

**Міністерство освіти і науки України
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Криворізький державний педагогічний університет
Інститут педагогіки НАПН України**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**НАСТУПНІСТЬ У НАВЧАННІ
МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ РЕФОРМИ
ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ:
РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

27 березня 2025 року

**Одеса
2025**

*Друкується згідно з рішенням вченої ради Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»
Протокол № 16 від 29 травня 2025 року*

Програмний комітет:

Акірі Іон	доктор фізико-математичних наук (м. Кишинів, Республіка Молдова)
Акуленко І. А.	доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)
Бурда М. І.	доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України (м. Київ, Україна);
Лодатко Є. О.	доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)
Лов'янова І. В.	доктор педагогічних наук, професор (м. Кривий Ріг, Україна)
Матяш О. І.	доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця, Україна)
Онопрієнко О. В.	доктор педагогічних наук, ст. науковий співробітник, член-кореспондент НАПН України (м. Київ, Україна)
Романишин Р. Я.	доктор педагогічних наук, професор (м. Івано-Франківськ, Україна)
Скворцова С. О.	доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України (м. Одеса, Україна)
Тарасенкова Н. А.	доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна);
Чашечникова О. С.	доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна);
Швець В. О.	кандидат педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
Школьний О. В.	доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)

Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи: збірник тез доповідей за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції, 25 березня 2025 р. / Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ПНПУ імені К.Д. Ушинського» [та ін.]. Одеса, 2025. – 232 с.

До збірника увійшли результати наукових досліджень учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи» за такими напрямками: наступність та перспективність у формуванні математичних уявлень і понять дошкільників та першокласників; наступність у формуванні предметної математичної компетентності в початковій та базовій середній освіті; наступність у навчанні математики в базовій середній та профільній середній освіті; проблеми реалізації наступності у навчанні математичних дисциплін здобувачів фахової передвищої та вищої освіти; підготовка вчителя до реалізації принципу наступності у навчанні математики між різними рівнями освіти.

Для викладачів закладів вищої освіти, науковців, вчителів і здобувачів вищої освіти.

Матеріали подаються в авторській редакції

<i>Чепок О. О., Ювченко Н. М.</i>	171
Математичні методи у курсах географії закладів загальної середньої освіти	

СЕКЦІЯ 4. ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

<i>Акуленко І. А., Атамась В. В.</i>	174
Формування понять з аналітичної геометрії у студентів – майбутніх учителів математики шляхом систематизації знань з лінійної алгебри	
<i>Задоріна О. М.</i>	176
Створення практико-орієнтованих задач з вищої математики за допомогою штучного інтелекту	
<i>Іванова С. В.</i>	179
Дотримання наступності як важлива умова ефективності навчання за вибірковими дисциплінами	
<i>Качан Т. В., Васильєв С. М.</i>	182
Міждисциплінарний підхід до викладання вищої математики у закладах фахової передвищої освіти	
<i>Колесник Л. Д.</i>	186
Підготовка здобувачів освіти педагогічного фахового коледжу до формування математичної компетентності в учнів початкових класів	
<i>Крамаренко Т. Г.</i>	189
Забезпечення наступності у підготовці майбутніх учителів математики у КДПУ	
<i>Михайленко Л. Ф., Андрієвська М. Ю.</i>	192
Роль штучного інтелекту у підготовці вчителів математики	
<i>Роговська М. Г., Івасенко Н. В.</i>	195
Інструменти формування критичного мислення у студентів в закладах вищої освіти	
<i>Роговська М. Г., Каст О. В.</i>	197
Сучасні тенденції формування математичної культури у закладах вищої освіти	

higher mathematics in higher education. One of the tools to achieve this goal is the study of proof methods, namely the method of mathematical induction.

Key words. *Critical thinking, proof, method of mathematical induction.*

М. Г. Роговська

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Державний університет інтелектуальних
технологій і зв'язку,
м. Одеса, Україна

ORCID: 0000-0001-6756-4319

e-mail: vyshchmath@gmail.com

О. В. Каст

студентка спеціальності ПЗ
Державний університет інтелектуальних
технологій і зв'язку
м. Одеса, Україна

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Вивчення вищої математики в технічних ЗВО, зазвичай, обмежується розглядом основних понять і теорем певних розділів математики та їхнім застосуванням саме до розрахункових задач. Проте, як показує досвід, під час викладання вищої математики студенти нечітко уявляють собі що означає довести теорему або твердження, які існують методи доведення, в чому полягає різниця між необхідною та достатньою умовами, що є значним недоліком засвоєння матеріалу. Одним із способів вирішення цієї задачі, безумовно є розширення круга задач, які включають доведення певних фактів.

Так, наприклад, диференціальне числення функції однієї змінної входить в стандартний курс вищої математики в усіх технічних ЗВО і, зазвичай, обмежується знаходженням похідної та її застосуванням до дослідження властивостей функції. Проте, іноді при доведенні деяких нерівностей використання властивостей функцій є більш доцільним і, безперечно, сприяє розвиненню навичок доведення і підвищенню математичної культури студентів. В роботі наводяться приклади доведення нерівностей із застосуванням першої та другої похідної до дослідження функції на монотонність та опуклість.

Розглянемо наступну теорему.

Теорема 1. Нехай функція $f(x)$ диференційована на проміжку $I = [a; b]$, і виконується нерівність $f'(x) \geq 0$ для усіх $x \in I$. Тоді функція $f(x)$ зростає на проміжку I , тобто

$$\forall x \in [a; b] : f(a) < f(x) < f(b).$$

$$\forall x \in [a; b] : f(a) < f(x) < f(b).$$

Покажемо, як дана теорема використовується для доведення нерівностей.

Приклад 1. Довести нерівність $\sin x \leq x, \forall x \in [0; +\infty)$
 $\sin x \leq x, \forall x \in [0; +\infty)$.

Доведення. Розглянемо функцію $f(x) = x - \sin x$, де $x \in [0; +\infty)$
 $f(x) = x - \sin x$, де $x \in [0; +\infty)$. Її похідна

$$f'(x) = (x - \sin x)' = 1 - \cos x \geq 0,$$

$$f'(x) = (x - \sin x)' = 1 - \cos x \geq 0, \quad \forall x \in [0; +\infty) \quad \forall x \in [0; +\infty) . \quad \text{Отже,}$$

функція $f(x) = x - \sin x$ зростає на $[0; +\infty)$ і

тому за означенням: $\forall x \in [0; +\infty) \quad \forall x \in [0; +\infty)$ має місце $f(0) < f(x)$

$f(0) < f(x)$. Оскільки $f(0) = 0 - \sin 0 = 0$ $f(0) = 0 - \sin 0 = 0$, то

$$0 < x - \sin x \Rightarrow \sin x < x, \quad x \in [0; +\infty)$$

$$0 < x - \sin x \Rightarrow \sin x < x, \quad x \in [0; +\infty)$$

Рівність виконується при $x = 0$ $x = 0$, тому
 $\sin x \leq x, \forall x \in [0; +\infty)$ $\sin x \leq x, \forall x \in [0; +\infty)$. Нерівність доведено [3].

Наступна теорема також дозволяє використовувати другу похідну для доведення нерівностей.

Теорема 2. Нехай функція $f(x)$ двічі диференційована на проміжку $I = [a; b]$ $I = [a; b]$, і виконується нерівність $f''(x) \geq 0$ $f''(x) \geq 0$ для усіх $x \in I$ $x \in I$. Тоді функція $f(x)$ опукла вниз на проміжку I .

Приклад 2. Довести нерівність

$$\left(1 + \frac{1}{x}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{y}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{z}\right) \geq 64,$$

де $x > 0, y > 0, z > 0$ $x > 0, y > 0, z > 0$ і $x + y + z = 1$
 $x + y + z = 1$.

Доведення. Розглянемо функцію $f(t) = \ln\left(1 + \frac{1}{t}\right)$, $t \in (0; +\infty)$,
 $f(t) = \ln\left(1 + \frac{1}{t}\right)$, $t \in (0; +\infty)$, її похідні:

$$f'(t) = \frac{1}{1+\frac{1}{t}} \cdot \left(-\frac{1}{t^2}\right) = -\frac{1}{t^2+t}, \quad f'(t) = \frac{1}{1+\frac{1}{t}} \cdot \left(-\frac{1}{t^2}\right) = -\frac{1}{t^2+t},$$

$$f''(t) = \frac{1}{(t^2+t)^2} \cdot (2t+1) = \frac{2t+1}{(t^2+t)^2} > 0, \quad \forall t \in (0; +\infty).$$

$$f''(t) = \frac{1}{(t^2+t)^2} \cdot (2t+1) = \frac{2t+1}{(t^2+t)^2} > 0, \quad \forall t \in (0; +\infty).$$

Оскільки $f''(t) > 0$ на $(0; +\infty)$, то функція $f(t)$ є опуклою вниз на $(0; +\infty)$, і має місце нерівність Ієнсена:

$$f(\alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_n x_n) \leq \alpha_1 f(x_1) + \alpha_2 f(x_2) + \dots + \alpha_n f(x_n),$$

$$\forall x_1, x_2, \dots, x_n \in D(f), \quad \forall x_1, x_2, \dots, x_n \in D(f),$$

$$\forall \alpha_1 \geq 0, \alpha_2 \geq 0, \dots, \alpha_n \geq 0, \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = 1.$$

$$\forall \alpha_1 \geq 0, \alpha_2 \geq 0, \dots, \alpha_n \geq 0, \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = 1.$$

Нехай $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \frac{1}{3}$, $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \frac{1}{3}$,
 $x_1 = x, x_2 = y, x_3 = z$, тоді

$$f\left(\frac{1}{3}x + \frac{1}{3}y + \frac{1}{3}z\right) \leq \frac{1}{3}f(x) + \frac{1}{3}f(y) + \frac{1}{3}f(z),$$

$$\ln\left(1 + \frac{1}{\frac{1}{3}x + \frac{1}{3}y + \frac{1}{3}z}\right) \leq \frac{1}{3}\ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) + \frac{1}{3}\ln\left(1 + \frac{1}{y}\right) + \frac{1}{3}\ln\left(1 + \frac{1}{z}\right),$$

$$\ln\left(1 + \frac{1}{\frac{1}{3}x + \frac{1}{3}y + \frac{1}{3}z}\right) \leq \frac{1}{3}\ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) + \frac{1}{3}\ln\left(1 + \frac{1}{y}\right) + \frac{1}{3}\ln\left(1 + \frac{1}{z}\right),$$

$$\left(1 + \frac{1}{x}\right)\left(1 + \frac{1}{y}\right)\left(1 + \frac{1}{z}\right) \geq \left(1 + \frac{3}{x+y+z}\right)^3,$$

звідки $\left(1 + \frac{1}{x}\right)\left(1 + \frac{1}{y}\right)\left(1 + \frac{1}{z}\right) \geq \left(1 + \frac{3}{x+y+z}\right)^3$, а оскільки $x + y + z = 1$

$x + y + z = 1$, то останню нерівність можна переписати

$$\left(1 + \frac{1}{x}\right)\left(1 + \frac{1}{y}\right)\left(1 + \frac{1}{z}\right) \geq 64.$$

Нерівність доведено [5].

Неважко помітити, що завдання є доступними для розв'язування, й в той же час є дуже корисними інструментами для формування навичок доведення нерівностей, й тверджень взагалі. Вважаємо, що сучасна вища освіта передбачає, в першу чергу, формування критичного мислення у молоді, навичок формулювання вірних логічних тверджень та вміння їх доводити, і взагалі, має метою виховання освіченого студента. Використання математичного апарату є, безумовно, ключовою складовою реалізації такого процесу при досягненні поставленої задачі.

Список використаних джерел

1. Бродський Я. С., Сліпенко А. К. Похідна та інтеграл у нерівностях, рівняннях, тотожностях. Тернопіль: Навчальна книга- Богдан, 2012. 120 с.
2. Заболоцький М. В., Сторож О. Г., Тарасюк С. І. Математичний аналіз. Київ: Центр учб.літ, 2008. 421 с.
3. Коваленко В. Г. Гельфанд м. Б., Ушаков Р. П. Доведення нерівностей. Київ. Вища школа, 1979. 120 с.
4. Ушаков Р. П., Хацет Б. І. Опуклі функції та нерівності. Київ: Вища школа, 1986. 112 с.

Анотація. Роговська М.Г., Каст О.В. Сучасні тенденції формування математичної культури у закладах вищої освіти. В статті розглядаються питання формування навичок математичної грамотності студентів в сучасних умовах викладання вищої математики в ЗВО. Одним з інструментів для досягнення такої мети є вивчення нестандартних методів доведення нерівностей, які спираються на такі властивості функції як монотонність та опуклість.

Ключові слова. Похідна, монотонні функції, опуклі функції, доведення нерівностей.

Summary. Rohovska Mariia, Kast Olena. Modern trends of developing students' mathematical culture in higher education institutions. In this paper we consider the issue of developing students' mathematical literacy skills in the modern conditions of teaching higher mathematics in higher education institutions. One of the tools for achieving this goal is proving inequalities that are based on the properties of functions as monotonicity and convexity.

Key words. Derivative, monotone functions, convex functions, proof of inequalities.

Збірник тез доповідей

**Наступність у навчанні математики в умовах
реформи загальної середньої освіти:
реалії та перспективи**

Сайт бібліотеки Університету Ушинського:

<https://library.pdpu.edu.ua>