

УДК 378.147.091.33-028.16/.21:514.122

## Усні вправи з аналітичної геометрії як засіб формування професійних компетентностей

Ольга Кравчук

Волинський національний університет імені Лесі Українки  
кафедра математичного аналізу та статистики, м. Луцьк, Україна  
[olkr57@ukr.net](mailto:olkr57@ukr.net)  
<https://orcid.org/0000-0003-3828-7783>

---

*Анотація.* У статті досліджено роль та місце усних вправ з геометрії як елементу формування математичних компетентностей здобувачів освіти. Розглядаються особливості використання усних вправ у навчанні освітнього компонента «Аналітична геометрія» здобувачами вищої математичної освіти в університеті та геометрії у закладах загальної середньої освіти. Проаналізовано результати виконання завдань сертифікаційної роботи НМТ 2024 року з математики, зокрема з геометрії, подані Українським центром оцінювання, які свідчать, що статистичні показники завдань НМТ погіршилися порівняно з відповідними показниками завдань ЗНО і НМТ попередніх років. У статті відмічено, що систематичне використання усних вправ при вивченні аналітичної геометрії здобувачами вищої освіти та геометрії учнями закладів загальної середньої освіти є одним із ефективних методів вирішення цієї проблеми. Зауважено, що вдало підібрана система усних вправ сприяє розвитку логічного мислення здобувачів освіти, підвищує їхню математичну культуру, підвищує творчу активність, формує вміння планувати свою діяльність.

*Ключові слова:* усні вправи; аналітична геометрія; професійні компетентності; здобувачі вищої освіти.

---

### 1. Вступ

У непростих соціально-економічних умовах Української держави відбувається трансформація нашого суспільства, у тому числі й інтелектуальна. Готувати людину до реалізації своїх знань і здібностей максимально у нинішній ситуації потрібно змалку. Особливу роль відіграють при цьому заклади загальної середньої освіти, фундаментуючи основи знань з кожного освітнього компонента та формуючи відповідні вміння і навички. У Державному стандарті базової середньої освіти відмічається, що освітня галузь «Математика» має на меті забезпечити учнів основами знань математичних наук: уточнення, поглиблення і розвиток сенсорних умінь школярів, за допомогою яких вони успішно орієнтуватимуться в навколишньому середовищі; формування уявлень про

геометричні фігури і тіла та їх властивості; формування вмінь доказово міркувати і пояснювати свої дії – розвиток відповідних мовленнєвих умінь, пов'язаних із використанням математичних термінів та символів; розвиток логічного мислення [1].

Одним із важливих завдань шкільного курсу математики, геометрії у тому числі, що сприяють досягненню визначеної мети, є формування в учнів свідомих та стійких обчислювальних навичок, фундаментальних формул, які необхідні для вивчення не лише математики, а й інших навчальних предметів. Адже обчислювальна культура - це багаж знань та вмінь, без якого неможливо розв'язувати задачі. Усні вправи з геометрії є випробуванням засобом, який сприяє кращому засвоєнню здобувачами освіти навчального матеріалу, розвитку у них пам'яті, уважності, спостережливості, ініціативи, збуджує інтерес до вивчення предмета як у закладах загальної середньої освіти, так і вищої школи.

Немає необхідності переконувати, яку величезну цінність мають усні обчислення під час уроків математики. Питання про проведення усного рахунку, усного розв'язування вправ є надзвичайно актуальним. Результати складання НМТ, що практикується впродовж останніх років, свідчать не лише про недостатній рівень знань випускників шкіл, а й про недосконалість обчислювальних навиків. Учні, у переважній більшості, витрачають багато часу на виконання елементарних обчислень, перетворень виразів, їм важко зорієнтуватися у виконанні вправ на відповідність. Причина, на нашу думку, перш за все у відсутності навичок усного рахунку. Більшість учнів привчені письмові розв'язання задач супроводжувати надмірно детальними записами проміжних перетворень. Це свідчить про те, що вони уникають усного виконання проміжних завдань при письмовому розв'язуванні задач.

Формування навичок усного виконання завдань, вправ, обчислювальної культури учнів у закладах загальної середньої освіти є досить актуальним завданням для сучасної математичної освіти, вирішення якого потребує підготовлених компетентних вчителів математики.

## 2. Постановка проблеми

Проблема формування обчислювальних навичок учнів вже багато років привертає увагу вчителів, методистів та науковців – педагогів. Варто відмітити дослідження Н. В. Буряк, В. А. Бочкарьової, М. В. Гущиної, О. Г. Дідусь, З. М. Заїкіної, Л. М. Молотової, Л. Ф. Наконечник, Л. А. Сухіної, Д. М. Ковальнової та ін..

Досліджено, що за навчальними програмами з математики у минулому столітті передбачався час для формування навичок усного рахунку, а нині цим питанням не приділяється належної уваги [8, с. 175]

Визначальним фактором для підвищення рівня обчислювальної культури учнів у контексті раціональних усних обчислень є активна роль вчителя. Важливо, щоб цілеспрямована його діяльність передбачала створення комплексної системи умов, що сприяє усвідомленню учнями важливості відповідних обчислювальних навичок та розвитку швидких, точних і раціональних обчислювальних умінь [5, с. 88].

Про широке використання обчислювальних пристроїв та технічних засобів учнями, яке призвело до того, що учні не зацікавлені у виконанні усних підрахунків, зауважує у своїх дослідженнях Кузьменко Т. І. Обчислення учнями значення простого виразу на виконання арифметичних дій над раціональними числами викликає у них труднощі: не бачать раціональних підходів до виконання дій, значна частина учнів використовують калькулятор, а при потребі порахувати усно - починають рахувати послідовно «за діями» або взагалі не можуть розв'язати приклад, що свідчить про низький рівень обчислювальних навичок. І тільки незначна частина учнів застосовує логіку для спрощення обчислень [4, с. 50].

Використання усних вправ на уроках дозволяє негайно отримувати зворотний зв'язок, що є ефективним інструментом контролю навчальної діяльності учнів. Такі завдання допомагають швидко оцінити, наскільки учні засвоїли матеріал, виявити прогалини в їх знаннях, діагностувати готовність учнів до засвоєння нових знань. Під час таких вправ учні не лише механічно використовують формули, а й розуміють їх сутність [2, с. 74], що відрізняє обчислювальну культуру від обчислювальних навичок.

Усні вправи з математики як один із засобів активізації навчання та розумової діяльності розглядаються у [9]. Відмічається, що усні вправи з геометрії, як і усні вправи з алгебри, є одним із засобів підвищення ефективності уроку математики. Вони мають бути органічно поєднані з різними видами робіт на уроці: розв'язуванням задач, лабораторними та вимірювальними роботами, пов'язаними з обчисленням площ, об'ємів тіл, допомагати учням засвоїти велику кількість понять і термінів.

У процесі виконання усних вправ та завдань формуються стійкі уміння усно рахувати, знаходити та застосовувати потрібні формули, володіти прийомами геометричних вимірювань та побудов, читати інформацію, подану у вигляді таблиць, діаграм, графіків, складати певні алгоритми, що є дуже важливими вміннями для кожної людини.

**Мета даної статті:** виокремити та обґрунтувати основні проблеми формування у здобувачів освіти навичок усного виконання вправ та завдань, обчислювальної культури на уроках геометрії у закладах загальної середньої освіти та під час навчання аналітичної геометрії у вищій школі.

### 3. Основні результати

Вивчення досвіду вчителів математики підтверджує основні причини низького рівня обчислювальної культури учнів та виконання усних завдань: обмежений час на великий обсяг навчального матеріалу не дає можливості для формування обчислювальних навичок учнів на належному рівні; величезне захоплення учнів обчислювальними пристроями, небажання самостійно виконувати обчислення призводить до втрати потрібних навичок [7].

Головною метою виконання усних вправ з геометрії, зокрема аналітичної, є засвоєння властивостей дій над геометричними об'єктами, формування обчислювальних навичок, усвідомлення означень та властивостей геометричних форм. Вони сприяють також формуванню умінь і навичок розв'язувати задачі, розвитку уявлень про геометричні поняття, засвоєнню геометричної термінології, дають змогу виявляти деякі закономірності. У ході виконання усних вправ можна пропонувати вправи на розпізнавання геометричних фігур, на порівняння їх властивостей (зокрема, ліній чи поверхонь другого порядку), на відшукування істотної ознаки сукупності фігур чи формул для розв'язання завдання тощо.

Усні вправи часто поєднуються з опитуванням, або підготовкою до сприймання нового матеріалу. Добір завдань для усного виконання визначається темою заняття, метою: закріплення та ліквідації прогалин у знаннях здобувачів освіти, розвивальною метою навчання аналітичної геометрії. Зазвичай, темп усного виконання завдань швидший, ніж при письмовому розв'язанні. Однак, при необхідності звернути увагу на деякий досить важливий момент, викладач може будь-якої миті призупинитись і детальніше пояснити відповідний факт чи хід розв'язання того завдання, яке викликало труднощі.

Для закріплення вивчених формул зручно використовувати таблиці або картки, проектування за допомогою мультимедійного екрану, а також писати математичні диктанти. У процесі виконання завдань диктантів з аналітичної геометрії виробляється уважність, швидкість зосередження та організованість, формується логічне мислення.

Ефективними є математичні диктанти на закріплення вивчених означень та формул освітнього компонента «Аналітична геометрія». Наприклад, до теми «Канонічні рівняння кривих другого порядку» можна провести диктант за такими питаннями:

- Еліпсом називається .....
  - Канонічне рівняння еліпса ....
  - Осями еліпса, заданого канонічним рівнянням, є ...
  - Фокуси еліпса – це ...
  - Фокальним радіусом точки еліпса називається ...
  - Ексцентриситет еліпса знаходимо ...
  - Директрисами еліпса називаються ...
  - Гіперболою називається ...
  - Асимптоти гіперболи – це ...
  - Рівняння асимптот гіперболи ...
  - Рівняння директрис гіперболи ...
  - Параболою називається...
  - Ексцентриситет параболі це – ...
- та інші.

У здобувачів вищої освіти виробляються навички майбутньої професійної діяльності у процесі вивчення освітнього компонента.

Розв'язуючи задачі письмово, легше відшукати план розв'язання, а усно можна більше розв'язати задач. Це важливий фактор у навчанні [6]. Правильно сплановане та організоване виконання усних вправ з аналітичної геометрії може значно урізноманітнити, збагатити та покращити освітній процес. Усні вправи є однією з ефективних форм організації колективної та індивідуальної роботи здобувачів освіти під час навчальної діяльності, формування їх логічної і мовної культури.

Здобувачі вищої освіти не завжди можуть чітко, у логічній послідовності висловити свої думки щодо пояснення способу розв'язання задачі чи виконання усного завдання. Найбільшим методичним недоліком є несистематичне використання усних вправ у процесі вивчення деяких тем. Це позбавляє усних вправ їх основної переваги - економії навчального часу та вироблення у здобувачів освіти звички будь-яку математичну операцію максимально виконувати усно. Усне розв'язання будь-якого завдання стає для них складним просто через незвичність. Немає потреби зупинятись на питанні про можливість систематичного використання усних вправ при вивченні аналітичної геометрії. Варто лише зауважити, що їх можна застосовувати до всіх без винятку тем освітнього компонента. Не потрібно відводити для виконання усних вправ частину заняття, варто при розв'язуванні письмових завдань привчати виконувати усно найпростіші проміжні перетворення.

Наприклад, при відшукуванні векторного добутку векторів  $\vec{a}(1;0;-2)$ ,  $\vec{b}(-1;1;0)$ , можна скористатися формулою його обчислення:

$$[\vec{a}\vec{b}] = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix} =$$

$$\begin{vmatrix} 0 & -2 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} \vec{i} + \begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} \vec{j} + \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} \vec{k} = 2\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}. \text{Звідки, } [\vec{a}\vec{b}] = (2;2;1).$$

Проте, варто було б, не розписуючи детально, усно виконати проміжні обчислення визначників другого порядку і відразу записати  $[\vec{a}\vec{b}] = 2\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ .

Урізноманітнити усні завдання можна різного типу геометричними задачами. Для прикладу, розглянемо задачу:

Із вершини прямокутника із сторонами 12 і 8 проведено дві прямі, що ділять протилежні цій вершині сторони прямокутника навпіл. Обчислити кут між цими прямими [3, с. 48].

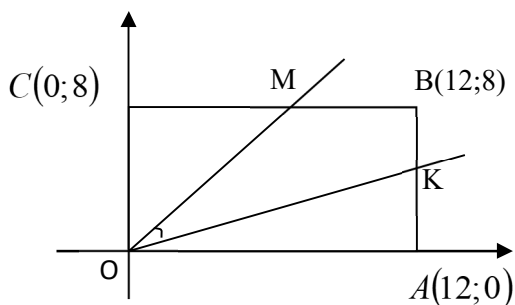


Рис. Кут між прямими

*Розв'язання.* Аналізуючи умову задачі та пропонуючи різні підходи до її розв'язання, виберемо, на нашу думку, один із найраціональніших.

Введемо прямокутну декартову систему координат, осі якої містять дві суміжні сторони прямокутника, а початком координат є та із його вершин, з якої проведені дві прямі (див. рис.). У такому випадку можемо усно знайти координати точок  $K$  та  $M$ . Оскільки вони є серединами

сторін прямокутника, то  $K(12;4)$  і  $M(6;8)$ . Тоді можна знайти косинус шуканого кута  $\alpha$ , утвореного векторами  $\vec{OK}$  та  $\vec{OM}$ , що є радіус-векторами точок  $K$  та  $M$  відповідно і мають такі ж координати:  $\vec{OK}(12;4)$ ,  $\vec{OM}(6;8)$ . Знайдемо косинус кута між цими векторами, виконуючи усно нескладні обчислення:

$$\cos \alpha = \frac{\vec{OK} \cdot \vec{OM}}{|\vec{OK}| |\vec{OM}|} = \frac{12 \cdot 6 + 4 \cdot 8}{\sqrt{12^2 + 4^2} \sqrt{6^2 + 8^2}} = \frac{104}{\sqrt{160} \sqrt{100}} = \frac{13\sqrt{10}}{50}.$$

Розв'язання таких геометричних задач спонукає майбутніх вчителів виробляти навички швидко орієнтуватися у відшуванні раціонального способу виконання завдання і виконувати швидко проміжні перетворення та обчислення.

При виконанні усних вправ чи проміжних перетворень у письмових завданнях, потрібно враховувати індивідуальні особливості і навички здобувачів освіти: з нижчим рівнем знань важко виконувати деякі проміжні операції усно, а тому це викликає у них лише невпевненість у своїх силах. Однак, індивідуальний і систематичний підхід у процесі виконання таких завдань формує у них інтерес і бажання виконувати певні операції усно.

Метод координат вивчають учні у шкільному курсі геометрії і здобувачі математичної освіти у вищій школі. Однією з основних задач аналітичної геометрії на застосування цього методу є задача на складання рівнянь геометричних фігур за даними їх властивостями. Для набуття відповідних навичок у складанні рівнянь, необхідно розв'язати достатню кількість простіших задач. У такому випадку завжди ефективно використовувати усні вправи, які скорочують час виконання завдання і вносять певне пожвавлення у навчальний процес, замінивши письмове розв'язання однотипних вправ і задач.

Для прикладу:

1. У трикутнику  $MNK$  проведено медіану  $NP$ . Якщо  $M(6; -2)$ ,  $N(2; 4)$ ,  $K(-2; 4)$ , то точка  $P$  має координати:

варіанти відповідей: а)  $(3; 1)$ ; б)  $(-2; 2)$ ; в)  $(2; 1)$ ; г)  $(2; -2)$ ; д)  $(-1; -1)$ .

2. Якщо  $A(3; -1)$ ,  $B(-1; 2)$ ,  $K(12; 4)$ ,  $B(-1; 2)$ ,  $C(6; 3)$  - вершини трикутника  $ABC$ , то довжина сторони  $AC$  дорівнює:

варіанти відповідей: а)  $7\sqrt{2}$ ; б) 7; в) 5; г)  $2\sqrt{7}$ ; д) 9.

3. Якщо точка  $K$  лежить на осі ординат та рівновіддалена від точки  $F(-3; 4)$  і початку координат, то точка  $K$  має координати:

варіанти відповідей: а)  $(-5/6; 0)$ ; б)  $(0; 5/7)$ ; в)  $(0; -4)$ ; г)  $(-3; 0)$ ; д)  $(0; -25/8)$ .

4. Точка  $C(-2; 5)$  - центр кола, радіус якого дорівнює 6 см, тоді рівняння кола:  
варіанти відповідей: а)  $x^2 + y^2 = 9$ ; б)  $(x + 2)^2 + (y - 5)^2 = 36$ ;

в)  $(x - 2)^2 + y^2 = 9$ ; г)  $(x + 2)^2 + (y + 5)^2 = 36$ ;

д)  $(x - 2)^2 + (y - 5)^2 = 3$ .

5. Якщо  $C(-1; 3)$  - центр кола,  $CP$  - радіус кола і  $P(2; -1)$ , то рівняння кола має вигляд:

варіанти відповідей: а)  $(x - 1)^2 + (y - 3)^2 = 20$ ; б)  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 25$ ;

в)  $(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 25$ ; г)  $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 60$ ;

д)  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 68$ .

6. Пряма задана рівнянням  $4x - 3y + 12 = 0$ . Даній прямій належить точка:  
варіанти відповідей: а)  $(-1; 2)$ ; б)  $(2; -1)$ ; в)  $(0; 4)$ ; г)  $(-3; 7)$ ; д)  $(-4; 2)$ .

7. Пряма  $x + y = 3$  і коло  $x^2 + y^2 = 9$ :

варіанти відповідей: а) не мають спільних точок;

б) мають одну спільну точку  $(-1; 0)$ ;

в) мають одну спільну точку  $(-3; -4)$ ;

г) мають дві спільні точки  $(1; 0), (0; 1)$ ;

д) мають дві спільні точки  $(0; -3), (3; 0)$ .

8. До прямої, яка задана рівнянням  $5x - y = 2$ , паралельна пряма задана рівнянням:

варіанти відповідей: а)  $-2x = 4$ ; б)  $5x + y - 3 = 0$ ; в)  $5x - y = 9$ ;

г)  $-3x - 3y - 7 = 0$ ; д)  $4x = 4y - 1$ .

9. Якщо  $K(-2; 4)$ ,  $M(-2; -1)$ ,  $N(3; -1)$ , то трикутник  $KMN$ :

варіанти відповідей: а) гострокутний; б) рівносторонній; в) прямокутний; г) різносторонній; д) рівнобедрений.

Таких усних завдань можна підібрати достатню кількість із багатьох джерел: навчальних підручників, збірників задач і завдань для тематичного оцінювання, іншої додаткової літератури та онлайн розробок. Очевидно, завдання для НМТ розраховані на випускників з хорошими обчислювальними навиками, вміннями усного виконання проміжних операцій при письмовому розв'язанні типових та нестандартних завдань. І, варто визнати, що при наявності таких якостей учасники НМТ, використавши визначений час раціональніше, показали б вищий рівень знань з математики, ніж маємо на сьогодні.

Опрацьовані результати виконання завдань сертифікаційної роботи НМТ з математики Українським центром оцінювання свідчать про те, що, навіть, завдання для перевірки рівня сформованості основних навичок і вмінь та застосування їх для розв'язання стандартних задач викликають труднощі в учасників / учасниць.

У завданні 21 зі стереометрії треба було обчислити об'єм правильної чотирикутної призми, одна з вершин і центр основи якої задані координатами [10].

У прямокутній системі координат у просторі задано правильну чотирикутну призму  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Діагоналі основи  $ABCD$  перетинаються в точці  $M$ . Висота призми втричі більша за сторону  $AB$ . Обчисліть об'єм цієї призми, якщо  $A(4; 10; 3)$ ,  $M(-2; 0; 1)$ .

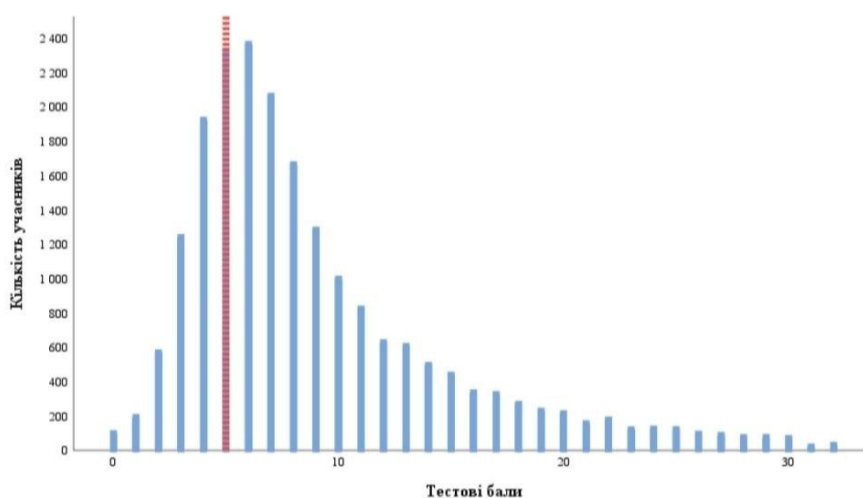
| Відповідь | Розподіл учасників (%)<br>за кількістю набраних балів |     | Складність<br>(P-value) | Дискримінація<br>(D-index) | Кореляція<br>(Rit) |
|-----------|-------------------------------------------------------|-----|-------------------------|----------------------------|--------------------|
|           | 0                                                     | 2   |                         |                            |                    |
| 3000      | 94,9                                                  | 5,1 | 5,1                     | 18,4                       | 0,5                |

Завдання було спрямоване на перевірку знання властивостей призми й уміння використовувати наведені в довідкових матеріалах формули відстані між двома точками й об'єму призми. Це завдання успішно виконали 5,1 % тестованих.

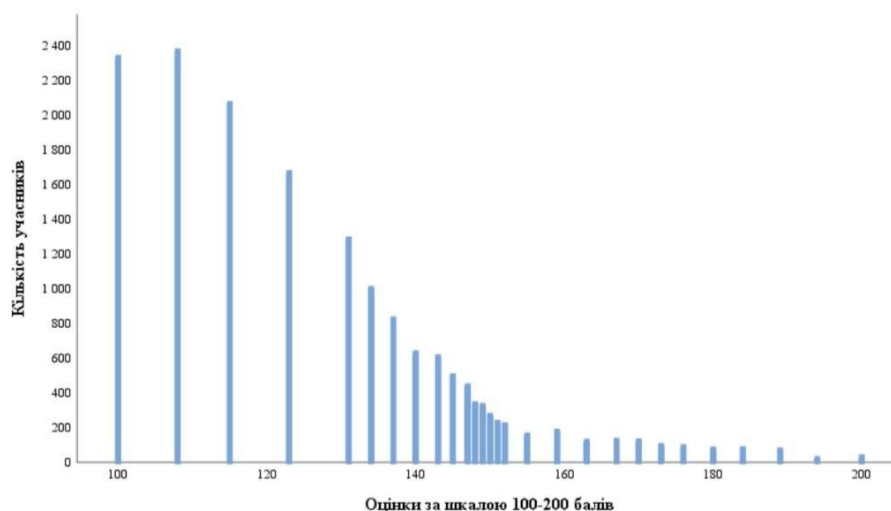
Статистичні показники завдань НМТ погіршилися порівняно з відповідними показниками завдань ЗНО і НМТ попередніх років.

На даних діаграмах вказано розподіл учасників тестування з математики за кількістю набраних тестових балів (див. діаграма 1) та отриманих рейтингових оцінок за шкалою 100-200 балів (див. діаграма 2). Червоною пунктирною лінією позначено поріг «склав / не склав» (5 балів), установлений Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти у 2024 році [10].

Доцільним є використання усних вправ на перших етапах вивчення стереометричного матеріалу, використовуючи для демонстрації різноманітні моделі, плакати, мультимедійний екран, навколишні предмети, які спонукають розвитку просторової уяви. При вивченні аналітичної геометрії нерідко є доцільним створювати моделі з підручного матеріалу, пропонуючи студентам самостійне моделювання з використанням матеріалів для створення просторових моделей. Звичайно, сьогодні, зазвичай, використовується мультимедійна дошка та навчальні динамічні програми.



**Діаграма 1.** Розподіл учасників тестування за кількістю набраних тестових балів



**Діаграма 2.** Розподіл учасників тестування та отриманих рейтингових оцінок за шкалою 100-200 балів

Систематичне використання усних вправ при навчанні освітнього компонента «Аналітична геометрія» є одним із засобів підвищення ефективності освітнього процесу та формування професійних навичок майбутніх вчителів математики.

**Висновки.** У сучасних умовах організації освітньої діяльності здобувачів базової середньої освіти, майбутні вчителі математики мають бути готовими до організації та здійснення навчального процесу у будь-яких ситуаціях. При дистанційному навчанні дуже ефективними є усні вправи та завдання, які допоможуть зекономити час для розв'язання складніших задач. У процесі опанування освітнім компонентом «Аналітична геометрія» досить часто проводяться математичні диктанти, виконуються проміжні усні перетворення та обчислення при письмовому розв'язанні задач, усні опитування з метою повторення вивчених означень чи властивостей геометричних об'єктів. Необхідно чітко продумувати кожне заняття, щоб раціонально використовувати час для виконання усних вправ та завдань, забезпечити гармонійний баланс між усною та письмовою роботою. Це дуже важливо при формуванні математичних компетентностей майбутніх фахівців.

У подальших дослідженнях планується детальніше вивчати значення усних завдань з аналітичної геометрії для розвитку інтелектуальних умінь і творчих здібностей здобувачів освіти, формування їх професійних компетентностей.

**Конфлікт інтересів і етика.** Автор заявляє, що не має конфліктів інтересів. Автор також заявляє про повне дотримання всіх правил етики журнальних досліджень, а саме щодо анонімності участі людей та/або згоди на публікацію.

**Подяки.** Автор заявляє про відсутність спеціального фінансування цієї роботи.

### Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова КМУ № 898 від 30.09.2020 року. URL: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/)
2. Ільченко Г. Про значення усних вправ у процесі вивчення шкільного курсу математики. *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрів і студентів фізико-математичного факультету /ПНПУ імені В.Г. Короленка; редкол.: Ю.Д. Москаленко (голов. ред.) та ін. Полтава: ТОВ «АСМІ», 2014. С. 74–75.*
3. Кравчук О.М. Практикум з аналітичної геометрії: навч. посіб. для вищ. навч. закл. у 2 ч. Ч1. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. 223 с.
4. Кузьменко Т. І. Обчислювальна культура як компонент математичної грамотності учнів основної школи. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2015»*: матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції. Суми, 2015. С. 50–51.
5. Матяш О. І. Компетенція раціональних обчислень як необхідна передумова математичної компетентності вчителя та учня. URL: [https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/2889/Matiash\\_Paliy.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/2889/Matiash_Paliy.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
6. Методика проведення усних обчислень на уроках математики: URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/000zd8-0749.doc.html>
7. Місце і роль усних обчислень у підвищенні рівня обчислювальної культури учнів старших класів. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/download/2046/pdf>
8. Носаченко Л. В. Формування та розвиток обчислювальних обчислювальної культури учнів. *Збірник наукових статей студентів фізико-математичного факультету*. 2010. Вип. 4. С. 175–178.
9. Усні вправи на уроках математики: URL: <http://fastiv-lyceum.edukit.kiev.ua/Files/downloads>
10. Офіційний звіт про результати НМТ у 2024 році: URL: [https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2024/09/Zvit-NMT\\_2024-Tom\\_2\\_red.pdf](https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2024/09/Zvit-NMT_2024-Tom_2_red.pdf)

UDC 378.147.091.33-028.16/.21:514.122

## Oral exercises in analytical geometry as a means of forming professional competences

Olga Kravchuk

*Abstract.* The article examines the role and place of oral exercises in geometry as an element of the formation of mathematical competencies of education seekers. The features of the use of oral exercises in teaching the educational component "Analytical Geometry" by applicants for higher mathematical education at the university and geometry in general secondary education institutions are considered. The results of the tasks of the certification work of the NMT 2024 in mathematics, in particular geometry, submitted by the Ukrainian Assessment Center, which indicate that the statistical indicators of NMT tasks have deteriorated compared to the corresponding indicators of the tasks of the external assessment and NMT of previous years, are analyzed. The article notes that the systematic use of oral exercises in the study of analytical geometry by applicants for higher education and geometry by students of general secondary education institutions is one of the effective methods for solving this problem. It has been noted that a well-chosen system of oral exercises contributes to the development of logical thinking of students, increases their mathematical culture, increases creative activity, teaches attentiveness, and forms the ability to plan one's activities.

*Keywords:* oral exercises; analytical geometry; professional competencies; students of higher education.

## References

1. State standard of basic secondary education. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 898 dated 09/30/2020: Electronic resource. [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/)
2. Ilchenko, G. (2014). *On the importance of oral exercises in the process of studying the school course of mathematics*, Collection of scientific works of teachers, postgraduates, masters and students of the Faculty of Physics and Mathematics, V. G. Korolenko National Polytechnic University, LLC "ASMI", Poltava, 74–75.
3. Kravchuk, O. M. (2012). *Practical course in analytical geometry: a teaching aid for higher education*, Part 1, Volyn. nat. Lesya Ukrainka University, Lutsk.
4. Kuzmenko, T. I. (2015). *Computational culture as a component of mathematical literacy of primary school students*, Development of intellectual skills and creative abilities of pupils and students in the process of teaching disciplines of the natural and mathematical cycle "ITM\*plus - 2015": materials of the II International Scientific and Methodological Conference, Sumy, 50–51.
5. Matyash, O. I. *Competence of rational calculations as a necessary prerequisite for mathematical competence of a teacher and a student*: Electronic resource. [https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/2889/Matyash\\_Paliy.pdf?sequ%20ence=1&isAllowed=y](https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/2889/Matyash_Paliy.pdf?sequ%20ence=1&isAllowed=y)
6. Methodology of oral calculations in mathematics lessons: Electronic resource. <https://vseosvita.ua/library/embed/000zd8-0749.doc.html>
7. The place and role of oral calculations in increasing the level of computational culture of high school students: Electronic resource. <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/download/2046/pdf>
8. Nosachenko, L. V. (2010). *Formation and development of computational culture of students*, Collection of scientific articles of students of the Faculty of Physics and Mathematics, 4, 175–178.
9. Oral exercises in mathematics lessons: Electronic resource. <http://fastiv-lyceum.edukit.kiev.ua/Files/downloads>
10. Official report on the results of the NMT in 2024: Electronic resource: Access mode: [https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2024/09/Zvit-NMT\\_2024-Tom\\_2\\_red.pdf](https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2024/09/Zvit-NMT_2024-Tom_2_red.pdf)

## Про авторів / About the authors

**Ольга Кравчук**, кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра математичного аналізу та статистики, Волинський національний університет імені Лесі Українки, вул. Банкова, 9, м. Луцьк, 43003, Україна;

**Olga Kravchuk**, Candidate of Science in Pedagogy, Associate Professor, Department of Mathematical Analysis and Statistics, Lesia Ukrainka Volyn National University, 9 Bankova Str., Lutsk, 43003, Ukraine.

Отримано / Received 16.04.2025

Прийнято до друку / Accepted 16.05.2025

Опубліковано / Published 21.05.2025