

2. Соколенко Л. О., Філон Л. Г., Швець В. О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. навч. посіб. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. 128 с.
3. Ткач Ю. М. Математика. Задачі економічного змісту в математиці: навч.-метод. посіб. Харків, 2011 176 с.
4. Ткач Ю. М. Задачі економічного змісту у шкільному курсі математики : навч.-метод. посібн. Чернівці : ЧДІЕУ, 2005. 68 с.
5. Фесенко Г. Підготовка майбутніх учителів математики до підвищення фінансової грамотності школярів у контексті вимог освітнього стандарту нової української школи. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2017. Вип. 12(1). С. 43–48. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/viewFile/1335/1308> (дата звернення 31.03.2025)

Слободянюк Віолета

Науковий керівник – проф. Ачкан Віталій

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПОЛІНОМІВ ВИЩИХ СТЕПЕНІВ

Поліноми вищих степенів є важливою частиною алгебри, яка має широкий спектр застосувань у математиці та суміжних науках. Їх вивчення починається у школі у 7 класі, а в класах з поглибленим навчанням математики — у 8 класі. Це дозволяє учням не лише освоїти основні операції з поліномами, але й поглибити знання про їх властивості та застосування [2]. Вивченням поліномів займалися О.А. Сарана[4], В.В. Хорошун[5], Д.Ю. Адамчук [1], О.М. Рябухо і Т.В. Турка [3].

Поліноми вищих степенів є важливим розділом алгебри, який формує основи аналітичного мислення. Вивчення цих функцій вимагає систематичного підходу, який включає алгоритмічне вирішення, аналітичну перевірку та графічну візуалізацію. У цій статті представлені практичні методи й інструменти для дослідження складних математичних рівнянь із інтерактивними засобами.

До поліномів вищих степенів відносять рівняння типу:

$$P(x) = a_0x_n + a_1x_{n-1} + a_2x_{n-2} + \dots + a_{n-1}x + a_n = 0, \quad \text{де } n \in \mathbb{N} \text{ і } n > 2$$

Ці функції відіграють ключову роль у багатьох математичних концептах, включаючи вивчення властивостей графіків, пошук коренів, дослідження точок екстремумів та поведінки функцій.

Для розв'язання подібних рівнянь доцільним є дотримання наступних етапів:

Визначити множини можливих дільників вільного члена.

Перевірити кожного дільника як можливого кореня за допомогою теореми Безу, яка встановлює, що для кореня рівняння залишок при діленні функції на $((x - x_n))$ має дорівнювати 0.

Спростити рівняння через ділення на простий множник.

Наведемо приклади окремих засобів візуалізації, які сприяють кращому сприйняттю поліномів вищих порядків

Інтерактивні графічні інструменти

Інтерактивні платформи, такі як GeoGebra та Desmos, дозволяють учням динамічно працювати з графіками поліномів. Наприклад, учень аналізує графік квадратичної функції $f(x) = ax^2 + bx + c$. На платформі він може змінювати коефіцієнти (a), (b), і (c) за допомогою повзунків. Якщо учень задає:

(a = 1), (b = -4), (c = 4), він отримає функцію ($f(x) = x^2 - 4x + 4$), графік якої є параболою, що має вершину в точці ((2, 0)).

Потім учень збільшує (a) до 2. Він побачить, що парабола стає "гострішою".

Змінивши (c) на 6, він помітить, що вершина графіка піднімається вище.

Це дозволяє з легкістю аналізувати властивості графіків, зокрема нулі функції, точки перегину, екстремуми тощо.

Графічне моделювання

Використання програмного забезпечення Python із бібліотеками Matplotlib або NumPy дозволяє створювати професійні графіки функцій. Наприклад,

Код:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
# Функція: поліном  $y = x^2 - 4x + 3$ 
def polynomial_function(x):
    return x**2 - 4*x + 3
# Точки для графіка
x = np.linspace(0, 5, 100)
y = polynomial_function(x)
# Побудова графіка
plt.plot(x, y, label='y = x^2 - 4x + 3', color='blue')
plt.axhline(0, color='black', linestyle='--') # Лінія x-осі
# Оформлення графіка
plt.title('Графік функції')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

Розглянемо реалізацію цього коду:

Функція: Ми визначаємо поліном ($y = x^2 - 4x + 3$).

Графік: Побудова графіка через бібліотеку Matplotlib.

Результат: На графіку видно вигляд параболи та її перетин із x-осью (корені ($x = 1$) і ($x = 3$)).

Цей код дозволяє візуалізувати поведінку функції та легко ідентифікувати її корені. Ви можете змінити функцію чи діапазон значень (x), щоб експериментувати з іншими поліномами.

Практичні алгоритми розв'язання

Навчальні ресурси, такі як відеоуроки на YouTube (Khan Academy Ukrainian) [6], допомагають учням зрозуміти процес розв'язання поліномів шляхом розкладання на множники. Практичні приклади, які пояснюють застосування теореми Безу, сприяють структурованому підходу до аналізу рівнянь. Наприклад, розкласти поліном $P(x) = x^2 - 5x + 6$ на множники.

Наведемо розв'язування цього коду:

Знаходимо числа, добуток яких дорівнює 6 (вільний член), а сума -5 (коефіцієнт при (x)): такі числа: (-2) і (-3), адже: $(-2) \cdot (-3) = 6$ і $(-2) + (-3) = -5$

Записуємо поліном у вигляді множників: $[P(x) = (x - 2)(x - 3)]$

Розглянемо основні переваги засобів візуалізації:

Засоби візуалізації значно спрощують процес навчання, роблячи його більш інтуїтивним і цікавим для учнів. Вони включають:

Розвиток глибокого розуміння властивостей функцій завдяки наочності.

Підвищення мотивації учнів через інтерактивну взаємодію.

Формування навичок аналізу складних математичних моделей.

Завдяки використанню сучасних технологій викладачі можуть створювати уроки, які зацікавлюють учнів експериментувати, знаходити інноваційні підходи до розв'язання задач та активно досліджувати властивості функцій.

Застосування візуалізації при вивченні поліномів вищих степенів є важливим елементом сучасного освітнього процесу. Інтеграція інтерактивних графічних інструментів, алгоритмічних методів і практичних завдань сприяє глибшому засвоєнню матеріалу, розвитку критичного мислення і зацікавленості учнів. Це забезпечує якісну підготовку до вирішення складних математичних завдань у майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Адамчук Д.Ю. Поліноми Белла та числа Старлінга другого роду. URL: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/26629/1/adamchuk_2024.pdf
2. (дата звернення 01.04.2025)
3. Роз'яснення Міністерства освіти і науки України щодо оновленої програми для 5–9 класів. URL: <https://mon.gov.ua/news/vidpovidaemo-na-zapytannia-shchodo-onovlenoi-typovoi-osvitnoi-prohramy-dlia-59-klasiv-nush>
4. (дата звернення 01.04.2025)
5. Рябухо О.М., Турка Т.В. Інформатика та методика її викладання. Застосування перестановочних поліномів в криптографії. URL: http://dspace.ddpu.edu.ua/ddpu/bitstream/123456789/373/1/2016_pp_076.pdf
6. (дата звернення 01.04.2025)
7. Сарана О.А. Математичні олімпіади: просте і складне поруч. Навчальний посібник. Друге видання, доповнене. Тернопіль навчальна книга — Богдан, 2011. — 400с.
8. Хорошун В.В. Класичні ортогональні поліноми в Maple. URL: <https://matan.kpi.ua/public/files/2016/mvstu4-abstracts.pdf#page=119>
9. (дата звернення 01.04.2025)

10. Khan Academy Ukrainian: Відеоурок на тему поліномів. URL: <https://www.youtube.com> (дата звернення 01.04.2025)
- 11.

Стефінів Юлія

Науковий керівник – проф. Ачкан Віталій

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ АЛГЕБРИ В 7 КЛАСІ

Ключові слова: хмарні сервіси, візуалізація навчання, алгебра інтерактивне навчання, адаптивні технології, персоналізація навчання, Нова українська школа.

Мета статті. Здійснити порівняльний аналіз доцільності та ефективності використання хмарних сервісів як засобу візуалізації навчального матеріалу з алгебри в 7 класі, а також охарактеризувати їхній вплив на засвоєння абстрактних математичних понять, розвиток логічного, аналітичного й критичного мислення учнів. Окрему увагу приділено вивченню можливостей хмарних технологій у контексті організації індивідуалізованого навчання, підвищення мотивації школярів до вивчення алгебри та створення інтерактивного, доступного й гнучкого освітнього середовища відповідно до сучасних вимог шкільної освіти.

У сучасному освітньому процесі України, що активно реформується в рамках концепції «Нова українська школа» (НУШ), велика увага приділяється впровадженню інноваційних технологій, які сприяють розвитку креативного, аналітичного мислення та навичок самостійного навчання учнів. Однією з таких технологій є використання хмарних сервісів, що дозволяють значно покращити процес засвоєння складних математичних концепцій. Візуалізація матеріалу через сучасні цифрові інструменти має зробити навчання більш доступним, інтерактивним та цікавим для учнів. Вивчення питання застосування хмарних технологій у навчанні математики було предметом досліджень у К. Д. Ковальнової, Н. В. Лисенко та О. Г. Федоренка [4], які визначили основні можливості хмарних технологій для покращення навчального процесу. Крім того, важливі аспекти впровадження таких технологій були розглянуті у роботах Вакалюк, Т. А., Присяжнюк, Г. Є. [2], які акцентували увагу на інтеграції хмарних сервісів у методику навчання математики.

У сучасній освіті хмарні технології стають важливим елементом, який значно змінює підходи до навчання, роблячи його більш доступним і інтерактивним. Використання хмарних сервісів для візуалізації навчання, особливо в таких предметах, як математика, відкриває нові можливості для учнів і педагогів. У випадку з алгеброю в 7 класі, хмарні платформи дозволяють створювати інтерактивні завдання, наочно показувати абстрактні математичні поняття, що значно полегшує їх засвоєння учнями.

Одним із важливих аспектів є те, що хмарні сервіси надають можливість працювати з матеріалом в реальному часі, що дозволяє учням взаємодіяти з математичними задачами безпосередньо в процесі навчання. Для прикладу можна використовувати такі хмарні сервіси, як: