



” Мартиненко О., Чкана Я. Домашні завдання з математичного аналізу як засіб розвитку критичного мислення студентів. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2024. Том 12, № 2. С. 45-52. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i2-007>

Martynenko O., Chkana Ya. Domashni zavdannia z matematychnoho analizu yak zasib rozvytku krytychnoho myslennia studentiv [Mathematical analysis homework as a means of developing students' critical thinking]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka - Education. Innovation. Practice*, 2024. Vol. 12, No 2. S. 45-52. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i2-008>

УДК 378.041:517]:159.955-021.412.1

DOI: 10.31110/2616-650X-vol12i2-007

**Олена МАРТИНЕНКО**

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-8287-0573>

[elenamartova21@gmail.com](mailto:elenamartova21@gmail.com)

**Ярослав ЧКАНА**

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

<https://orcid.org/0000-0003-3667-3584>

[chkana\\_76@ukr.net](mailto:chkana_76@ukr.net)

### ДОМАШНІ ЗАВДАННЯ З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

**Анотація.** Національна система вищої освіти наголошує на важливості підготовки висококваліфікованих спеціалістів, здатних до прийняття конструктивних рішень на основі критичного аналізу та раціонального використання інформації. Це зумовлює необхідність формування критичного мислення та активацію механізмів самоосвіти, коли самостійно здобуті знання стають ключовим елементом оперативної професійної підготовки студентів. Важливою складовою цього процесу є домашні завдання, при виконанні яких студенти можуть стикатися з різними викликами. Мета статті полягає в обґрунтуванні використання домашніх завдань з математичного аналізу для розвитку критичного мислення студентів.

Дане дослідження включає опитування 86 студентів двох університетів та аналіз їхніх відповідей. Студенти позитивно оцінили важливість домашніх завдань та відзначили, що домашні завдання сприяють закріпленню навчального матеріалу, допомагають краще зрозуміти математичні концепції, розвивають аналітичні і практичні навички, самостійність, критичне та творче мислення. У статті також висвітлені підходи до виконання домашніх завдань з математичного аналізу, направлені на формування та розвиток критичного мислення студентів, показано використання різних ресурсів і технологій під час їх виконання. Автори вказують на важливість вибору доцільного підходу з урахуванням філософії конкретного навчального закладу та рівня підготовки студентів. Досліджено ефективність технології "Робочий зошит з математичного аналізу", що поєднує різні підходи до домашніх завдань та сприяє розвитку критичного мислення студентів. Розглянуто структуру "Робочого зошта", яка враховує різні рівні складності, самостійності та творчості завдань. Висновки статті підкреслюють важливість домашніх завдань як інструмента для формування критичного мислення та самостійної роботи студентів у процесі вивчення математичного аналізу.

**Ключові слова:** критичне мислення; домашні завдання; математичний аналіз; робочий зошит.

**Olena MARTYNYENKO**

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-8287-0573>

[elenamartova21@gmail.com](mailto:elenamartova21@gmail.com)

**Yaroslav CHKANA**

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0003-3667-3584>

[chkana\\_76@ukr.net](mailto:chkana_76@ukr.net)

### MATHEMATICAL ANALYSIS HOMEWORK AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' CRITICAL THINKING

**Abstract.** The national system of higher education emphasizes the importance of training highly qualified specialists capable of making constructive decisions based on critical analysis and rational use of information. This necessitates the formation of critical thinking and the activation of self-education mechanisms, when self-acquired knowledge becomes a key element of operational professional training of students. An important component of this process is homework, during which students can face various challenges. The purpose of the article is to substantiate the use of homework on mathematical analysis for the development of students' critical thinking.

This study includes a survey of 86 students at two universities and an analysis of their responses. Students positively assessed the importance of homework and noted that homework contributes to the consolidation of educational material, helps to better understand mathematical concepts, develops analytical and practical skills, independence, critical and creative thinking. The article also highlights approaches to performing homework on mathematical analysis, aimed at the formation and development of students' critical thinking, and shows the use of various resources and technologies during their performance. The authors indicate the importance of choosing an appropriate approach, taking into account the philosophy of a specific educational institution and the level of training of students. The effectiveness of the "Mathematical Analysis Workbook" technology, which combines different approaches to homework and promotes the development of students' critical thinking, has been studied. The structure of the "Workbook" is considered, which takes into account different levels of complexity, independence and creativity of tasks. The conclusions of the article emphasize the importance of homework as a tool for the formation of critical thinking and independent work of students in the process of studying mathematical analysis.

**Keywords:** critical thinking; homework; mathematical analysis; workbook.

У сучасному високотехнологічному суспільстві інтелектуальний розвиток особистості визначає не лише кількість набутих знань, а й готовність до прийняття конструктивних рішень на основі відбору потрібної інформації, її критичного аналізу, осмислення та раціонального використання. Одним із пріоритетних завдань у національній системі вищої освіти є формування у студентів критичного мислення, як одного з компонентів soft skills, що відбувається на засадах критично-конструктивного підходу. Зокрема, важливим аспектом використання цього підходу є активація механізмів самоосвіти.

Знання, набуті самостійно, стають найбільш оперативними, тому спрямованість студентів на власну відповідальність за навчання є ключовим чинником становлення їх професійності та конкурентоспроможності. Це є особливо актуальним для вчорашніх школярів, які мають адаптуватись до системи навчання у вищій школі, оскільки більшість з них погано володіє формами, засобами та методами самостійної діяльності. Вони не готові самостійно навчатись, тобто свідомо засвоювати теоретичний матеріал та практично його застосовувати.

Домашні завдання з дисципліни є важливим видом навчально-пізнавальної діяльності студентів, направленим на засвоєння навчального матеріалу, розвиток навичок самостійної роботи та самостійності мислення. Проте, при виконанні домашніх завдань студенти можуть стикатися із численними викликами та перешкодами, серед яких ми виділяємо такі:

- невідповідність наявних знань рівню завдань для домашньої роботи;
- недостатньо розвинуті навички мисленнєвої діяльності, зокрема, критичне мислення;
- слабка мотивація, студенти можуть не бачити практичного значення у завданнях або не бути впевненими в їх важливості для навчання;
- відсутність зацікавленості у самоосвіті та постійному професійному самовдосконаленні;
- брак раціонального планування власної позааудиторної роботи, неефективне використання часу;
- психологічні особливості сучасного покоління студентів.

**Мета статті** полягає в обґрунтуванні теоретичних та практичних засад використання домашніх завдань з математичного аналізу для розвитку критичного мислення студентів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика формування та розвитку критичного мислення у сучасного покоління молоді є одним із провідних напрямків досліджень у галузі педагогіки та методики викладання багатьох країн світу і, насамперед, вона торкається питань його природи та особливостей. Її досліджували як закордонні науковці (А. Болотов, Д. Брунер, Д. Клустер, М. Ліпман, П. Пінтріч [1], Д. Стіл, С. Уолтер, А. Фачоне та ін.), так і вітчизняні (Д. Вількеєва, О. Пометун, С. Терно [9], О. Тягло, С.М. Романової [8], О. Чуби [12], Л.В. Куземко [5], О. Ходаковської [11], А. Авершина, Т. Яковенко [2] та ін.).

Значну увагу педагоги приділяють пошуку шляхів розвитку критичного мислення у вищій школі. Так, К. Музичук вивчає це питання в процесі змішаного навчання студентів із використанням сучасних інформаційних технологій [7], а С. Терно пропонує методику впровадження «проблемних задач» у навчальний процес [9].

Методичній підготовці майбутніх учителів математики присвячено роботи Астафєвої М.Н., Бодненко Д.Н, Прошкіна В.В. (використання комп'ютерних інструментів математичної діяльності та комунікації при вивченні геометрії) [3], О. Фонарюк, А. Прус (евристичні методи у взаємодії з інноваційним мисленням) [10], В. Бевз і Т. Годованюк (математичні теореми і задачі на доведення) [4], О. Чуби (семінарські, лабораторно-практичні заняття та позааудиторна самостійна робота студентів) [12].

Аналіз наукових доробок щодо домашніх завдань свідчить, що вони в більшості стосуються загальноосвітніх навчальних закладів. Зокрема, питанням організації домашніх завдань з математики займалися В. Сухомлинський, О. Захаренко, О. Погорелов, Л. Дарлінг-Хеммонд, Д. Хатч, С. Гончаренко, О. Савченко, У. Оленчук, М. Ночевчук, І. Волощук, Н. Ничкало, М. Євтух, О. Кипичук, В. Маслово, Є. Лузік, В. Сидоренко, І. Зязюн, А. Степанюк, В. Копнеєва, А. Бромірська, Т. Бондаренко, С. Алексєєва, М. Бурда, Р. Маланчук, Г. Солонецька, О. Крайчук, Г. Кирилецька, С. Киричук-Хассан, Л. Черкаська та інші. Проте, для вищої школи цей напрям досліджень окремо не виділяється, а розглядається здебільшого в контексті організації самостійної роботи студентів. Зважаючи на те, що домашні завдання є одним із основних чинників формування самоосвітньої компетентності студентів, розробка та вдосконалення їх технологій заслуговує більш ґрунтовного вивчення.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети дослідження нами було використано: теоретичні методи аналізу наукових і методичних джерел для визначення стану розробки зазначеної проблеми у теорії та практиці професійної освіти; аналіз і синтез для обґрунтування вибору концептуальних основ дослідження; систематизацію, порівняння та узагальнення наукової літератури для визначення підходів до домашніх завдань; емпіричний підхід (бесіди з учасниками освітньо-

наукового середовища; педагогічні спостереження; анкетування) до виділення стратегії практичної реалізації домашніх завдань у контексті розвитку критичного мислення студентів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У контексті розвитку критичного мислення студентів для виявлення мети та цілей домашніх завдань з математичного аналізу, вибору підходів і методів до їх створення, планування у системі, встановлення критеріїв оцінювання та механізмів зворотного зв'язку і контролю, з'ясування їх оптимального обсягу було проведено опитування студентів Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка та Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (всього 86 респондентів).

При відповіді на питання анкети щодо мети виконання домашніх завдань з математичного аналізу студенти мали змогу обирати декілька відповідей із запропонованих і надали перевагу таким: закріплення вивченого матеріалу (86%), розвиток аналітичних та практичних навичок (60,5%), поглиблення розуміння математичних концепцій (51,2%), оцінювання та підготовка до іспитів (48,8%). Серед власних варіантів було прикладне застосування матеріалу.

Доцільність домашніх завдань для власного навчання переважна більшість студентів оцінила позитивно (97,7%), проте 23,3% з них зазначили, що це зумовлюється конкретними завданнями.

Відповіді студентів на питання щодо труднощів, з якими їм доводиться стикатися при виконанні домашніх завдань, наведені на рисунку 1.

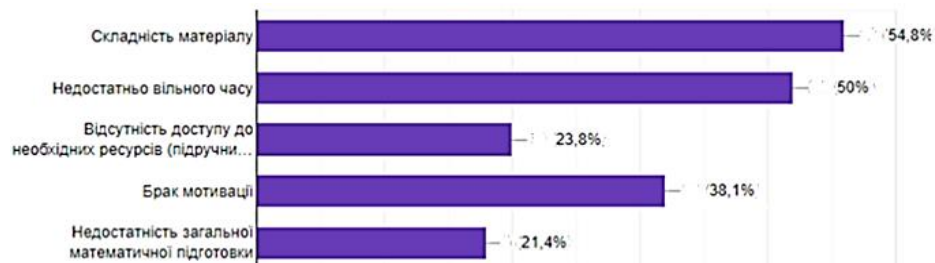


Рис. 1. Труднощі при виконанні домашніх завдань

Для відшукування шляхів подолання труднощів, які виникають при вивченні математичного аналізу, було запропоновано запитання щодо оцінювання впливу домашніх завдань на рівень розуміння відповідного навчального матеріалу (рис. 2).



Рис. 2. Вплив домашніх завдань на рівень розуміння матеріалу

Важливими аспектами при підборі домашніх завдань є їх обсяг та час, які студенти вважають доцільними при їх виконанні. Відповіді були такими (рис. 3).



Рис. 3. Відповідність обсягу домашніх завдань і часу на їх виконання

Науковці наголошують, що обсяг домашніх завдань та час, витрачений на їх виконання, не завжди забезпечують бажаний результат. Тому важливо збалансувати ці параметри так, щоб вони відповідали основним цілям навчання даної дисципліни. В результаті опитування було з'ясовано, що переважна більшість студентів відводить на виконання домашнього завдання з математичного аналізу у запропонованому обсязі не більше 4 годин щотижня (рис. 4).



Рис. 4. Час, який відводять студенти на виконання домашніх завдань

Опитування показало, що під час виконання домашніх завдань студенти активно використовують різні онлайн-ресурси (66,7%), програмне забезпечення та математичні додатки, зокрема, Photomath (28%), YouTube (21%), Google (12%), Geogebra (8%), Mathcad (3%), Chat GPT (3%). Проте 25% студентів не звертаються за допомогою до ІКТ-технологій, а використовують матеріали лекцій і практичних занять, наукову літературу та власні міркування. Для цієї групи студентів більш корисними виявилися підтримка викладача, консультації й інші форми особистого супроводу (40,5%), інтерактивним вправам і груповій роботі надали перевагу 61,9% опитуваних.

Дискусії навколо необхідності оцінювання домашніх завдань залишаються актуальними, що підтверджено відповідями студентів (рис. 5). Більшість позитивних відповідей студентів на це питання спонукає спрямовувати подальші дослідження на пошук найбільш ефективних методів та форм контролю за виконанням домашніх завдань.



Рис. 5. Необхідність оцінювання домашніх завдань

Важливим фактором при виконанні домашніх завдань наявність розвинутого критичного мислення: воно сприяє глибокому засвоєнню та розумінню навчального матеріалу, допомагає студентам краще усвідомити сутність завдань, розвиває навички самостійності та творчого підходу до розв'язування завдань, дозволяє генерувати власні ідеї, критично оцінювати необхідну інформацію, адаптуватися до нових ситуацій і приймати обґрунтовані рішення. На питання, чи допомагають домашні завдання розвивати критичне мислення при їх виконанні, всі студенти надали стверджувальну відповідь (рис. 6).

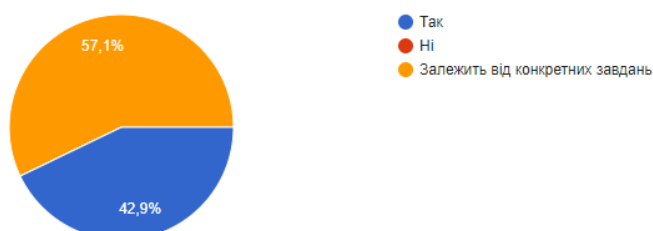


Рис. 6. Чи сприяє виконання домашніх завдань розвитку критичного мислення?

Підсумовуючи результати анкетування студентів, можна стверджувати, що домашні завдання для них є важливою та необхідною формою самостійної роботи, направленою на закріплення вивченого матеріалу, поглиблення розуміння фундаментальних питань математичного аналізу, розвиток аналітичних і практичних навичок та критичного мислення. Складність математичного апарату навчальної дисципліни потребує залучення значного часового ресурсу, інформаційних та інтерактивних технологій. Визначальним аспектом при цьому є продуктивна співпраця з викладачем і одногрупниками, вибір оптимального обсягу та механізмів зворотного зв'язку й критеріїв оцінювання.

Проведене опитування підтвердило, що роль домашніх завдань у розвитку критичного мислення студентів при вивченні математичного аналізу є незаперечною, оскільки вони сприяють:

- поглибленню розуміння застосувань навчального матеріалу в практичній діяльності;
- розвитку аналітичних навичок та вмінню обґрунтовувати свої міркування та дії;
- підвищенню мотивації до самостійної навчальної діяльності та відповідальності за власні дії;
- розвитку комунікативних навичок;
- встановленню зворотного зв'язку з викладачем для формативного оцінювання студента та корекції його навчальної траєкторії.

Узагальнення цих положень спонукає до висновку, що основною метою домашніх завдань є формування у студентів навичок безперервного навчання (lifelong learning). Виконання поставленої мети потребує розробки засадничих підходів до технологій використання домашніх завдань на основі системи загально-педагогічних та дидактичних принципів:

- індивідуалізації (адаптація до індивідуальних можливостей та потреб кожного студента);
- підтримки та взаємодії (створення можливостей для комунікації, допомога у пошуку необхідних ресурсів);
- цільового спрямування (спрямування на досягнення конкретних цілей і результатів навчання);
- систематичності та послідовності (планування власної діяльності та врахування рівня складності матеріалу);
- проблемності змісту матеріалу й активності мислення (стимулювання активної мисленнєвої діяльності при розв'язуванні дослідницьких завдань);
- науковості, достовірності і доступності (вміння оцінювати достовірність інформації та відповідність науковим теоріям, зрозумілі та доступні формулювання завдань);
- інформаційної насиченості (залучення різних джерел наукової інформації для обґрунтування власної думки);
- рефлексивності (оцінка своєї діяльності, підвищення мотивації до навчання).

Науково-методичний аналіз домашніх завдань з математичного аналізу для майбутніх учителів математики дозволив виділити низку підходів, важливих для формування та розвитку їхнього критичного мислення (рис. 7).

Зважаючи на існування різних підходів до домашніх завдань, варто звернути увагу на виважений вибір найбільш доцільного з них. Іноді кращого результату можна досягнути при застосуванні не одного підходу, а поєднанні декількох. Очевидно, що даний вибір залежить від філософії конкретного навчального закладу, цілей навчання на певному етапі, особливостей навчального матеріалу, рівня підготовки та самостійності студентів.

Сучасні наукові дослідження свідчать про те, що обсяг домашнього завдання та час на його виконання не завжди корелює з академічною успішністю. Ми вважаємо, що при виборі форми організації домашніх завдань більш вагомим фактором є не кількість навчального матеріалу для опрацювання, а його якість, яка сприятиме активізації мисленнєвої діяльності студентів, зокрема, критичного мислення, та підвищенню їх мотивації до навчання.

Досвід використання технології «Робочий зошит» продемонстрував її ефективність при навчанні математичного аналізу, зокрема, в організації самостійної роботи студентів. Враховуючи вищезазначені дидактичні принципи, ми вважаємо, що ця технологія може поєднувати різні підходи до домашніх завдань. Крім того, вона припускає можливість роботи офлайн і онлайн, дозволяє розподілити час при виконанні завдань, дає можливість залучати різні інформаційні ресурси, співпрацювати з одногрупниками та викладачем.

Кожне домашнє завдання направлене на опрацювання окремої теми математичного аналізу та подане у трьох блоках. Система завдань кожного блоку структурована за рівнем їх складності (від репродуктивних, реконструктивно-варіативних до евристичних і творчих) та враховує рівень самостійності студента (рис. 8).



Рис. 7. Підходи до домашніх завдань з математичного аналізу [6]

**Практичне заняття 2**  
Тема: Функція багатьох змінних: границя та неперервність

**Блок 1**  
*Теоретична частина*  
1. Сформулюйте означення границі функції багатьох змінних на мові «ε - δ» на мові послідовностей \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_, позначення \_\_\_\_\_  
2. Запишіть означення неперервності функції двох змінних в точці безприкордності  $\Delta f(x, y)$  та  $\Delta x$ ,  $\Delta y$  \_\_\_\_\_

**Практична частина**  
1. Навести приклади відкритих та закритих множин в  $R^2$ : \_\_\_\_\_  
2. Навести приклад області в  $R^2$ , вказати внутрішні та межові точки цієї області \_\_\_\_\_  
3. Показати, що при  $x \rightarrow 0$  і  $y \rightarrow 0$  вираз  $z = \frac{xy}{x-y}$  може прагнувати до будь-якого числа. (Доведіть. Розглянути набліження вздовж прямих  $y = kx$ .) \_\_\_\_\_  
Навести приклади набліження точок  $(x, y)$  до точки  $(0, 0)$  при якому:  
1)  $\lim z = 3$  \_\_\_\_\_;  
2)  $\lim z = -2$  \_\_\_\_\_;  
3)  $\lim z = 0$  \_\_\_\_\_  
4. Показати, що для функції  $f(x, y) = \frac{x-y}{x+y}$  повторні границі існують і  $\lim_{x \rightarrow 1} \lim_{y \rightarrow 1} f(x, y) = 1$ ,  $\lim_{y \rightarrow 1} \lim_{x \rightarrow 1} f(x, y) = -1$ , а подвійна границя  $\lim_{x, y \rightarrow 1} f(x, y)$  не існує: \_\_\_\_\_

5. Показати, що функція  $z = D(x) \cdot D(y)$ , де символ  $D(x)$  – функція Діріхле, розривна в будь-якій точці: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Дослідити функцію на неперервність:  
1)  $f(x, y) = \frac{3x^2 + 2y^2}{x^2 - y^2}$  \_\_\_\_\_;  
2)  $f(x, y, z) = \frac{\cos(x+y)}{x^2 + y^2 - z}$  \_\_\_\_\_

**Блок 2. Практичні завдання**  
1. Обчислити границі:  
1)  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{\sqrt{x^2 + y^2} + 4 - 2}{3(x^2 + y^2)}$  \_\_\_\_\_;  
2)  $\lim_{x \rightarrow 1} \left(1 + \frac{1}{(xy)^2}\right)^{(x+y)}$  \_\_\_\_\_;  
3)  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{1 - \cos 2(x+y)}{8(x+y)^2}$  \_\_\_\_\_;  
4)  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{x+y}{x^2 - xy + y^2}$  \_\_\_\_\_  
2. Знайти область неперервності функції:  
1)  $z = \frac{3}{\sqrt{9 - (x+3)^2} - y^2 - (z-1)^2}$  \_\_\_\_\_

**Блок 3. Домашнє завдання**  
1. Показати, що функція  $f(x, y) = \begin{cases} \frac{2xy}{x^2 + y^2}, & \text{якщо } x^2 + y^2 \neq 0, \\ 0, & \text{якщо } x^2 + y^2 = 0 \end{cases}$  неперервна по кожній із змінних  $x$  та  $y$  окремо (тобто при фіксованому значенні іншої змінної), але не є неперервною за сукупністю цих змінних.  
2. Сформулювати означення рівномірної неперервності функції двох змінних. Дослідити на рівномірну неперервність лінійну функцію  $f(x, y) = 2x - 3y + 5$  в просторі  $R^2$ .

Рис. 8. Фрагмент теми «Робочого зошиту з математичного аналізу»

Завдання першого блоку спрямовані на вивчення матеріалу лекції та встановлення логічної структури і взаємозв'язків її основних положень (визначення умов та висновків теорем, математичних моделей об'єктів, суттєвості кожної з умов теореми, окремих кроків її доведення). Більш глибокому розумінню змісту відповідного теоретичного матеріалу сприяє виконання завдань практичної частини (зокрема, наведення прикладів та контрприкладів, розв'язування задач на ілюстрацію математичних положень тощо). Завдання цього блоку виконуються перед практичним заняттям з теми, а їх перевірку можна проводити на початку заняття, наприклад, у вигляді тесту.

Частина домашнього завдання, що є обов'язковою для виконання кожним студентом, подана у другому блоці робочого зошита. Система його завдань спрямована на формування та відпрацювання практичних умінь та навичок застосування відповідних математичних методів і прийомів при розв'язуванні типових задач з теми. Однак, порівняно з практичними завданнями першого блоку, ці завдання вимагають ґрунтовних математичних знань та використання більш складних алгоритмів. Опрацювання цієї частини домашнього завдання забезпечує оволодіння базовими знаннями з курсу для досягнення успішності на достатньому рівні.

У контексті формування та розвитку критичного мислення студентів найбільш значущим є третій блок робочого зошиту, завдання якого мають науково-дослідницький характер. Це можуть бути як окремі завдання, так і проекти, а робота над ними потребує високого рівня самостійності, творчості, інтуїції. Таке домашнє завдання студенти можуть виконувати одноосібно, у мікрогрупах або всією групою, а отримані результати презентувати за допомогою різних засобів візуалізації.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Проведене дослідження підтвердило, що домашні завдання з математичного аналізу є важливим чинником формування самоосвітньої компетентності студентів і мають на меті не лише засвоєння теоретичного матеріалу, а й розвиток їх аналітичних навичок та критичного мислення. Тому для поліпшення процесу навчання та залучення студентів до активної пізнавальної діяльності правильна організація домашніх завдань є неперечною.

У контексті розвитку критичного мислення студентів виділені нами теоретичні та практичні засади використання домашніх завдань ми реалізуємо через технологію «Робочий зошит». Вважаючи на особливості кризового періоду в країні, дана технологія заслуговує більш ґрунтовної розробки, вдосконалення та методичного забезпечення в онлайн-просторі.

#### Список використаних джерел

1. Pintrich P. R. The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. *Theory IntoPractice*. 2002. Vol. 41. Issue 4. P. 219-225.
2. Авершин А.О., Яковенко Т.В. Формування критичного мислення у студентів інженерно-педагогічних ВНЗ. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти : збірник наук. пр.* 2009. Вип. 24-25. С. 238-246.
3. Астаф'єва М.Н., Бодненко Д.Н., Прошкін В.В. Використання комп'ютерно орієнтованих засобів геометрії у процесі формування критичного мислення майбутніх учителів математики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том 71, №3. С. 102-121.
4. Бевз В., Годованюк Т. Технологія розвитку критичного мислення у методичній підготовці майбутніх вчителів математики. *Збірник наук.праць Уманського державного педагогічногоуніверситету*. 2019. Вип. 1. С. 29-38.
5. Куземко Л.В. Проблема формування у майбутніх педагогів критичного мислення і здатності вирішувати проблеми. *Молодий вчений*. 2017. № 3(43). С. 417-421.
6. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Робочий зошит з математичного аналізу як засіб реалізації різних підходів до домашніх завдань студентів в умовах дистанційного навчання. *Тези доповідей VI Міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми теорії та методики навчання математики: до 75-річчя кафедри методики навчання математики», 6-7 жовтня 2023 р., м.Київ, Україна (дистанційна форма проведення) К. : УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С. 67-69.*
7. Музичук К. Розвиток критичного мислення здобувачів вищої освіти в умовах змішаного навчання. *Нова педагогічна думка*. 2019. № 3 (99). С. 61-65.
8. Романова С.М. Розвиток критичного мислення особистості як проблема сучасної освіти. *Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка. Психологія*. 2009. № 2. С. 113-118.
9. Терно С. Критичне мислення – сучасний вимір суспільствознавчої освіти. *Запоріжжя*, 2009. 268 с.
10. Фонарюк О. В., Прус А. В. Евристичні методи розвитку критичного мислення в майбутніх учителів математики. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2021 р., № 75, Т. 3. С. 111-116
11. Ходаковська О. Впровадження методів критичного мислення на заняттях з іноземної мови. *Поєднання інноваційних і традиційних технологій навчання української та іноземних мов як чинник забезпечення дієвості знань : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф. Харків, 2017. С. 355-367.*
12. Чуба О. Формування критичного мислення як психолого-педагогічна проблема сучасності. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2013.№ 3. С. 202-208.

### References

1. Pintrich P. R. The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. *Theory Into Practice*. 2002. Vol. 41. Issue 4. P. 219-225.
2. Avershyn A.O., Yakovenko T.V. Formuvannia krytychnoho myslennia u studentiv inzhenerno-pedahohichnykh VNZ. *Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity* : zbirnyk nauk. pr. 2009. Vyp. 24-25. S. 238-246.
3. Astafieva M.N., Bodnenko D.N, Proshkin V.V. Vykorystannia kompiuterno oriietovanykh zasobiv heometrii u protsesi formuvannia krytychnoho myslennia maibutnykh uchyteliv matematyky. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*. 2019. Tom 71, №3. S. 102-121.
4. Bezv V., Hodovaniuk T. Tekhnolohiia rozvytku krytychnoho myslennia u metodychnii pidhotovtsi maibutnykh vchyteliv matematyky. *Zbirnyk nauk.prats Umanskoho derzhavnogo pedahohichnougouniversytetu*. 2019. Vyp. 1. S. 29-38.
5. Kuzemko L.V. Problema formuvannia u maibutnykh pedahohiv krytychnoho myslennia i zdatnosti vyrishuvaty problemy. *Molodyi vchenyi*. 2017. № 3(43). S. 417-421.
6. Martynenko O.V., Chkana Ya.O. Robochyi zoshyt z matematychnoho analizu yak zasib realizatsii riznykh pidkhodiv do domashnykh zavdan studentiv v umovakh dystantsiinoho navchannia. *Tezy dopovidei VI Mizhnarodnoi naukovo konferentsii «Aktualni problemy teorii ta metodyky navchannia matematyky: do 75-richchia kafedry metodyky navchannia matematyky», 6-7 zhovtnia 2023 r., m.Kyiv, Ukraina (dystantsiina forma provedennia) K. : UDU imeni Mykhaila Drahomanova, 2023. S. 67-69.*
7. Muzychuk K. Rozvytok krytychnoho myslennia zdobuvachiv vyshchoi osvity v umovakh zmishanoho navchannia. *Nova pedahohichna dumka*. 2019. № 3 (99). S. 61-65.
8. Romanova S.M. Rozvytok krytychnoho myslennia osobystosti yak problema suchasnoi osvity. *Visnyk Natsionalnogo aviatsiinoho universytetu. Serii: Pedahohika. Psykholohiia*. 2009. № 2. S. 113-118.
9. Terno S. Krytychne myslennia – suchasnyi vymir suspilstvoznavchoi osvity. *Zaporizhzhia*, 2009. 268 s.
10. Fonariuk O. V., Prus A. V. Evrystychni metody rozvytku krytychnoho myslennia v maibutnykh uchyteliv matematyky. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh*. 2021 r., № 75, T. 3. S. 111-116.
11. Khodakovska O. Vprovadzhenia metodiv krytychnoho myslennia na zaniattiakh z inozemnoi movy. *Poiednannia innovatsiinykh i tradytsiinykh tekhnolohii navchannia ukrainskoi ta inozemnykh mov yak chynnyk zabezpechennia diievosti znan : materialy IV Vseukr. nauk.-prakt. konf. Kharkiv, 2017. S. 355-367.*
12. Chuba O. Formuvannia krytychnoho myslennia yak psykholoho-pedahohichna problema suchasnosti. *Pedahohika i psykholohiia profesiinoi osvity*. 2013.№ 3. S. 202-208.