

Бердянський державний педагогічний університет  
Факультет фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти  
Кафедра математики та методики навчання математики

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**до кваліфікаційної роботи**

**на здобуття освітнього ступеня магістр зі**

**спеціальності 014 Середня освіта**

**предметної спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)**

на тему: «Методичні аспекти використання систем комп'ютерної математики  
у процесі вивчення функцій у закладах професійної (професійно-технічної)  
освіти»

Виконала: здобувачка вищої освіти  
2 курсу, групи м2МА-з  
спеціальності  
014 Середня освіта  
предметної спеціальності  
014.04 Середня освіта (Математика)  
Оксана МУЗИКА

Керівник: Віталій АЧКАН

# МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ У ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО- ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ

## ЗМІСТ

ВСТУП	3
ОСНОВНА ЧАСТИНА	
РОЗДІЛ I ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ	7
1. 1 Роль та місце систем комп'ютерної математики у навчанні	
1. 2 Курс математики у системі підготовки фахівців закладів професійної (професійно-технічної) освіти	12
1. 3 Психолого-педагогічні основи викладання математики в закладах професійної (професійно-технічної) освіти	15
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ I	21
РОЗДІЛ II МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ ФУНКЦІЙ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ В ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ	23
2. 1 Методичні аспекти використання систем комп'ютерної математики при вивченні теми «Степенева функція»	23
2. 2 Методичні аспекти використання систем комп'ютерної математики при вивченні теми «Тригонометрична функція»	33
2. 3 Методичні аспекти використання систем комп'ютерної математики при вивченні теми «Показникова функція»	40
2. 4 Методичні аспекти використання систем комп'ютерної математики при вивченні теми «Логарифмічна функція»	45
2. 5 Організація педагогічного експерименту та його результати	50
ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ II	52
ВИСНОВКИ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** У зв'язку з розвитком науки і техніки та стрімким прогресом інформаційних технологій нам доводиться щоденно обробляти великі обсяги інформації. З цієї причини від сучасної людини, особливо у професійній діяльності, вимагається вміння самостійно вирішувати проблеми, критично мислити та творчо використовувати набуті знання та вміння для вирішення проблем. Одним з найважливіших завдань сучасних закладів освіти є формування зрілої особистості, здатної до самоосвіти та саморозвитку.

Сучасні здобувачі освіти повинні вчитися самостійно знаходити, аналізувати, узагальнювати, систематизувати та застосовувати навчальний матеріал в різних життєвих ситуаціях.

Значну частину змістових ліній курсу «Алгебра і початки аналізу» займає функціональна лінія, яка не лише націлює на отримання знань, але й сприяє досягненню поставлених цілей. Оскільки більшість явищ та процесів можна описати за допомогою функцій, то дослідження функціональних залежностей і вивчення властивостей функцій дозволяє більш детально зрозуміти навколишній світ. Тема «Функції, їх властивості та графіки» має не лише освітню спрямованість, а й прикладну. У старшій школі здобувачі освіти не лише повторюють та систематизують свої знання стосовно функцій, а й поглиблюють та розширюють за рахунок вивчення нових класів функцій (тригонометричних, степеневих, показникових, логарифмічних).

Полегшити моделювання реальних процесів (через функції) можна за допомогою використання новітніх систем комп'ютерної математики (СКМ).

Вивченням історії створення, класифікації, сучасного стану СКМ займалися такі педагогічні дослідники, як Кравченко І.В., Микитенко В.І., Шишкіна М.П., Словак К. І., Семеріков С. О., Триус Ю. В., Ляхович І.

Над вивченням та порівнянням функціональних можливостей найпоширеніших систем комп'ютерної математики, визначенням переваг та недоліків таких систем займалися Юнчик В.Л., Федонюк А.А., Яцюк С.М.

А вивченням можливостей застосування та визначенням ролі СКМ в навчанні математики та в математичній освіті займалися Сінько Ю., Стюпкін А.В., Лук'янова Д.Ю., Шокалюк С.В., Хрипко Т.Є., Чалик М.В.

Організація навчання за допомогою інтерактивних комп'ютерних моделей, створених за допомогою систем динамічної математики, є перспективним напрямком у модернізації процесів вивчення і викладання математики.

При цьому, сучасний викладач повинен бути мобільним у питаннях предметно орієнтованого програмного забезпечення, щоб оперувати представленими інструментами та використовувати їх у процесі вивчення математичних дисциплін. Для цього він повинен мати доволі ґрунтовну підготовку (вміти робити раціональний вибір необхідного програмного забезпечення для розв'язування відповідної задачі; вміти підібрати нестандартні та творчі завдання; вміти здійснювати перевірку результатів за допомогою комп'ютерної програми; бути готовим до виникнення помилок при застосуванні даних інструментів). Також окремим питанням є раціональне обрання етапів уроку на яких доцільно використовувати СДМ.

Тому залишається актуальною проблема застосування систем динамічної математики на різних етапах уроку, щоб оптимізувати та прикрасити навчальний процес, зацікавити та мотивувати здобувачів освіти, полегшити сприйняття матеріалу.

**Мета роботи:** теоретично обґрунтувати та розробити методичні рекомендації щодо використання систем динамічної математики у процесі вивчення функцій та їх властивостей в закладах професійної (професійно-технічної) освіти.

**Мета роботи конкретизується у таких завданнях:**

1. Розкрити особливості вивчення математики з використанням СДМ при підготовки фахівців закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

2. Розглянути психолого-педагогічні аспекти викладання математики в закладах професійної (професійно-технічної) освіти.

3. Розкрити методичні рекомендації використання систем динамічної математики у процесі вивченні функцій та їх властивостей.

4. Експериментально перевірити ефективність застосування систем динамічної математики при вивченні функціональної змістової.

**Об'єктом дослідження** є процес навчання математики в закладах професійної (професійно-технічної) освіти.

**Предметом дослідження** є методика використання систем комп'ютерної математики при вивченні функцій та їх властивостей в закладах професійної (професійно-технічної) освіти.

**Методи дослідження:**

- *теоретичні*: аналіз, порівняння і узагальнення методичної та навчальної літератури з проблеми дослідження для систематизації теоретичного матеріалу, уточнення змісту основних понять змістової лінії «Функції»;

- *емпіричні*: бесіди з викладачами та здобувачами освіти закладів професійної (професійно-технічної) освіти, аналіз досвіду роботи викладачів з навчання функцій та їх властивостей.

**Практичне значення роботи** полягає в тому, що матеріали дослідження можуть бути використані викладачами у практичній професійній діяльності, здобувачами освіти закладів професійної (професійно-технічної) освіти при вивченні тем змістової лінії «Функції».

**Апробація дослідження.** Під час написання роботи було проведено експеримент з метою перевірки ефективності впровадження систем динамічної математики на різних етапах уроку при вивченні степеневі, тригонометричної, показникової та логарифмічної функцій. Також було

опубліковано статтю «Системи комп'ютерної математики при підготовці здобувачів освіти в закладах професійної (професійно-технічної) освіти».

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Повний обсяг роботи становить 59 сторінок друкованого тексту, з них 53 сторінки основного тексту.

## ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дало можливість зробити такі висновки:

- для забезпечення якісного навчання математики в ЗП(ПТ)О викладачам потрібно враховувати вікові та психологічні особливості здобувачів освіти, їх професійні орієнтації, а також основні педагогічні принципи викладання. Саме в цей період, майбутні фахівці, починають усвідомлювати, що вивчення математики є необхідною умовою їхньої успішної професійної діяльності. Тому викладання математики у ЗП(ПТ)О має більш практичну спрямованість, ніж в закладах загальноосвітньої підготовки.
- оновлення системи освіти на сучасному етапі полягає у пошуці ефективних форм, методів та технологій навчання, які сприятимуть підвищенню якості підготовки майбутніх фахівців. Потрібні глобальні освітні зміни, які раціонально будуть поєднувати традиційне викладання математики з інноваційними засобами навчання (використання інформаційних технологій). Наразі такими інноваційними засобами є системи динамічної математики.
- для ефективнішого сприйняття функціональної змістової доцільно використовувати СДМ Geogebra та програму Advanced Grapher, які дають можливість створювати «живі побудови» за введеною формулою функції у лівій частині робочої поверхні, а в правій – автоматично будується графік заданої функції.
- ідея використання СДМ при вивченні функцій полягає саме у створенні математичних моделей, з можливістю їх динамічної зміни відповідно до введених параметрів.
- розкриті методичні особливості використання СДМ при вивченні функцій та їх властивостей на різних етапах уроку в ЗП(ПТ)О.
- запропоновані зразки математичних моделей, створених за допомогою системи динамічної математики GeoGebra та програми Advanced Grapher можуть бути використані викладачами ЗП(ПТ)О у своїй професійній

діяльності та здобувачами освіти при вивченні матеріалу у межах теми «Функції». Математичні моделі сприятимуть запам'ятовуванню поведінки графіків функції, спонукають здобувачів освіти до порівняння, аналізу та узагальнення.

- розглянуті результати експериментального дослідження на перевірку ефективності впровадження систем комп'ютерної математики на різних етапах викладання функціональної змістової показали, що рівень якості знань по експериментальній групі збільшився на 12 відсотків, порівняно з контрольною (4%).

Таким чином, поставлені завдання виконані в повному обсязі, мета дослідження досягнута.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева Г. М., Кравченко Н. В., Стойчева Є. Р. Використання динамічної комп'ютерної програми GeoGebra на уроках математики. Херсон : Видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2020.
2. Ачкан В. В. Використання ППЗ «GRAN1» у процесі формування математичних компетентностей старшокласників (на прикладі змістової лінії рівнянь та нерівностей). *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2013, № 2 (28). С 8–14.
3. Гайдук М. І. Показникова і логарифмічна функції : навчальний посібник. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2012.
4. Горошко Ю. В. Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики в старших класах середньої школи : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. Київ, 1992. 22 с.
5. Грамбовська Л. В., Яковчук О. М.. Комп'ютерні динамічні моделі як засіб дидактичного забезпечення процесу навчання геометрії в сучасній школі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 7. С. 14–17.
6. Гриб'юк О. О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*. Київ : Гнозис, 2013. Т. IV (46): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». С. 110–123.
7. Гриб'юк О. О., Юнчик В. Л. Модель змішаного навчання математики з використанням системи GeoGebra. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/10261/1/grybiuk-yunchuk-tezy\\_lutsk+.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/10261/1/grybiuk-yunchuk-tezy_lutsk+.pdf) (дата звернення: 04.12.2023).
8. Гриб'юк О., Юнчик В. Система динамічної математики GeoGebra як засіб активізації дослідницької діяльності учнів. *Інформаційно-*

*комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи* : зб. наук. пр. Київ – Львів, 2015. Вип. 4, Ч. 1. С. 163–167.

9. Жалдак М. І., Горошко Ю. В., Вінниченко Є. Ф. Математика з комп'ютером : посібник для вчителів. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. 282 с.

10. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики : посібник для вчителів. Київ : Техніка, 1997. 303 с.

11. Жук Ю. О. Особливості використання засобів нових інформаційних технологій у навчально виховному процесі професійно технічного закладу освіти. Київ : ІЗМН, 1998. № 24. С. 72–78.

12. Журавльова Л. А. Міжнародна програма запровадження сучасних комп'ютерних та інформаційно комунікаційних технологій у загальноосвітніх навчальних закладах. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2005. № 6. с. 13–21.

13. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики / Т. Г. Крамаренко та ін. Кривий Ріг : Книжкове видавництво Кирієвського, 2009. 324 с.

14. Істер О. С. Математика : (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти. Київ : Генеза, 2018. 384 с.

15. Істер О. С., Єргіна О. В. Алгебра і початки аналізу (профіл. рівень) : підруч. для 11 го кл. закл. заг. серед. освіти : Київ : Генеза, 2019. 416 с.

16. Математичні Додатки GeoGebra. URL: <https://www.geogebra.org/?lang=uk> (дата звернення: 04.12.2023)

17. Моїсеєнко І., Прийменко С., Цапов В. Формування прийомів математичного моделювання у дослідно-орієнтовному навчання. *Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Євразії* : матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції : Переяслав, 2023. С. 48.

18. Ніколаєнко М. С., Синько Л. С. Використання програмного засобу GeoGebra на уроках математики. URL: <https://conference.vntu.edu.ua/eir/eir2015/pdf/000-291-302.pdf>. (дата звернення: 04.12.2023).
19. Організація навчання математики у старшій профільній школі : монографія / Н. А. Тарасенкова та ін. – Черкаси: Видавець ФОП Гордієнко, 2017. – 216 с.
20. Поліщук В. М. Вікова та педагогічна психологія: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Суми : Університетська книга, 2007. 330 с.
21. Практикум з опанування пакету динамічної математики GeoGebra як інструменту реалізації STEAM-освіти: навчальний посібник / Л. Е. Гризун та ін. Харків : ХНПУ імені Г.С. Сковороди, 2018.
22. Ракута В. М. Бібліотека комп'ютерних моделей, як необхідна складова сучасного навчального середовища. *Наукові записки*. 2011. Вип. 98.
23. Ракута В. М. Програми для роботи з функціями та графіками. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 7(87). С. 29–33.
24. Ракута В. М. Система динамічної математики GeoGebra як інноваційний засіб для вивчення математики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2012. №30 (4).
25. Римаренко В. М. Система динамічної математики GeoGebra як інноваційний засіб для вивчення математики: URL: <https://www.slideshare.net/ssuserc58f83/ss-68522320> (дата звернення: 04.12.2023).
26. Сікора Я. Б., Усата О. Ю. Місце ППЗ у розвитку математичної компетентності учнів професійно-технічних навчальних закладів. *Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти* : наук. записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2017. Вип. 8(III). С. 63–67.
27. Сікорський П. І. Аналіз традиційних технологій навчання. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2000. № 2. С. 66–73.

28. Сінько Ю. І. Системи комп'ютерної математики та їх роль у математичній освіті. *Інформаційні технології в освіті*. 2009. №3. С. 274–278.
29. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. Київ : Зодіак-ЕКО, 2000. 512 с.
30. Толок Д., Водолаженко В. Програма динамічної геометрії GeoGebra у вивченні математики в закладах загальної середньої освіти *Інноваційні педагогічні технології в цифровій школі* : збірник тез доповідей IV Всеукраїнської (з міжнародною участю) науково-практичної конференції молодих учених (м. Харків, 11-12 травня 2022 року). Харків, 2022. С. 150–152
31. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: монографія. Черкаси : Брама-Україна, 2005. 400с.
32. Тушев А., Чупордя В. Застосування програми GeoGebra до формування дослідницьких умінь під час створення динамічних розробок з геометрії. *Фізико-математична освіта*. 2022. Т. 34. №. 2. С. 43-49.
33. Фіцула М. М. Педагогіка : навч. посіб. Київ : Академія, 2001. 528 с.
34. Хрущ Л., Лотоцький В. Застосування програми GeoGebra для організації навчально-пізнавальної діяльності учня. *Гірська школа Українських Карпат*. 2019. №. 20. С. 19–27.