

УДК 37.091.3:510.64

## ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН КАЛЬКУЛЯТОРА «GEOGEBRA» НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Микола Черепухін,*  
викладач, спеціаліст  
ЗПО ДПТНЗ «ЧПЛСП»,  
<https://orcid.org/0009-0009-6637-7648>  
e-mail: [cherepuxinm@gmail.com](mailto:cherepuxinm@gmail.com)

**Анотація.** Стаття підкреслює важливість впровадження цифрових технологій у навчальний процес і демонструє, як GeoGebra може сприяти більш глибокому розумінню математики серед здобувачів освіти професійних закладів освіти. Наведено практичні приклади використання GeoGebra для розв'язування рівнянь, аналізу геометричних фігур та статистичних досліджень.

**Ключові слова:** GeoGebra, онлайн-калькулятор, візуалізація, математика, професійна освіта, аналітичне мислення, динамічне моделювання, графіки, математичні обчислення.

## THE USE OF THE ONLINE CALCULATOR «GEOGEBRA» IN MATHEMATICS LESSONS

*Mykola Cherepukhin,*  
Teacher, Specialist Vocational and Technical  
Education Institution «Chernivtsi Vocational  
Lyceum of the Service Sector»

**Abstract.** The article emphasizes the importance of integrating digital technologies into the educational process and demonstrates how GeoGebra can contribute to a deeper understanding of mathematics among students in vocational education institutions. Practical examples of using GeoGebra for solving equations, analyzing geometric figures, and conducting statistical research are provided.

**Keywords:** GeoGebra, online calculator, visualization, mathematics, vocational education, analytical thinking, dynamic modeling, graphs, mathematical calculations.



Постановка проблеми. В сучасному світі стрімко зростає використання інноваційних технологій у різних сферах. Не залишилася осторонь і сфера освіти. У процесі навчання все частіше застосовуються різноманітні онлайн-лабораторії та емулятори, які є безпечнішими для використання, доступнішими, а також сприяють легшому сприйняттю матеріалу та роботі з ним.

З огляду на стрімкий розвиток інноваційних технологій в освіті та їхню невід’ємну роль у житті кожної людини, їх впровадження у навчальний процес стало необхідністю.

Можливості сучасних інформаційних технологій докорінно змінюють освітній процес: здобувач освіти більше не є лише «споживачем знань», а стає активним дослідником, «відкривачем знань».

Сьогодні значна увага приділяється використанню комп’ютерів та інформаційних технологій для посилення візуальної та експериментальної складової навчання математики. Це дозволяє реалізувати практичну спрямованість у вивченні дисципліни завдяки таким дидактичним можливостям, як комп’ютерна візуалізація навчального матеріалу, моделювання досліджуваних об’єктів та можливість проведення «математичних експериментів» для аналізу різних математичних закономірностей чи властивостей геометричних фігур.

У процесі пошуку нових методів викладання математики зросла потреба у впровадженні сучасних технологій. Нині в загальному доступі є велика кількість різноманітних математичних емуляторів та калькуляторів, які полегшують обчислення та побудову геометричних фігур як на площині, так і в просторі.

Одним із найпопулярніших математичних онлайн-калькуляторів є «GeoGebra». Це безкоштовний, загальнодоступний інструмент, що дозволяє не лише виконувати алгебраїчні розрахунки, а й будувати графіки функцій та площини. Цей калькулятор можна використовувати на різних пристроях за умови наявності доступу до Інтернету.

Окрім математичних обчислень, GeoGebra дозволяє виконувати й фізичні розрахунки, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу завдяки наочності. Здобувачам освіти стає легше виконувати різноманітні геометричні побудови, адже у програмі можна покроково задавати параметри та бачити процес створення тієї чи іншої фігури або функції (GeoGebra, n.d.).

Метою статті є аналіз та обґрунтування ефективності використання онлайн-калькулятора *GeoGebra* на уроках математики у професійних закладах освіти.

У багатьох працях наукових дослідників підкреслено ефективність використання *GeoGebra* у навчанні математики та надають практичні рекомендації щодо її інтеграції в освітній процес професійних закладів освіти. Так, С.А. Уманець, Г.М. Алексеева, Н.В. Кравченко, О.В. Овсянніков у статті «Використання динамічної моделі *GeoGebra* на заняттях природничо-математичного циклу» аналізують особливості застосування *GeoGebra* для покращення навчального процесу в природничо-математичних дисциплінах. А у статті «Роль інформаційно-комунікаційних технологій у візуалізації вивчення математики» Р.А. Заторський, О.М. Дудка, О.О. Власій досліджують проблему візуалізації інформації при вивченні математики та можливості використання новітніх ІКТ, зокрема *GeoGebra*, для розширення інструментарію візуалізації математичних понять. У навчально-методичному посібнику А.А. Півторак «Використання ІКТ при вивченні математики. Педагогічний дизайн» надано теоретичний і практичний матеріал щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій, включаючи *GeoGebra*, при вивченні математики.

І так, *GeoGebra* – вільно-поширюване (GPL) динамічне геометричне середовище, яке дає можливість створювати «живі креслення» для використання в геометрії, алгебрі, планіметрії, зокрема, для побудов за допомогою циркуля і лінійки.

Крім того, програма володіє багатими можливостями для роботи з функціями (побудова графіків, обчислення коренів, екстремумів, інтегралів тощо) за рахунок команд вбудованої мови (яка, до речі, дає змогу керувати і геометричними побудовами).

Можливості програми *GeoGebra* дозволяють ефективно використовувати її у процесі вивчення математики з різною метою – за її допомогою можна швидко створити якісні зображення математичних об'єктів (графіки функцій, графіки рівнянь, геометричні фігури, формули, діаграми, тощо), причому їх можна зберегти у файлах для подальшої демонстрації чи використання в мультимедійних презентаціях чи «традиційних» дидактичних матеріалах (картки завдань, плакати).

*GeoGebra* має потужний набір інструментів, можливості яких виходять за межі шкільного курсу математики, тому я зупиняюся лише



на тих, які стосуються вивчення математики у загальноосвітніх навчальних закладах.

*Алгебра і початки аналізу:*

- обчислення значення виразів;
- спрощення дробово-раціональних виразів;
- розкладання на множники многочленів;
- розкладання на прості множники числа;
- знайдення НСД і НСК декількох чисел;
- побудова графіків функцій і рівнянь, заданих аналітично;
- графічне розв'язування рівнянь і їх систем;
- знаходження координат точок перетину графіків двох функцій

на заданому проміжку;

- графічне розв'язування нерівностей і їх систем;
- побудова дотичної і нормалі до графіка функції у заданій точці з одночасним знаходженням їх рівнянь.

– трасування графіка, побудова таблиці значень;

– дослідження функції на даному проміжку (відшукування найбільших і найменших значень, екстремум, довжина кривої, нулі функції, точки перегину (для поліномів) тощо);

– виконання чисельного інтегрування і його геометрична ілюстрація;

– знаходження первісної, похідної функції та побудова їх графіків.

*Геометрія:*

– побудова різноманітних геометричних фігур на площині (точок, прямих, променів, ламаних, векторів, кутів, багатокутників, правильних багатокутників, бісектрис кутів, серединних перпендикулярів, паралельних і перпендикулярних прямих, кіл (за центром і точкою, за центром і радіусом, за трьома точками), дуг кіл і конічних перетинів, дотичних до кола тощо);

– обчислення площ: багатокутника, круга, частини площини, обмеженої еліпсом, сектора;

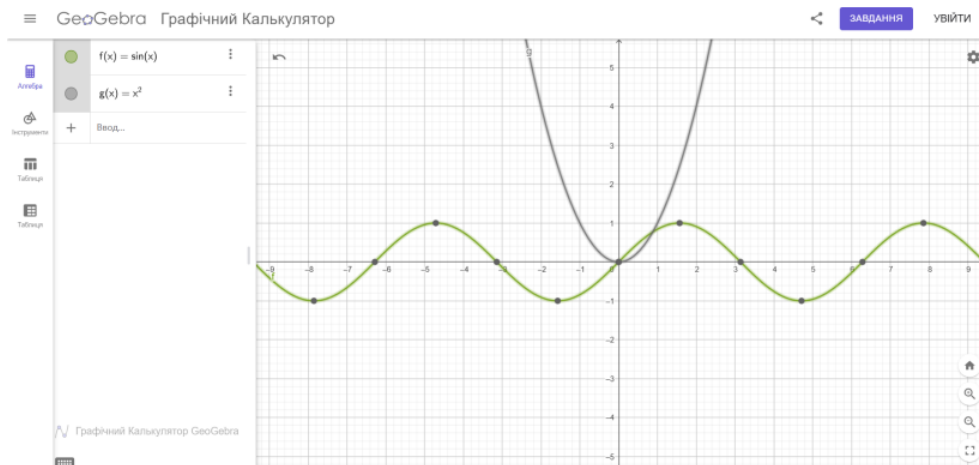
– знаходження: градусної міри кута, довжини відрізка, периметра багатокутника, довжини вектора, відстані від точки до прямої, тангенса кута між прямою і додатнім напрямком осі абсцис тощо;

– перетворення фігур на площині: симетрія відносно точки і прямої, поворот навколо точки, гомотетія, паралельне перенесення;

– знаходження точок перетину двох фігур (двох прямих, прямої

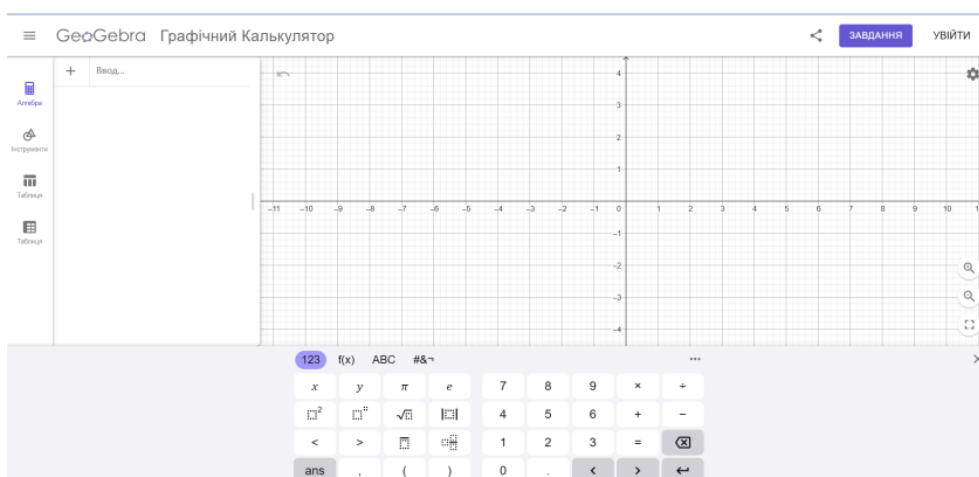
і кола тощо);

– знаходження середини відрізка, центра кола (еліпса).



Таким чином, динамічні й графічні можливості програми GeoGebra надають можливість проводити аналіз та спрощувати розв'язання геометричних та алгебраїчних задач за допомогою створення динамічної моделі досліджуваного об'єкта. Цим самим спонукаючи до дослідження задач, розвитку просторової уяви, логічного мислення здобувачі освіти, а також вміння прогнозувати результати дослідження. А це є основою для того, щоб заняття з математики стали більш змістовними й ефективними.

Розглянемо конкретний приклад використання «GeoGebra». Як ми бачимо на екрані, це загальний вигляд інтерфейса програми.



Ми бачимо поле «Ввод» де ми можемо прописати формулу функції, чи рівняння прямої, або кола, для того щоб програма



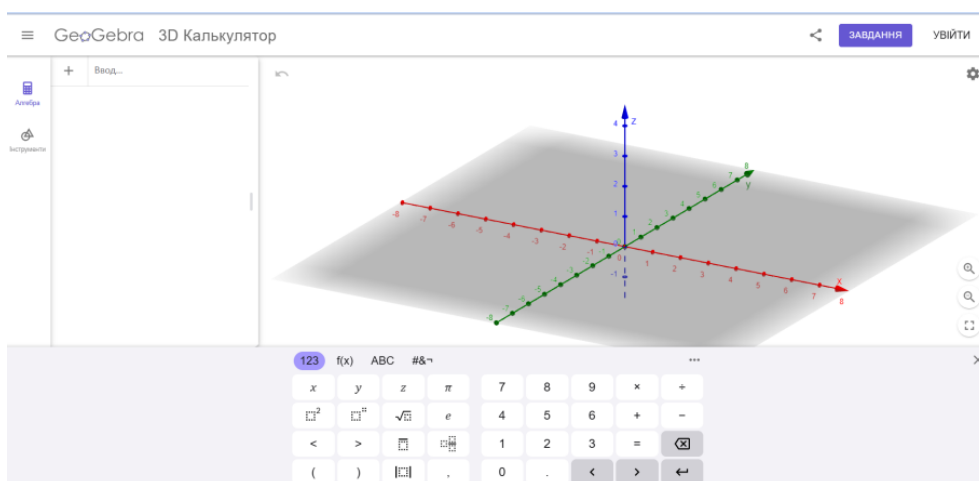
побудувала відповідну геометричну фігуру наочно, для подальшого дослідження цієї геометричної фігури. Також в низу інтерфейсу ми бачимо відповідно різноманітні, найпростіші вирази, та функції, які ми можемо використовувати для побудови, що полегшує і пришвидшує роботу з програмою.

Наприклад побудуємо за допомогою програми графік функції  $f(x) = \sin x$ , і розглянемо точки перетину з вісю абсцис ( $Ox$ ). Використаємо для цього відповідне поле «Ввод» та кнопки елементарних функцій.



Бачимо що програма автоматично визначає точки перетину, а також, точки максимального, та мінімального значення, що полегшує їх знаходження.

Також ми можемо знайти точки перетину двох функцій, наприклад уже знайденої функції  $f(x) = \sin x$ , та функції  $f(x) = x^2$ .



Як ми бачимо у вікні відобразились графіки обох функцій, і тепер ми можемо провівши відповідне дослідження знайти точки перетину двох функцій. Що враз полегшує роботу, а також збільшує точність, а ніж робота із звичайною дошкою, де є ймовірність похибок, і неточностей.

Враховуючи що «GeoGebra», виконує операції не тільки в площині, а й у просторі.

Що збільшує його можливості використання, і дозволяє працювати з ним при вивченні таких розділів геометрії, як планіметрія, а також дає можливість ширшої роботи не тільки в плані математики, а й в плані фізики.

Використання онлайн-калькулятора *GeoGebra* на уроках математики у професійних закладах освіти сприяє підвищенню якості навчання, розвитку аналітичного мислення та покращенню практичних навичок здобувачів освіти. Інтерактивні технології дозволяють зробити навчальний процес більш цікавим, наочним і доступним. GeoGebra є потужним ресурсом для викладання математики, що дозволяє ефективно пояснювати складні теми, моделювати реальні процеси та розвивати дослідницькі навички здобувачів освіти. Завдяки широким можливостям цього інструменту, здобувачі освіти можуть глибше опанувати математичні дисципліни та застосовувати отримані знання у своїй професійній діяльності. GeoGebra є універсальним засобом навчання, який допомагає зробити освітній процес більш інтерактивним, технологічним і доступним.

### Список посилань

Бібліотека комп'ютерних моделей. (n.d.).  
<https://sites.google.com/site/biblkompmo/>

GeoGebra. (n.d.). <https://www.geogebra.org>

Зятдінов, Р. (n.d.). *Dynamic geometry environments as a tool for computer modeling in the system of modern mathematics education*  
<https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>

Ракута, В. М. (2012). Система динамічної математики GeoGebra як інноваційний засіб для вивчення математики. *Інформаційні технології і засоби освіти*, 1(1), 93–100.

Семеніхіна, О. В., & Друшляк, М. Г. (2014). Інструментарій програми Geogebra 5.0 і його використання для розв'язування задач стереометрії. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 44.

Hohenwarter, M., & Hohenwarter, J. (n.d.). *Введение в GeoGebra (версия 4.2)* 153 с. <https://static.geogebra.org/book/intro-ru.pdf>