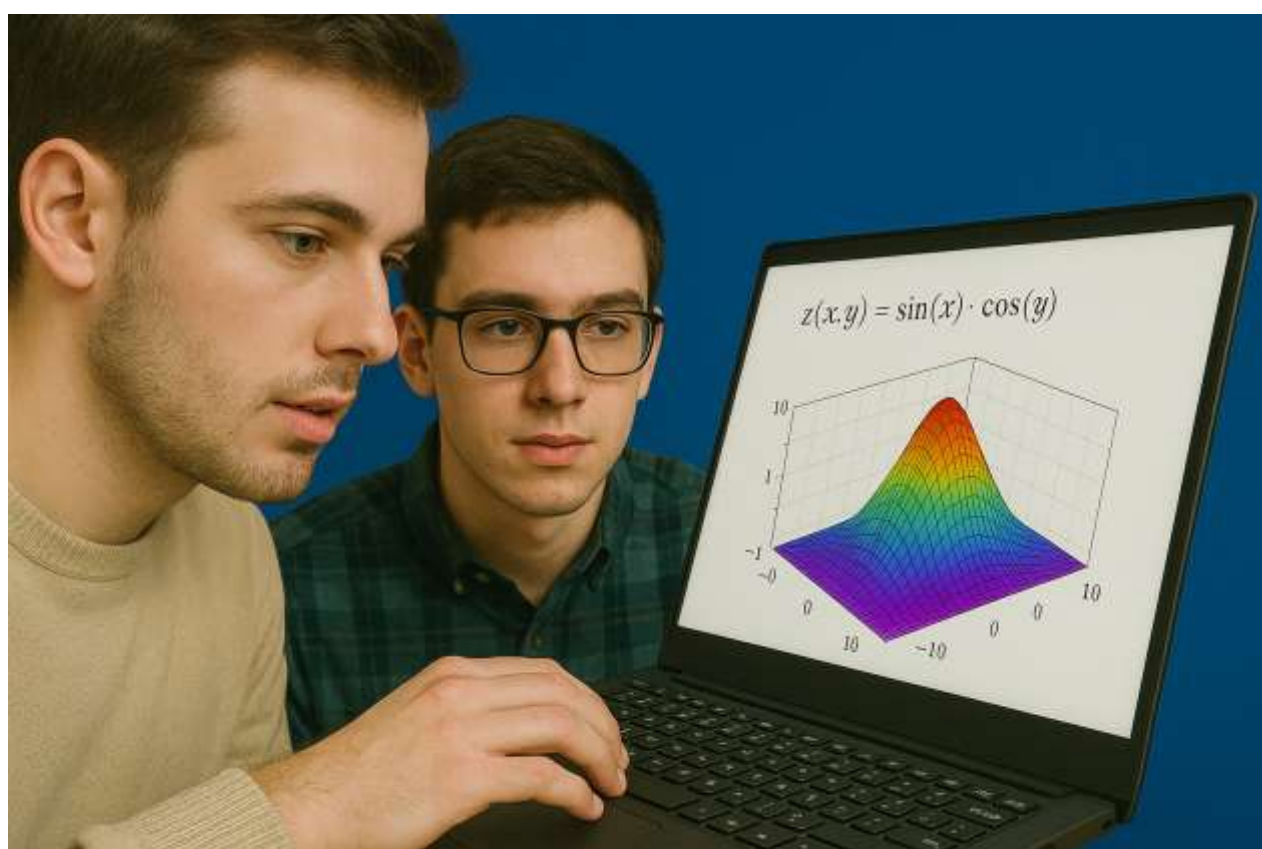


О. Н. Романюк, Є. К. Завальнюк

Графічні засоби візуалізації обчислень у Mathcad



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

О. Н. Романюк, Є. К. Завальнюк

Графічні засоби візуалізації обчислень у Mathcad

Електронний навчальний посібник

Вінниця
ВНТУ
2026

УДК 004.95

P69

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (Протокол № 3 від 30.09.2025 р.)

Рецензенти:

О. Д. Азаров, доктор технічних наук професор, ВНТУ

С. В. Павлов, доктор технічних наук професор, ВНТУ

А. В. Пукас, доктор технічних наук доцент, ЗУНУ

Романюк, О. Н.

P69 Графічні засоби візуалізації обчислень у Mathcad : навчальний посібник [Електронний ресурс] / О. Н. Романюк, Є. К. Завальнюк. – Вінниця : ВНТУ, 2026. – (PDF, 109 с.)

ISBN 978-617-8163-87-7 (PDF)

У посібнику систематизовано теоретичні основи та практичні прийоми побудови 2D-, 3D- та полярних графіків. Особливу увагу приділено налаштуванню графічних параметрів, роботі з векторними та матричними даними, інтерполяції, апроксимації та екстраполяції функцій. Посібник містить приклади інтерактивного моделювання, імпорту даних із зовнішніх файлів і створення професійної візуалізації для наукових звітів. Посібник розраховано для підготовки аспірантів і магістрів спеціальності F2 «Інженерія програмного забезпечення».

УДК 004.95

ISBN 978-617-8163-87-7 (PDF)

©ВНТУ, 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ВИБІР ТИПУ ГРАФІКА У MATHCAD	6
1.1 Вибір типу графіка за допомогою пункту меню Insert	6
1.2 Вибір типу графіка за допомогою панелі Graph	7
1.3 Вибір типу графіка за допомогою комбінацій клавіш	7
2 ПОБУДОВА 2D-ГРАФІКІВ У ДЕКАРТОВІЙ СИСТЕМІ КООРДИНАТ У MATHCAD	9
2.1 Декартова система координат і формування 2D-графіків у Mathcad	9
2.2 Основні команди контекстного меню 2D-графіка	19
2.3 Способи переходу до вікна налаштувань формату 2D-графіка	25
2.4 Налаштування формату осей 2D-графіка	26
2.5 Налаштування подання залежностей між даними на 2D-графіку	30
2.6 Налаштування підписів на 2D-графіку	39
2.7 Встановлення налаштувань 2D-графіка за замовчуванням	41
3 ПОБУДОВА ГРАФІКІВ У ПОЛЯРНІЙ СИСТЕМІ КООРДИНАТ В MATHCAD	42
3.1 Полярна система координат у Mathcad.....	42
3.2 Налаштування формату графіків у полярній системі координат	43
4 ПОБУДОВА 3D-ГРАФІКІВ У MATHCAD	48
4.1 Тривимірні графіки у Mathcad і способи їх побудови.....	48
4.2 Загальні налаштування та вибір типу відображення 3D-графіка	53
4.3 Налаштування ділянки візуалізації й системи координат 3D-графіка	61
4.4 Налаштування формату осей 3D-графіка	63
4.5 Налаштування формату площин 3D-графіка	65
4.6 Налаштування типу зафарбовування, ліній, точок 3D-графіка.....	67
4.7 Спеціальні налаштування формату 3D-графіка.....	70
4.8 Розширені налаштування формату 3D-графіка.....	75
4.9 Налаштування ефекту освітлення 3D-графіка	79
4.10 Налаштування підписів на 3D-графіку	80
4.11 Застосування 3D Plot Wizard для побудови 3D-графіків.....	81

5 ІНТЕРПОЛЯЦІЯ, АПРОКСИМАЦІЯ ТА ЕКСТРАПОЛЯЦІЯ У MATHCAD	88
5.1 Інтерполяція точок кривих і 3D-поверхонь.....	88
5.2 Побудова апроксимаційних кривих і 3D-поверхонь	93
5.3 Екстраполяція даних.....	104
ВИСНОВКИ.....	106
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	107

ВСТУП

Сучасне наукове та інженерне середовище потребує не лише точних обчислень, а й ефективного подання результатів у наочній формі. Одним із найпотужніших засобів для цього є програмне середовище Mathcad, що поєднує можливості обчислювальної математики, символної алгебри, чисельного аналізу та графічної візуалізації. Особливу роль у роботі з Mathcad відіграє візуалізація результатів обчислень – від простої побудови двовимірних графіків до складної тривимірної візуалізації функцій і обробки великомасштабних наборів даних.

Метою цієї роботи є систематизований аналіз та практичне засвоєння інструментів побудови графіків у середовищі Mathcad, а також налаштування їх візуального подання відповідно до поставлених задач. Основна увага приділена вибору типу графіка, створенню 2D-, 3D- та полярних графіків, налаштуванню їхніх параметрів, роботі з векторними і матричними даними, інтерполяції, апроксимації та екстраполяції функцій.

Актуальність дослідження обумовлена широким застосуванням Mathcad у навчальному процесі, інженерній практиці, дослідницькій діяльності та у розробці технічної документації. Вивчення можливостей графічної візуалізації дає змогу краще зрозуміти поведінку складних математичних моделей, оптимізувати структуру даних і сприяти прийняттю обґрунтованих технічних рішень.

Ця робота передбачає не тільки вивчення функціоналу Mathcad, а й формування практичних навичок роботи з графічними інструментами, що є необхідним для майбутніх інженерів, дослідників і програмістів, які прагнуть застосовувати математичні методи для вирішення прикладних задач.

ВИСНОВКИ

У середовищі Mathcad побудова графіків є невід'ємною складовою математичного моделювання, аналізу даних і наочної візуалізації результатів обчислень. Завдяки інтеграції символічної та числової математики з потужними засобами візуалізації, Mathcad надає користувачам широкі можливості для ефективної роботи з дво- та тривимірними графіками.

У роботі детально розглянуто основні типи графіків, які можна створювати у Mathcad: декартові 2D-графіки, графіки у полярній системі координат, тривимірні графіки поверхонь, графіки ізоліній, гістограми, стовпчикові діаграми, графіки векторних полів та інші.

Особливу увагу приділено налаштуванню вигляду графіків: задання меж осей, форматів ліній, заливок, маркерів, ізоліній, стилів візуалізації 3D-сцени.

Mathcad також дозволяє здійснювати інтерполяцію, апроксимацію та екстраполяцію даних з побудовою відповідних кривих, що є важливим у прикладних дослідженнях, технічному аналізі та інженерних розрахунках.

Таким чином, можна зробити висновок, що середовище Mathcad забезпечує зручний, гнучкий та наочний інструментарій для побудови графіків різного типу та складності. Це дозволяє не лише проводити розрахунки, а й формувати професійно оформлені технічні та наукові документи з інтегрованими графічними результатами. Використання Mathcad значно підвищує ефективність інженерної та наукової діяльності.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Ляшенко О. І., Литвин Н. О. Mathcad у прикладах і задачах : навч. посіб. Київ : Освіта України, 2020. 168 с.
2. Руденко В. І. Прикладне програмне забезпечення інженера: Mathcad, MATLAB, AutoCAD : навч. посіб. Харків : ХНУРЕ, 2021. 236 с.
3. Коваль С. А. Математичне моделювання в середовищі Mathcad : навч. посіб. Львів : ЛьвДУВС, 2022. 154 с.
4. Литвин Н. О. Візуалізація інженерних задач в Mathcad : метод. рек. Вінниця : ВНТУ, 2023. 98 с.
5. Горбенко С. В. Практикум з комп'ютерної математики: Mathcad, Matlab. Одеса : ОНАХТ, 2022. 112 с.
6. Олексієнко В. М. Візуалізація результатів експериментів в інженерних задачах : навч. посіб. Чернівці : ЧНУ, 2021. 132 с.
7. Сидоренко І. В. Обробка інженерних даних в системі Mathcad : метод. вказівки. Полтава : ПНТУ, 2020. 76 с.
8. Дяченко А. О. Побудова 3D-графіків і анімацій в Mathcad : метод. посіб. Київ : НТУУ «КПІ», 2024. 122 с.
9. Савчук М. П. Використання Mathcad для обробки експериментальних даних : навч.-метод. матеріали. Тернопіль : ТНТУ, 2023. 88 с.
10. Тимченко П. А. Інженерні розрахунки з використанням Mathcad Prime : навч. посіб. Дніпро : ДНУ, 2024. 196 с.
11. PTC Inc. Mathcad Prime 7.0 Quick Start Guide [Electronic resource]. – Needham, MA: PTC Inc., 2021. 45 p. Access mode: <https://www.ptc.com>.
12. Akhmetov V. S., Rudenko T. S. Modeling and Visualization in Engineering with Mathcad. Berlin : Springer, 2023. 278 p.
13. Turan A. Advanced Engineering Mathematics with Mathcad. New York : Wiley, 2020. 426 p.
14. Zhang H. Mathcad Applications in Mechanical and Electrical Engineering. Singapore : World Scientific, 2021. 304 p.

15. PTC Inc. Mathcad Prime 8.0 Release Notes [Electronic resource]. Needham, MA : PTC Inc., 2023. Access mode: <https://www.ptc.com>.
16. Sousa C. A. Applied Numerical Methods Using Mathcad. London : Academic Press, 2024. 390 p.
17. Alvarez F. Data Visualization and Analysis in Mathcad for Engineers. Amsterdam : Elsevier, 2022. 228 p.
18. Reyes J. C. Numerical Problem Solving in Science and Engineering with Mathcad. New York : Springer Nature, 2023. 301 p.

Електронне навчальне видання

Олександр Никифорович Романюк

Євген Костянтинович Завальнюк

Графічні засоби візуалізації обчислень у Mathcad

Навчальний посібник

Рукопис оформив *Є. Завальнюк*

Редактор *Т. Старічек*

Оригінал-макет виготовила *Т. Старічек*

Підписано до видання 21.05.2026 р.

Гарнітура Times New Roman.

Зам. № P2026-059.

Видавець та виготовлювач

Вінницький національний технічний університет,

Редакційно-видавничий відділ.

ВНТУ, ГНК, к. 114.

Хмельницьке шосе, 95,

м. Вінниця, 21021.

press.vntu.edu.ua;

Email: irvc.vntu@gmail.com

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.