

**Гузенко С. В.**

*асистент кафедри вищої математики*

*Національний університет харчових технологій*

*м. Київ, Україна*

## **ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ MATHCAD ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

Наш час відрізняється своєю стрімкістю. Комп'ютерні технології набули пріоритетного значення в науці, і викладачам вищої школи потрібно якомога тісніше використовувати їх для зацікавлення студентів своїми дисциплінами. Для викладачів математичних дисциплін зручним для викладання та користування є сучасний програмний пакет MathCAD. Даний пакет програм являє собою математичний редактор, який дозволяє проводити різні математичні та інженерні розрахунки, починаючи з елементарних обчислень та закінчуючи складними реалізаціями чисельних методів, прикладними задачами різних галузей наук.

У Національному університеті харчових технологій для студентів напряму «Комп'ютерні науки» разом з лекціями та практичними заняттями проводяться лабораторні заняття з «Вищої математики», з використанням програмного пакету MathCAD. Лабораторні роботи охоплюють весь університетський курс «Вищої математики» і дозволяють отримати практичні навички роботи з математичним редактором. Це дає можливість студентам перевірити результати, які вони отримали аналітичним способом, із результатами, отриманими за допомогою програми MathCAD.

Як відомо, MathCAD складається з декількох інтегрованих між собою компонентів: текстовий редактор, який дозволяє вводити, редагувати та формувати як текст, так і математичні вирази; обчислювальний процесор, який дозволяє проводити розрахунки за

введеними формулами, використовуючи вбудовані числові методи; символний процесор, який дозволяє проводити аналітичні розрахунки та архів довідникової інформації, представлений у вигляді інтерактивної електронної книги.

Головне меню MathCAD має практично стандартний вигляд. Панелі інструментів потрібні для швидкого виконання команд, які часто використовуються. Назвемо деякі з них:

1) Math (Математика) – призначена для вставки математичних символів і операторів;

2) Formatting (Форматування) – призначена для форматування (зміни типу і розміру шрифту і т.д.) тексту та формул;

3) Symbolic (Символи) – призначена для виконання команд швидких аналітичних перетворень.

Панель інструментів Math (Математика) призначена для виклику на екран ще декількох панелей MathCAD:

1) Calculator (Калькулятор) – для вставки основних математичних операцій;

2) Calculus (Обчислення) – для вставки елементів математичного аналізу;

3) Matrix (Матриця) – для вставки матриць і матричних операторів;

4) Graph (Графік) – для вставки графіків;

5) Boolean (Булеві оператори) – для вставки логічних (булевих) операторів;

6) Greek (Грецькі символи) – для вставки грецьких символів;

7) Symbolic (Символіка) – для вставки символічних операторів;

8) Programming (Програмування) – для програмування засобами MathCAD;

9) Modifier (Модифікатор) – для вставки деяких операторів (наприклад, перетворення числа);

10) Custom Characters (Спеціальні символи) – для вставки спеціальних символів (одиниць виміру температури і т.п.) та інші[1, с. 11-13].

На прикладі однієї з лабораторних робіт, яку виконують студенти Національного університету харчових технологій, покажемо зручність та наочність використання програми MathCAD.

Нехай задана функція

$$f(x) = \frac{x+1}{e^x},$$

яку потрібно дослідити за допомогою диференціального числення засобами програми MathCAD та побудувати її графік [2, с. 52-53].

Обчислення в MathCAD:

The screenshot displays the MathCAD interface with the following content:

Mathcad - [графік.mcd]

Файл Редактирование Вид Вставить Формат Инструменты Символы Окно Справка

Normal Arial 10 B I U

Консультации

$$y(x) := \frac{x+1}{e^x}$$

- Область визначення функції:  $e^x \neq 0$
- $y(0) = 1$  (0,1) точка перетину з віссю Oy  
 $\frac{x+1}{e^x} = 0 \text{ solve, } x \rightarrow -1$  (-1,0) точка перетину з віссю Ox
- Точок розриву немає. 4. Ні парна, ні непарна, не періодична.
- Монотонність функції:  $\frac{d}{dx} y(x) \rightarrow \frac{1}{\exp(x)} - \frac{x+1}{\exp(x)}$   
 $\frac{1}{\exp(x)} - \frac{x+1}{\exp(x)} = 0 \text{ solve, } x \rightarrow 0$  критична точка  
 $e^{-x} - (x+1)e^{-x} < 0 \text{ solve, } x \rightarrow 0 < x$  функція спадає  $e^{-x} - (x+1)e^{-x} > 0 \text{ solve, } x \rightarrow x < 0$  функція зростає  
 $y(0) = 1$  (0,1) точка максимуму
- Опуклість та вгнутість функції:  $\frac{d^2}{dx^2} y(x) \rightarrow \frac{-2}{\exp(x)} + \frac{x+1}{\exp(x)}$   
 $\frac{-2}{\exp(x)} + \frac{x+1}{\exp(x)} = 0 \text{ solve, } x \rightarrow 1$  критична точка  
 $e^{-x} \cdot (-2) + (x+1)e^{-x} < 0 \text{ solve, } x \rightarrow x < 1$  функція опукла  $e^{-x} \cdot (-2) + (x+1)e^{-x} > 0 \text{ solve, } x \rightarrow 1 < x$  функція вгнута  
 $y(1) = 0.736$  (1,0.736) точка перегину
- Асимптоти:  
 $k := \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+1}{e^x} \rightarrow 0$        $b := \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{e^x} \right) \rightarrow 0$   
 $y = 0$

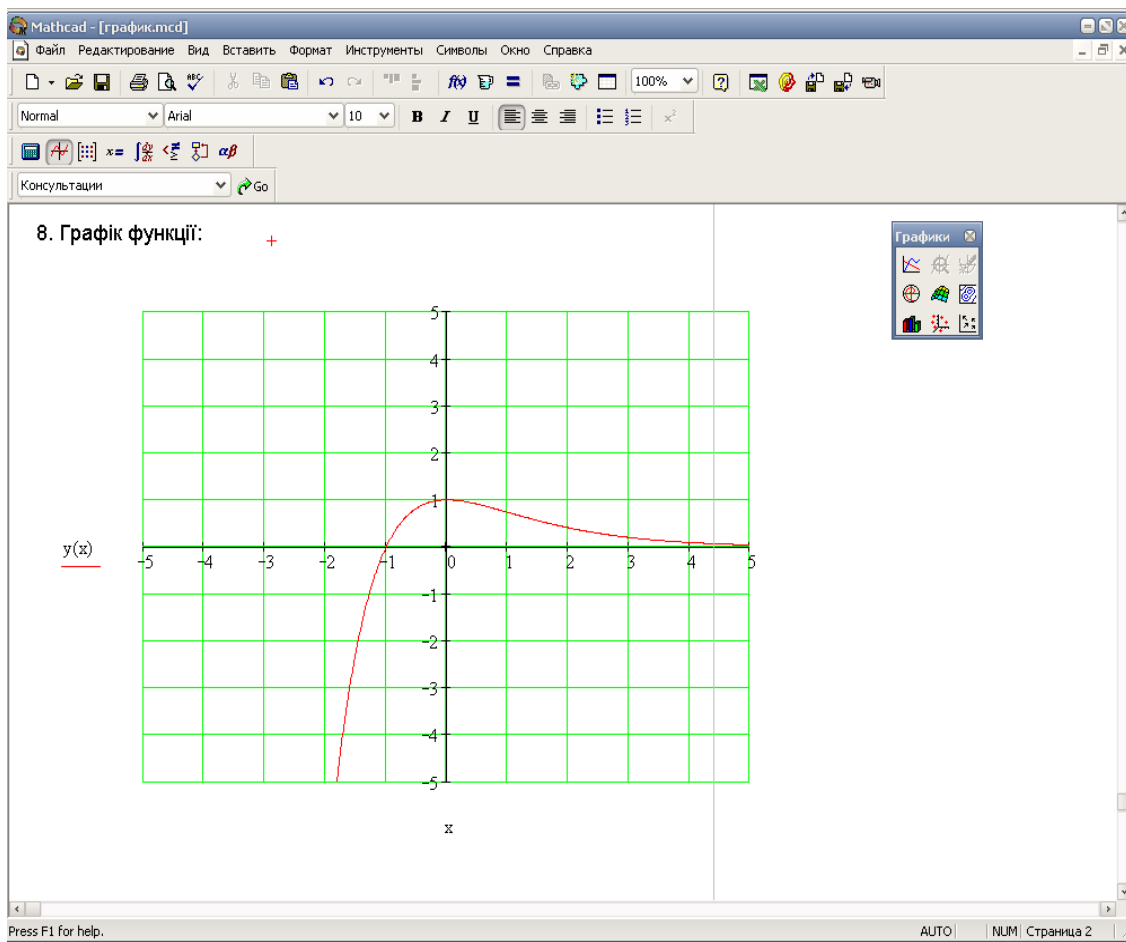
Арифметика: sin cos tan ln log n! i |x| Γ °Γ e<sup>x</sup>  
 $\frac{1}{x}$  ( ) x<sup>2</sup> x<sup>x</sup> π 7 8 9 / i<sup>+</sup> 4  
 5 6 × ÷ 1 2 3 + = . 0

Матаналіз:  $\frac{d}{dx}$   $\frac{d^2}{dx^2}$  ∞ ∫ ∑

Булево: = < > ≤ ≥ ≠ ~ ^

Символи: → •→ Modifiers float  
 complex assume solve simplify  
 substitute factor expand coeffs  
 collect series parfrac fourier  
 laplace ztrans invfourier invlaplace  
 invtrans n<sup>+</sup> → n<sup>-1</sup> → ln<sup>+</sup> →

Press F1 for help. AUTO NUM Страница 1



Отже, для дослідження функції, студенти використовують такі панелі: 1) Calculator (Калькулятор); 2) Calculus (Обчислення); 3) Boolean (Булеві оператори); 4) Symbolic (Символіка); 5) Graph (Графік). Програма MathCAD дозволяє студентам об'єднати знання з математики з вмінням користуватись новими математичними редакторами, та перевірити результати обчислень. Лабораторні роботи, в свою чергу, наочно показують студентам, як можна розв'язати різні математичні та інженерні задачі, використовуючи ті чи інші комп'ютерні блага сьогодення.

Література:

1. Кирьянов Д. В. «Mathcad 12». – СПб.:БХВ – Петербург, 2005. – 576 с.
2. Вища математика: Лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» ден. форми

навч./Уклад.: Ю.О. Васютинська, С.В. Гузенко, Н.Л. Кузьмінська, А.М. Палагута, А.М. Ткачук. – К.: НУХТ, 2013. – 179 с.