



# ВИРІШЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАКЕТУ MATLAB:

методичні рекомендації до виконання  
індивідуальних завдань

Запоріжжя 2025



УДК 004.9(072)  
В52

Рекомендовано Науково-методичною  
радою  
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»  
(протокол № 3 від 26.12.2025 р.)

**Укладач**

Кайдан Н.В., канд. фіз-мат. наук, доцент  
Кайдан В.П., старший викладач  
Щенсневич О.В., старший викладач

В52    Вирішення інженерних задач з використанням пакету Matlab: методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань / уклад.: Н. В. Кайдан, В. П. Кайдан, О. В. Щенсневич. Запоріжжя: ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». 2025. 17 с.

У посібнику подано узгоджену структуру кейс-завдань, описано порядок їх виконання та критерії оцінювання індивідуальних завдань. Матеріал подано так, щоб здобувачі освіти могли самостійно й аргументовано проходити всі етапи роботи, дотримуючись логіки виконання та орієнтуючись на майбутню професійну діяльність. Окремий акцент зроблено на формуванні прикладних умінь: обробці та впорядкуванні даних, аналізі інформації, інженерних розрахунках, побудові візуальних представлень і коректному оформленні службових документів. Запропоновані завдання моделюють реальні виробничі та інженерні ситуації, що забезпечує їх практичну цінність.

Видання рекомендовано для здобувачів освіти технічних спеціальностей усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня як методична підтримка до курсу «Вирішення інженерних задач з використанням пакету MatLab».

УДК 004.9(072)

© ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2025



## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ .....	6
ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ 1. «МАТЕМАТИЧНІ ОБЧИСЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАКЕТУ MATLAB» .....	7
Кейс задач індивідуального завдання 1 .....	7
ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ 2. «ВИРІШЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАКЕТУ MATLAB».....	11
Кейс задач індивідуального завдання 2.....	11
Перелік використаних джерел.....	16



## ВСТУП

Освітній компонент «Вирішення інженерних задач з використанням пакету MatLab» є вибірковою дисципліною, але важливою складовою професійної підготовки здобувачів освіти бакалаврського рівня технічних спеціальностей. Курс спрямований на формування вмінь застосовувати сучасні математичні й обчислювальні методи для моделювання, аналізу та оптимізації технічних процесів за допомогою програмного середовища MatLab. Особливий акцент робиться на чисельних методах, роботі з масивами даних, побудові графіків, створенні алгоритмів та використанні інструментів автоматизації інженерних розрахунків.

Дисципліна має прикладний характер і охоплює ключові можливості MatLab, що дозволяють ефективно розв'язувати типові інженерні задачі. Такий підхід забезпечує здобувачів освіти необхідними цифровими компетентностями та навичками, затребуваними в інженерній діяльності, де точність розрахунків і коректність моделі мають принципове значення.

MatLab є системою комп'ютерної математики, яка поєднує мову програмування, бібліотеку чисельних методів і зручне інтерактивне середовище. Його робота ґрунтується на обчисленнях із використанням матриць та векторів, тому більшість операцій виконується швидко і без необхідності додаткової оптимізації. Користувач може вводити команди, виконувати розрахунки, зберігати результати та створювати власні програми. MatLab містить велику кількість готових математичних функцій для аналізу даних, розв'язування диференціальних рівнянь, оптимізації, статистичних обчислень та моделювання різноманітних інженерних процесів. Важливою складовою є Simulink, який дозволяє будувати блок-схеми і моделювати динамічні системи у часі, що широко використовується в автоматичному керуванні, мехатроніці та електротехніці.



Для студентів інженерних спеціальностей MatLab є корисним тим, що допомагає глибше зрозуміти математичні та інженерні методи через практичні обчислення і моделювання. Він дає змогу проводити чисельні експерименти, досліджувати поведінку фізичних і технічних систем, аналізувати експериментальні дані та перевіряти правильність теоретичних рішень. Крім того, робота з цією системою формує навички, які безпосередньо відповідають сучасним вимогам інженерної практики, адже MatLab використовується в багатьох промислових і наукових установах. Це робить його важливим інструментом підготовки майбутніх інженерів.

У процесі опанування курсу здобувачі освіти виконують індивідуальні завдання, сформовані на основі типових інженерних ситуацій. Виконання цих завдань сприяє розвитку алгоритмічного мислення, здатності працювати з великими масивами чисел, умінню будувати наочні візуалізації та робити обґрунтовані висновки.

Методичні рекомендації містять опис мети, змісту та структури індивідуальних завдань, вимоги до їх оформлення, критерії оцінювання, а також покрокові інструкції щодо використання інструментів MatLab і його модулів. Матеріали підтримують самостійну роботу здобувачів освіти, підвищують ефективність навчального процесу та забезпечують прикладне застосування математичного апарату в інженерних розрахунках.



## **ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ**

Під час опрацювання індивідуального завдання кожен здобувач освіти отримує свій унікальний варіант, що відповідає його номеру у списку академічної групи. Обсяг і рівень складності всіх варіантів є однаковими, а структура сформована таким чином, щоб забезпечити рівні можливості для виконання та адекватну перевірку засвоєного матеріалу. Перелік варіантів погоджується викладачем відповідно до змісту освітнього компонента та тематики навчального модуля, у межах якого проводиться дана робота.

Виконання завдання здійснюється самостійно, у будь-який зручний для здобувача освіти час, за умови суворого дотримання встановлених дедлайнів. Терміни подачі визначаються у розділі, що регламентує розподіл балів за контрольними точками та календар їхнього проходження. Після завершення роботи результати необхідно завантажити у систему Moodle для подальшої перевірки.

Оцінювання поданого матеріалу базується на кількох критеріях: чіткості та логічності розв'язання, правильності отриманих числових результатів, повноті проведеного аналізу, наявності коректної графічної інтерпретації та узгодженості оформлення з професійними стандартами. Використання інструментів штучного інтелекту допускається, однак фінальна версія повинна відповідати вимогам до стилю, термінології, грамотності та структурної завершеності; у разі порушення цих вимог оцінка може бути знижена.

Перевірка завдання здійснюється протягом тижня після завершення строку подачі. Якщо викладач виявляє помилки чи недоліки, здобувач освіти має можливість виправити роботу та подати оновлений варіант повторно, але не пізніше, ніж за тиждень до завершення семестру.

# ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ 1. «МАТЕМАТИЧНІ ОБЧИСЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАКЕТУ MATLAB»

## Мета завдання:

Розвинути вміння виконувати математичні обчислення з використанням пакету MatLab для подальшого застосування у професійній діяльності.

## Обладнання та програмне забезпечення:

- ✓ Персональний комп'ютер або ноутбук
- ✓ Операційна система Windows 10/11
- ✓ Microsoft Word та пакет MatLab

## Кейс задач індивідуального завдання 1

**Завдання 1.** Обчислити вказаний арифметичний вираз

$$\frac{\left(a \cdot \frac{b}{c} + d \cdot \frac{e}{f} - g\right) \cdot h - (m \cdot n)}{j \cdot k}$$

згідно власного варіанту завдання.

Параметри, що входять до формули відповідно до кожного варіанту приведені в табл.1.

**Завдання 2.** Обчислити значення математичних виразів

$$\frac{a^2 \cdot \sqrt[3]{\frac{b}{c}}}{\sqrt[5]{e} \cdot n^4},$$

$$\frac{\lg(2^a + 5) + \cos \frac{d\pi}{f}}{\sin c\pi - \ln(2 + k^4)}$$

для заданих значень параметрів згідно власного варіанту.



Параметри, що входять до формули відповідно до кожного варіанту приведені в табл.1.

**Завдання 3.** Розв'язати рівняння й знайти значення  $x$  або з'ясувати, що рівняння не має розв'язків при заданих значеннях параметрів  $a, b, c$ .  
Формула для обчислення для всіх варіантів наступна

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Параметри, що входять до формули відповідно до кожного варіанту приведені в табл.1.

**Завдання 4.** Обчислити значення функції  $f(x)$

$$\frac{ax^5 - c \cdot d}{h^2 \cdot b \cdot \ln(2 + k^4)} \cdot \cos \frac{k\pi}{x}$$

на проміжку  $[0; 5]$  з кроком  $0,2$ .

Параметри, що входять до формули відповідно до кожного варіанту приведені в табл.1.

**Завдання 5.** Виконати вказані операції з матрицями А та В

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ k & g & e \\ d & m & n \end{bmatrix} \text{ та } B = \begin{bmatrix} n & a & m \\ g & d & c \\ b & e & f \end{bmatrix};$$

- в матриці А видалити третій стовбець;
- в матриці В видалити другий рядок;
- розрахувати суму рядків, стовбців та діагоналей обох матриць.

Параметри, що входять до формули відповідно до кожного варіанту приведені в табл.1.

**Завдання 6.** Розв'язати систему рівнянь

$$\begin{cases} a \cdot x + b \cdot y + c \cdot z = d \\ e \cdot x + f \cdot y + g \cdot z = h \\ m \cdot x + j \cdot y + k \cdot z = n \end{cases}$$



Параметри, що входять до формули відповідно до кожного варіанту приведені в табл.1.

**Завдання 7.** Це завдання однакове для всіх варіантів. Створити матрицю розміром 5x5 з довільними елементами, які не дорівнюють нулю. На основі створеної матриці потрібно:

- визначити ранг матриці;
- визначити координати найменшого елемента;
- визначник матриці; у разі, якщо визначник виявиться рівним нулю, або за модулем меншим одиниці, змініть деякі елементи та повторіть обчислення;
- знайти зворотну матрицю; перевірити правильність шляхом обернення зворотної матриці;
- обчислити характеристичний поліном матриці.

**Завдання 8.** Побудувати криві заданих функцій

$$\left(\sin \frac{a}{b} \pi x\right)^3 + \left(\cos \frac{d}{e} \pi x\right)^4,$$

$$\left(\sin \frac{c}{f} \pi x\right)^4 + \left(\cos \frac{g}{k} \pi x\right)^5$$

у діапазоні  $[0; 10]$  на одному графіку. Зобразити на графіку координатну сітку, назву діаграми і назву осей.


При виконанні завдання використовувати функції plot, fplot.

Параметри, що входять до формули відповідно до кожного варіанту приведені в табл.1.



Таблиця 1

Варіант	a	b	c	d	e	f	g	h	m	j	k	n
1.	2	-5	12	3	7	-8	-8	3	-5	4	1	3
2.	12	5	2	4	-8	6	-5	1	-8	8	1	3
3.	4	2	5	-2	7	-9	-3	1	3	-3	2	4
4.	14	15	12	-4	-2	-7	7	-7	4	11	7	22
5.	3	11	17	7	2	-8	-9	-6	5	7	11	14
6.	4	-8	7	5	-10	18	-19	-7	4	21	8	17
7.	5	4	8	-8	12	-15	19	6	-4	2	8	13
8.	15	11	-19	3	-7	12	5	-8	5	12	10	8
9.	3	23	5	5	12	-8	-17	-9	6	8	-18	7
10.	6	9	6	11	-8	5	-15	-7	4	12	9	9
11.	4	-5	12	3	7	-8	-8	3	-5	4	1	3
12.	6	5	2	4	-8	6	-5	1	-8	8	1	3
13.	2	2	5	-2	7	-9	-3	1	3	-3	2	4
14.	7	15	12	-4	-2	-7	7	-7	4	11	7	22
15.	6	11	17	7	2	-8	-9	-6	5	7	11	14
16.	2	-8	7	5	-10	18	-19	-7	4	21	8	17
17.	10	4	8	-8	12	-15	19	6	-4	2	8	13
18.	5	11	-19	3	-7	12	5	-8	5	12	10	8
19.	6	23	5	5	12	-8	-17	-9	6	8	-18	7
20.	3	9	6	11	-8	5	-15	-7	4	12	9	9



## ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ 2. «ВИРІШЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАКЕТУ MATLAB»

### Мета завдання:

Навчитися розв'язувати системи лінійних рівнянь за допомогою вбудованих функцій MatLab.

### Обладнання та програмне забезпечення:

- ✓ Персональний комп'ютер або ноутбук
- ✓ Операційна система Windows 10/11
- ✓ Microsoft Excel та пакет MatLab

### Кейс задач індивідуального завдання 2

У багатьох технічних системах (механічних, електричних, теплотехнічних та хіміко-технологічних) поведінка об'єкта в стаціонарному режимі визначається взаємодією між кількома вузлами, потоками або силовими компонентами. Якщо система складається з кількох основних елементів, на які діють лінійні закони взаємодії, то її стан можна описати системою лінійних алгебраїчних рівнянь.

У кожному рівнянні моделі фіксується баланс певної фізичної величини, залежно від галузі застосування:

- баланс сил (механічні конструкції);
- баланс струмів або потенціалів (електротехніка);
- баланс тепла (теплотехніка);
- матеріальний баланс потоків (хімічні реактори);
- баланс навантажень між опорами (транспортні системи).

Кожен елемент системи може передавати вплив іншим елементам: позитивний або негативний залежно від того, чи сприяє він рівновазі, чи протидіє їй. Саме тому коефіцієнти рівнянь природно мають як додатні,



так і від'ємні значення.

Загальна математична форма моделі така:

$$\begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + a_{14}X_4 = b_1, \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + a_{24}X_4 = b_2, \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + a_{34}X_4 = b_3, \\ a_{41}X_1 + a_{42}X_2 + a_{43}X_3 + a_{44}X_4 = b_4. \end{cases}$$

де  $X_1, X_2, X_3, X_4$  є основними невідомими параметрами системи (сили, потенціали, температури, потоки, реакції опор тощо);

$a_{ij}$  — коефіцієнти, що описують ступінь впливу  $j$ -го елемента на  $i$ -й баланс;

$b_i$  — зовнішні навантаження або ресурси, що діють на систему.

Стаціонарний стан системи визначається умовою рівноваги: сума всіх впливів на кожен вузол дорівнює зовнішньому навантаженню.

Таким чином, незалежно від фізичної природи задачі, модель описує:

- взаємопов'язану систему;
- лінійні залежності між ними;
- зовнішні впливи, що формують праві частини рівнянь;
- рівноважний або сталий режим роботи.

Розв'язання такої системи рівнянь дозволяє визначити реальні технічні параметри об'єкта: навантаження вузлів конструкції, потенціали або сили струми в електричному колі, розподіл тепла, витрати компонентів у хімічному апараті.

**Завдання** В результаті аналізу наявної системи було отримано систему лінійних алгебраїчних рівнянь. За допомогою вбудованих функцій MatLab відповідно до вашого варіанту знайдіть розв'язки системи:

- точними методами розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (методом Крамера, Гаусса та матричним методом);
- розрахувати похибки одним із ітераційних методів;

- порівняти отримані результати.

Варіант 1

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 2

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 2 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 3

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ 2x_1 - 6x_2 + 4x_3 + 4x_4 = -4 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 4

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 4x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 6x_4 = 2 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 5

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 6x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 8x_4 = -6 \end{cases}$$

Варіант 6

$$\begin{cases} 3x_1 + 6x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 3 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 7

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 6x_1 + 6x_2 - 6x_3 - 9x_4 = 3 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 8

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - 9x_2 + 6x_3 + 6x_4 = -6 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 9



$$\begin{cases} 4x_1 + 8x_2 + 4x_3 - 4x_4 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 10

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ 4x_1 - 12x_2 + 8x_3 + 8x_4 = -8 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 11

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 8x_1 + 4x_2 - 4x_3 - 12x_4 = 4 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 12

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 13

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ 6x_1 - 18x_2 + 12x_3 + 12x_4 = -12 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 14

$$\begin{cases} 10x_1 + 20x_2 + 10x_3 - 10x_4 = 10 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 15

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ 10x_1 - 30x_2 + 20x_3 + 20x_4 = -20 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$


Варіант 16

$$\begin{cases} 7x_1 + 14x_2 + 7x_3 - 7x_4 = 7 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 17

$$\begin{cases} 8x_1 + 16x_2 + 8x_3 - 8x_4 = 8 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -3 \end{cases}$$

Варіант 18


$$\begin{cases} 12x_1+24x_2+12x_3-12x_4=12 \\ 2x_1+x_2-x_3-3x_4=1 \\ x_1-3x_2+2x_3+2x_4=-2 \\ 3x_1+x_2+3x_3-4x_4=-3 \end{cases}$$

Варіант 19

$$\begin{cases} 14x_1+28x_2+14x_3-14x_4=14 \\ 2x_1+x_2-x_3-3x_4=1 \\ x_1-3x_2+2x_3+2x_4=-2 \\ 3x_1+x_2+3x_3-4x_4=-3 \end{cases}$$

Варіант 20

$$\begin{cases} x_1+2x_2+x_3-x_4=1 \\ 24x_1+12x_2-12x_3-36x_4=12 \\ x_1-3x_2+2x_3+2x_4=-2 \\ 3x_1+x_2+3x_3-4x_4=-3 \end{cases}$$



## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гоблик Н. М., Гоблик В. В. MATLAB в інженерних розрахунках. Комп'ютерний практикум : навч. посіб. 3-тє вид., допов. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. 192 с.
2. Толочко О. І. Математичні методи в електромеханіці: навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 212 с.
3. Трасковецька Л., Боровик Л., Боровик О. Програмування в середовищі MATLAB. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт : навчально-методичний посібник. Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2023. 103 с.
4. Хоцкіна В. Б., Вдовиченко І. Н. Робота в пакеті MATLAB : навчальний посібник. Кривий Ріг : Державний університет економіки і технологій, 2023. 130 с.
5. Nagar S. Introduction to MATLAB for Engineers and Scientists 2017. Berkeley, CA : Apress, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3189-0>.
6. Азарсков В. М., Гаєв В. О., Сучасне програмування для інженерів. «Програмування та математика з MATLAB» : навчальний посібник з дисципліни «Програмування», «Алгоритмічні мови та програмування». Модулі 1,2. Київ : НАУ, 2019. 300 с.
7. Використання програмних засобів MATLAB для розв'язання типових задач аналогової автоматизації : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2019. 118 с.



*Навчально-методичне видання*

**Кайдан Наталія Володимирівна**

**Кайдан Вадим Петрович**

**Щенсневич Ольга Володимирівна**

**ВИРІШЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ  
З ВИКОРИСТАННЯМ ПАКЕТУ MATLAB:**

**методичні рекомендації до виконання індивідуальних  
завдань**

Самостійне електронне мережеве видання

Публікується в авторській редакції