.

Ключові слова: оцінювання навчальних досягнень студентів, дистанційна освіта, математичні дисципліни.

УДК 378.4

kudzinovskaya@ukr.net, oksala@ukr.net

©The Author(s)2025. Licensed under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Cite as: I.P.Kudzinovska, & O.A.Lahoda (2025). Peculiarities of assessment of students' learning achievements in mathematical disciplines in distance learning. *Mathematics in Modern Technical University*, 2025(1), 91-100. DOI: [10.20535/mmtu-2025.1-091](https://doi.org/10.20535/mmtu-2025.1-091)

1 Вступ

У зв'язку зі стрімким розвитком комп'ютерних комунікаційних технологій дистанційне навчання стає все більш популярною і поширеною формою отримання знань. Процес впровадження дистанційного навчання в Україні за останні роки значно прискорився у зв'язку з карантинними заходами для запобігання поширенню COVID-19 і початком повномасштабної війни у нашій державі [1; 2; 3; 4]. Відтак, на перший план виступають питання забезпечення якості дистанційного навчання, зокрема, проблеми, пов'язані з об'єктивним оцінюванням навчальних досягнень студентів у складних умовах сьогодення.

Обрана тема дослідження привертає увагу багатьох вчених, зокрема, питання контролю і оцінювання навчальних досягнень студентів розглядалися у працях таких вчених, як А. Алексюк, Ш. Амонашвілі, В. Бочарнікова, С. Вітвицька, В. Давидов, Л. Добровська, А. Зільберштейн, В. Євдокимов, Е. Лузік, І. Романюк, С. Рубінштейн, Н. Сорокін, Н. Тализіна та інші.

На теперішній час заклади вищої освіти нашої держави мають значні напрацювання та загальне бачення організації освітнього процесу в дистанційному форматі. Працюючи в умовах дистанційного навчання з 2020 року, викладачі українських ЗВО створили велику кількість різноманітних навчальних матеріалів для синхронного та асинхронного режимів проведення навчальних занять, зокрема, завдань та тестів для контролю знань.

Контрольні заходи є необхідним елементом зворотного зв'язку у процесі навчання для визначення відповідності рівня набутих студентами знань, умінь та навичок вимогам нормативних документів і забезпечення своєчасного коригування навчального процесу. Основними функціями оцінювання навчальних досягнень студентів є: контролююча, навчальна, діагностико-коригувальна, стимулювально-мотиваційна та виховна [5].

При переході до дистанційного викладання математичних дисциплін унеможливились такі види поточного контролю як розв'язування студентом

прикладів біля дошки та виконання самостійних робіт в аудиторії під безпосереднім контролем викладача. Тобто, саме ті види контролю, які дозволяють обмежити для студента використання сторонньої допомоги. Організувати розв'язування задач і прикладів на практичних заняттях під час відеоконференції складно для більшості студентів, оскільки потребує наявності у них спеціальних пристроїв введення графічної інформації або вміння використовувати для таких потреб комп'ютерну мишу, що є досить незручним. В умовах війни, коли через оголошення тривоги досить часто неможливо проводити заняття у режимі відеоконференцій, проблема оцінювання навчальних досягнень студентів набула ще більшого масштабу.

Зрозуміло, що об'єктивність оцінки рівня знань при асинхронному проведенні контрольних заходів викликає сумніви, оскільки виконуючи завдання у такому режимі, студенти мають широкі можливості користуватись сторонньою допомогою, у тому числі, використовувати різноманітні Інтернет-ресурси, які прямо чи опосередковано пропонують і надають таку допомогу. Автори неодноразово стикалися з випадками, коли студент під час відеоконференції не міг відповісти на прості запитання викладача, а надіслані ним на перевірку роботи з тієї ж теми були виконані бездоганно. Також досить часто студенти надсилали на перевірку роботи з правильно виконаними досить складними завданнями, формулювання яких є типовими, і у той же час не виконаними зовсім або розв'язаними неправильно простими завданнями, які мали нетипові формулювання. Звісно, такі роботи викликали у викладачів, як мінімум, сумніви щодо академічної доброчесності окремих студентів, які доводилося підтверджувати або спростовувати у особистих бесідах з ними, що створювало додаткове психологічне навантаження як на викладача, так і на студента, а також забирало багато часу.

Переважна кількість викладачів, з якими авторам доводилось спілкуватись, відзначали проблему об'єктивної оцінки знань студентів на основі надісланих на електронну пошту робіт, як одну з ключових і таких, що не мають простого способу вирішення. З іншого боку, вивчення математичних дисциплін студентами технічних та економічних спеціальностей є важливим підґрунтям для опанування майбутньої

професії, тому коригування системи оцінювання навчальних досягнень є необхідним для забезпечення її функцій.

2 Основна частина

Для дослідження об'єктивності оцінювання навчальних досягнень студентів автори проаналізували значення середнього балу здобувачів вищої освіти освітнього ступеню «Бакалавр» денної форми навчання економічних і технічних спеціальностей Національного авіаційного університету та Національного університету технологій та дизайну впродовж 2015/2016 – 2021/2022 навчальних років. Моніторинг проводився на основі семестрових відомостей академічних груп першого та другого курсів з таких математичних дисциплін, як «Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Вища та прикладна математика», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Математичний аналіз», «Числові методи», «Диференціальні рівняння та їх системи», «Математичне моделювання транспортних процесів» та інші. Загалом, вибірка складала близько 1900 осіб у непарних семестрах та 1400 у парних.

На рис. 1 представлено гістограму розподілу значень середнього балу з математичних дисциплін протягом 2015/2016 – 2021/2022 навчальних років.

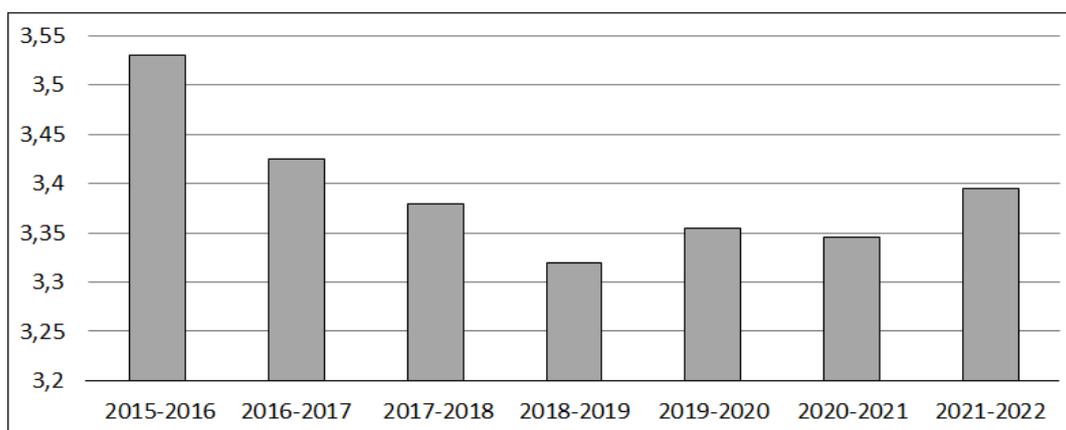


Рис. 1. Розподіл значень середнього балу з математичних дисциплін протягом 2015/2016 – 2021/2022 н.р.

Як бачимо, гістограма демонструє стійке зменшення значень середнього балу, включно з 2018-2019 н.р. Це пояснюється загальним зниженням рівня математичної підготовки випускників шкіл, а відтак, і значними труднощами в опануванні математичних дисциплін, які виникають у студентів молодших курсів. Але після переходу на дистанційне навчання у другому семестрі 2019/2020 н.р. середній бал студентів несподівано збільшився, а з уведенням воєнного стану відбулося ще більш стрімке його зростання. Це пов'язано, на жаль, не з підвищенням самоконтролю здобувачів освіти та їх бажанням вчитися, а зі зміщенням акценту з індивідуального спілкування викладача та студента на оцінювання надісланих на перевірку робіт, що негативно позначилось на об'єктивності оцінок. Як зазначається у роботі [1] перехід до дистанційного навчання загалом негативно позначився на відвідуванні занять студентами та систематичності їх навчання. Початок воєнних дій на території нашої держави вплинув на згадані процеси ще більш негативно. Багато студентів почали навчатися гірше, як з об'єктивних, так і з суб'єктивних причин, проте, гістограма вказує на протилежне, що дає підстави припускати необ'єктивність оцінювання.

Слід зауважити, що позитивним результатом переходу на дистанційну форму навчання стало впровадження автоматизованих систем контролю, що дозволило істотно зменшити час, який викладач витрачає на оцінювання знань студентів порівняно з традиційними методами контролю.

У роботі [6] розглядається комп'ютерно-орієнтована методика оцінювання якості тестів з вищої математики викладачами закладів вищої освіти. Вказується, що на сьогоднішній день центральне місце серед методів контролю знань посідає тестування. На важливості застосування тестів як інструменту оцінювання якості знань та оптимізації навчального процесу наголошено також у роботах [7, 8]. На сьогодні існує багато платформ, які дозволяють створювати тести різних типів, наприклад, Google Форми, Quizlet, Proprofs, Kahoot!, Classmarker, Plickers, Easy Test Maker, Online Test Pad. З іншого боку, для такого виду контролю виникає необхідність розробки великої кількості завдань, що спричинює перевантаження викладачів технічною роботою. Особливо багато часу потребує складання тестів, які

містять формули та графічні дані, без яких неможливо ґрунтовно перевірити знання студента з математичних дисциплін. Крім того, до змісту і форми запитань тестів необхідно підходити творчо, щоб виконання тесту не зводилось лише до відтворення студентом вивченого теоретичного матеріалу або розв'язування типових задач і прикладів, що може призвести до копіювання відповідей з відкритих джерел інформації. Запитання тесту мають спонукати студента до логічного мислення, синтезу набутих теоретичних знань та практичних умінь і застосування їх до вирішення різноманітних задач, зокрема, і прикладного характеру. Особливо слід уникати завдань, що можна виконати за допомогою on-line калькуляторів, яких досить багато у мережі Інтернет, і які пропонують не лише покрокове розв'язання завдання, а навіть коментарі та посилання на відповідні формули.

Також важливо організувати оцінювання студентів таким чином, щоб мінімізувати для них можливі стреси через дедлайни виконання завдань і проблеми з підключенням до Інтернету. Потрібно надати студентам можливість виконання тестів у зручний для них час протягом визначеного викладачем проміжку часу, але, разом з тим, тривалість тестування та кількість спроб мають бути обмеженими задля об'єктивності оцінки.

Як слушно підкреслено у роботі [9], однією з найефективніших форм контролю знань студентів є короткочасна контрольна робота, яка дає можливість на кожному занятті, витрачаючи зовсім короткий час, перевірити, як студенти засвоїли основні факти, формули та поняття розділу, що розглядався на попередньому занятті. Окрім того, проведення контролю на початку кожної пари стимулюватиме студентів до щоденної систематичної роботи, що, безумовно, є запорукою ґрунтовного опанування навчальної дисципліни.

Наведемо приклади запитань тестів, які, на думку авторів, відповідають вказаним вимогам та дозволяють з'ясувати справжній рівень знань студентів. Особливістю цих тестів є також те, що для їх виконання не потрібно багато часу, оскільки вони не передбачають розв'язування завдань, а лише пропонують вибрати правильний спосіб розв'язання або теорему чи формулу, яку необхідно застосувати.

Відтак, студенти, які вивчили теорію, виконали домашнє завдання і засвоїли навчальний матеріал, з легкістю впораються з запитаннями тесту, на відміну від тих, хто не доклав зусиль для опанування даної теми. Скорочення часу, відведеного на тестування, сприятиме систематичності проведення поточного контролю знань, а як наслідок – викладач зможе постійно отримувати об'єктивну інформацію про навчальні досягнення студентів на кожному етапі навчального процесу та коригувати його за необхідності.

Для перевірки рівня знань студентів з теми «Випадкові події» можна запропонувати наступні тестові завдання.

1. Дано задачу: "На площині зображено 5 кругів з різними радіусами. Навмання вибирають два з них. Яка ймовірність, що перший – найменший, а другий – найбільший з цих кругів?" Для розв'язання цієї задачі потрібно використати:

- геометричне означення ймовірності і формулу площі круга;
- теорему множення незалежних подій;
- класичне означення ймовірності і формулу числа комбінацій;
- або геометричне означення ймовірності, або теорему множення незалежних подій;
- або класичне означення ймовірності і формулу числа розміщень, або теорему множення залежних подій.

2. В одержаній партії текстильних виробів 0,6% браку. Яка ймовірність при випадковому відборі 1000 виробів виявити хоча б один бракований? Виберіть спосіб розв'язання цієї задачі:

- за формулою Бернуллі;
- за локальною теоремою Муавра-Лапласа;
- за інтегральною теоремою Муавра-Лапласа;
- за теоремою Пуассона.

3. При розв'язанні задачі у студента виникла необхідність обчислити значення функції Лапласа для $x = 12$. У таблицях значень функції $\Phi(x)$ найбільшим з наведених значень аргументу x є значення $x = 5$. У такій ситуації студенту потрібно:

- замість $\Phi(12)$ взяти $\Phi(5)$;
- взяти значення $\Phi(12) = 0$;
- взяти значення $\Phi(12) = 1$;
- взяти значення $\Phi(12) = 0,5$;
- скористатись формулою $\Phi(12) = \Phi(3 \cdot 4) = \Phi(3) \cdot \Phi(4)$;
- шукати помилку у своєму розв'язанні задачі, оскільки функція Лапласа в точці $x = 12$ не існує.

Проведення подібних тестів за допомогою комп'ютера забезпечить об'єктивність процесу оцінювання та значно зекономить час викладача, особливо при великій кількості студентів, які проходять тестування. Викладач зможе легко відстежувати прогрес кожного студента, переглядати статистику тестування та ідентифікувати слабкі місця, а також визначати типові і найбільш поширені помилки.

3 Висновки

Підводячи підсумки, підкреслимо, що контроль набутих студентом знань і умінь є важливою складовою освітнього процесу, а методика оцінювання знань студентів, які навчаються дистанційно, має свої особливості порівняно з оцінюванням студентів під час очної форми навчання. Основними шляхами підвищення об'єктивності оцінювання навчальних досягнень при викладанні математичних дисциплін є креативний підхід викладачів до створення тестових завдань, які неможливо виконати за допомогою on-line калькуляторів або знайти розв'язаними в мережі Інтернет; розробка невеликих за обсягом тестів, які автоматично визначають рівень знань студентів та дають змогу проводити поточний контроль частіше; проведення контрольних заходів у зручний для студента час, але з

обмеженням кількості спроб та часу, відведеного на тестування; а також підвищення мотивації студентів до навчання, що сприятиме викоріненню явища академічної недоброочесності та підвищенню рівня математичної підготовки майбутніх фахівців.

References:

1. Kuharenko, V. M., & Bondarenko, V. V. (2020). Emergency distance learning in Ukraine: Monograph [in Ukrainian]. (V. M. Kuharenka & V. V. Bondarenko, Eds.). (409 p.). Kharkiv: Published by КР «City Printing House».
2. Oleshko, A. A., Rovnyagin, O. V., & Godz, V. R. (2021). Improvement of distance learning in higher education in conditions of pandemic restrictions [in Ukrainian]. *State administration: improvement and development*, No. 1. <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1936>
3. Kovalchuk, T. (2021, November 8). Distance learning in institutions of higher education: risks and prospects for development [in Ukrainian]. <https://nubip.edu.ua/node/100736>
4. Kulchynska, N. Z. (2020). Effective tools for monitoring students' knowledge when organizing distance learning in modern educational conditions [in Ukrainian]. In *Modern information technologies and innovative teaching methods: experience, trends, prospects. Materials VI International science and practice internet conf.* (pp. 129-131). Ternopil.
5. Turkot, T. I. (n.d.). Basics of higher school pedagogy (301 p.). <https://ua1lib.org/book/3089640/4a37de>
6. Dudko, A. F. (2019). Computer-oriented method of evaluating the quality of higher mathematics tests by teachers of higher education institutions. Abstract of the thesis. (Candidate ped. of science for special 00/13/10). National Technical University of Ukraine «Ihor Sikorskyi Kyiv Polytechnic Institute», Institute of Information

Technologies and Teaching Aids of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv.

7. Novytska, L., & Levchuk, O. (2018). Tests as an effective tool for monitoring students' knowledge in the process of studying higher mathematics. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: «Pedagogy. Social work»*. Coll. of science works, issue 1 (42), (pp. 164-167).
8. Sergienko, V. P., & Kuhar, L. O. (2011). Methodological recommendations for writing test tasks. (41 p.) Kyiv: Publishing House of NPU.
9. V. V. Drozd (2019). About the best tactical “weapons” of the teacher. *Mathematics in Modern Technical University*, 2019 (1), (pp. 25–31).

I.P.Kudzinovska, & O.A.Lahoda (2025). Peculiarities of assessment of students' learning achievements in mathematical disciplines in distance learning. *Mathematics in Modern Technical University*, 2025(1),91-100.

Submitted: 2023-01-10

Accepted: 2023-03-15

Abstract. The article deals with the problems of assessing students' academic achievements in distance study. The average scores in mathematical disciplines of students of technical and economic specialties of the university, obtained in recent years in full-time education, and similar indicators after the transition to distance learning during the COVID-19 epidemic and the full-scale invasion of the Russian Federation are compared. The factors of negative influence on the objectivity of student learning assessment and possible ways to improve it in teaching mathematical disciplines are analyzed. Methodical recommendations for optimizing the assessment process and increasing the objectivity of knowledge assessment are given. The examples of test assignments for the topic "Random Events" are given, which do not provide a complete solution but only suggest choosing the correct method of solution. Such tests will allow us to adequately determine the level of students' knowledge without spending a lot of time on testing, which will contribute to the systematic conduct of ongoing knowledge control. Thus, the teacher will be able to receive up-to-date and objective information about students' academic achievements at each stage of the study process and adjust it if it is necessary.

Key words: evaluation of students' academic achievements, distance learning, mathematical subjects.