

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



Механіко-машинобудівний факультет  
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

М.В. Полушина, К.С. Заболотний, Т.В. Москальова

**ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОГО ІНЖИНІРИНГУ**

**Дослідження комп'ютерної математичної моделі  
технічного об'єкту засобами MathCAD**

---

Практикум

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2019

Полушина М.В. Основи комп'ютерного інжинірингу. Дослідження комп'ютерної математичної моделі технічного об'єкту засобами MathCAD: практикум / М.В. Полушина, К.С. Заболотний, Т.В. Москальова; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 13 с.

Автори:

Полушина М.В., канд. техн. наук, доц.;

Заболотний К.С., докт. техн. наук, проф.;

Москальова Т.В., канд. техн. наук, доц.

Затверджено методичною комісією спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» (протокол №1 від 24.09.19) за поданням кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні (протокол №1 від 16.09.19).

Методичні рекомендації призначені для самостійного опанування практичних навичок складання й дослідження комп'ютерної математичної моделі в MathCAD при вивченні дисципліни «Основи комп'ютерного інжинірингу». Наведено теоретичний матеріал, приклади рішення задачі, варіанти індивідуальних завдань та критерії оцінювання.

Друкується в редакційній обробці укладачів.

© М.В. Полушина, К.С. Заболотний,  
Т.В. Москальова, 2019  
© НТУ «ДП», 2019

## ЗМІСТ

Мета роботи .....	3
1. Завдання.....	3
2. Функції MathCAD для розв'язання рівнянь .....	3
Розв'язання системи нелінійних рівнянь.....	3
Розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь .....	5
Символьне розв'язання рівнянь .....	6
Пошук екстремуму функції.....	6
3. Приклад розв'язання задачі .....	7
4. Індивідуальні завдання .....	11
5. Контрольні запитання та завдання .....	12
6. Критерії оцінювання роботи .....	12
7. Література .....	12

**Мета роботи**

Придбання навичок складання і аналізу комп'ютерної математичної моделі в MathCAD на прикладі розв'язання задачі теоретичної механіки: рівноваги твердого тіла під дією довільної плоскої системи сил.

**1. Завдання**

1. За заданою розрахунковою схемою балки (варіанти в розділі 4), навантаженої плоскою системою сил, створити комп'ютерну математичну модель рівноваги тіла.

2. Провести дослідження залежності реакцій опор від геометричного параметра – кута прикладання зосередженої сили.

3. Знайти значення кута прикладання зосередженої сили, при якому опорні реакції досягають максимального значення.

**2. Функції MathCAD для розв'язання рівнянь**

В цьому розділі наводяться функції для розв'язання системи рівнянь, знаходження екстремуму функції, які застосовуються в завданні.

**Розв'язання системи нелінійних рівнянь**

Функція *Find* призначена насамперед для розв'язання системи нелінійних рівнянь. Однак, ця функція є універсальною і її можна застосовувати для розв'язання будь-якої системи рівнянь.

**Функція  $Find(x_1, x_2, \dots, x_n)$** , где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – невідомі в рівняннях.

Якщо функція *Find* має тільки один аргумент (тобто шукається рішення тільки одного рівняння з одним невідомим), вона повертає скаляр. Якщо функція *Find* має більше одного аргументу, вона повертає результат у вигляді вектора, елементами якого є  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

Функція *Find* реалізує градієнтні чисельні методи.