

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних робіт з дисципліни

**“Сучасний математичний апарат при проведенні
наукових досліджень”**

для студентів спеціальності

141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»
всіх форм навчання

2016

Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни "Сучасний математичний апарат при проведенні наукових досліджень" для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» всіх форм навчання / Укл.: Д.О. Кулагін – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016 – 14 с.

Укладач: Д.О. Кулагін, професор кафедри ЕПП, доц., к.т.н.

Рецензент: П.В. Махлін, доцент кафедри ЕПП, доц., к.т.н.

Відповідальний за випуск:

В.П. Метельський, професор кафедри ЕПП,
професор, к.т.н.

Затверджено
на засіданні НМК
«Електротехнічного
факультету»
Протокол №1 від 20.08.16

Затверджено
на засіданні кафедри
“Електропостачання
промислових
підприємств”

Протокол № 1 від 19.08.16

ЗМІСТ

Практична робота № 1.....	4
Практична робота № 2.....	6
Практична робота № 3.....	8
Практична робота № 4.....	10
Практична робота № 5.....	12
Перелік посилань.....	14

Практична робота № 1

Тема: «Інтерфейс середовища MatLab. Введення даних і прості обчислення»

1. Мета роботи:

Освоїти інтерфейс пакета, засоби введенню змінних різних типів, тексту, звичайні обчислення.

2. Завдання на лабораторну роботу

2.1 Обов'язково виконати усі наведені приклади і включити їх до звіту з відповідними короткими коментарями.

2.2 Виконати обчислення згідно завдання (табл. 1.1).

$$Z_4 = \frac{Z}{Z_2},$$

$$Z_5 = \frac{Z}{Z_3},$$

$$Z_6 = \frac{Z}{Z_1},$$

$$Z = Z_1 Z_2 + Z_2 Z_3 + Z_3 Z_1$$

Таблиця 1.1 – Варіанти завдань.

Z_1	Z_2	Z_3
$a(\cos(b^\circ) + i \sin(-c^\circ))$	$a + b i$	$\frac{\pi}{a} i e^c$

Варіант завдання обирається за трьома останніми цифрами номера залікової книжки студента. В задачах практичної роботи даний номер позначається літерами:

a – третя з кінця цифра номера залікової книжки;

b – друга з кінця цифра номера залікової книжки (передостання цифра номера);

с – остання цифра номера залікової книжки.

Результат зберегти.

2.3 Скласти звіт, відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Перелічити тематичні підкаталоги MatLab (toolbox) та їх призначення.

2. Робочій стіл пакету MatLab (меню, інструменти).

3. Типи та формати даних; системні змінні.

4. Елементарні математичні функції пакету.

5. Основні команди керування командного режиму

6. Основні засоби формування числових масивів (матриць та векторів).

7. Операції з масивами, розв'язання систем лінійних рівнянь.

8. Знайти скалярний добуток векторів \vec{V}_1 та \vec{V}_2 .

9. Знайти довжину вектора. Використати формулу $l = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$, де x , y , z – різниці координат початку та кінця вектора по осям \vec{x} , \vec{y} , \vec{z} .

10. Знайти кут між двома заданими векторами \vec{a} та \vec{b} .

11. Знайти елементи головної діагоналі матриці A та її “слід”, максимальні та мінімальні елементи у її стовпцях та стрічках.

12. Відсортувати стовпці та стрічки матриці за вказівкою викладача, знайти які елементи несортованої матриці більше (менше) значення, заданого викладачем.

У звітах лабораторних робіт мають бути:

- назва та мета роботи ;
- приклади роботи з короткими коментарями;
- опис виконання індивідуального завдання;
- письмова відповідь на контрольні запитання, вказані викладачем;
- висновки про роботу.

- Практична робота № 2.
Тема: «Оформлення результатів обчислень»

1. Мета роботи:

Навчитися будувати дво- та тривимірні графіки, що подають результати обчислень або експериментальних досліджень.

2. Завдання на лабораторну роботу

2.1 Ознайомитись зі змістом методичних вказівок. Обов'язково виконати усі наведені приклади і включити їх до звіту з відповідними короткими коментарями.

2.2 Відповідно до індивідуального завдання побудувати графіки (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 — Варіанти завдань.

Функція	Завдання 1			Завдання 2					
	x_n	x_k	h	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
$y = \frac{\sqrt{ax} - b \cdot e^c}{tg^3 x}$	2.5	9	0.5	5.63	3.53	5.01	5.28	1.35	7.23

2.3 Скласти звіт, відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Основні команди побудови двовимірних та тривимірних графіків.

У звітах лабораторних робіт мають бути:

- назва та мета роботи ;

- приклади з п.3 роботи з короткими коментарями;
- опис виконання індивідуального завдання;
- письмова відповідь на контрольні запитання, вказані викладачем;
- висновки про роботу.

Лабораторна робота №3.

Тема: «Використання m-файлів для інженерних розрахунків»

1. Мета роботи:

Отримати навички програмування у MatLab, навчитися використовувати програми для інженерних розрахунків.

2. Завдання на лабораторну роботу

2.1 Ознайомитись зі змістом пункту 3 методичних вказівок, **обов'язково виконати всі приклади та додати їх до звіту.**

2.2 Зробити файли-сценарії та файли-функції з декількома вхідними та вихідними параметрами на основі індивідуальних завдань до лабораторних робіт №1 та №2; самостійно змінити значення фізичних параметрів у прикладі з п.3.2, отримані результати порівняти з заданими, занести у звіт, зробити висновки.

2.3 Скласти звіт, відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Види m-файлів.
2. Порядок створення файлів-сценаріїв.
3. Порядок створення файлів-функцій.
4. Призначення команд та параметрів `fsolve`, `spline`, `options`.
5. Перелічіть та поясніть методи розв'язання лінійних та нелінійних рівнянь

У звітах лабораторних робіт мають бути:

- назва та мета роботи ;
- опис виконання індивідуального завдання;
- письмова відповідь на контрольні запитання, вказані викладачем;
- висновки про роботу

Лабораторна робота №4.

Тема: «Циклічні оператори та організація розгалужень і діалогу з користувачем у середовищі пакета MatLab»

1. Мета роботи:

Навчитися складати нелінійні програми, організовувати діалогові програми і використовувати їх для інженерних розрахунків.

2. Завдання на лабораторну роботу

2.1 Ознайомитись зі змістом методичних вказівок.

2.2 Відповідно до індивідуальних завдань написати програми з використанням керуючих операторів та операторів розгалуження:

$$c = \left(0.048 \frac{1}{a} - \left(\frac{1}{b}\right)^{-2.2}\right) \cdot \ln c; k = 3 \sin a + \cos b$$

$$l = \begin{cases} th(c - 2k), & \text{при } |c + k| > 2a \\ \ln(|c - 2k|), & \text{при } |c + k| \leq 2a \end{cases}$$

2.3 Скласти звіт, відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Пояснити роботу керуючих умовних операторів.
2. Пояснити роботу операторів циклу.
3. Застосування операторів break та pause.

У звітах лабораторних робіт мають бути:

11

- назва та мета роботи ;
- опис виконання індивідуального завдання;
- письмова відповідь на контрольні запитання, вказані викладачем;
- висновки про роботу.

Лабораторна робота №5.

Тема: «Чисельні та символічні методи розв'язання типових математичних та інженерних задач»

1. Мета роботи:

Навчитися проводити числове та символічне інтегрування та диференціювання функцій, розв'язувати системи диференціальних рівнянь у числовій та символічній формах, проводити операції над поліномами, застосувати зворотне перетворення Лапласа, проводити апроксимацію функцій та обчислення границь.

2. Завдання на лабораторну роботу

2.1 Ознайомитись зі змістом пункту 3 методичних вказівок, виконати всі приклади та обов'язково включити їх до звіту.

2.2 Провести числове інтегрування та диференціювання функцій, знайти нулі та мінімуми функцій, заданих до лабораторної роботи №2 (для побудови дво- та тривимірних графіків). Провести символічні обчислення та перетворення.

2.3 Використати різні засоби для розв'язання диференціальних рівнянь.

2.4 Виконати перетворення Фур'є згідно завдання з даної лабораторної роботи.

2.5 Самостійно задати поліноми і провести з ними дії, аналогічні описаним у п. 2.3.

2.6 Отримати та проаналізувати перехідну характеристику системи згідно п. 2.4 та вказівкам викладача.

2.7 Скласти звіт, відповісти на контрольні питання.

3. Контрольні питання

1. Яке виконується числове інтегрування у MatLab.

2. Які дії можна виконати, використовуючи символічну математику.

3. Скласти рівняння дотичної до графіку функції $y_1=x^3-y^2$ у точці $x_0=-1$, та спростити вираз.

4. Знайти площу замкнутої фігури, що лежить між графіками функцій $y_1=-x^3$; $y_2=8/3x^{1/2}$; $y_3=8$.

5. Як виконується розв'язування диференціальних рівнянь чисельними та символічними методами. Порівняти їх.

6. Що таке пряме та зворотнє перетворення Лапласа. Призначення, організація у пакеті MatLab.

7. Які дії над поліномами дозволяє MatLab. Види апроксимацій.

У звітах лабораторних робіт мають бути:

- назва та мета роботи ;
- приклади з п.3 роботи з короткими коментарями;
- опис виконання індивідуального завдання;
- письмова відповідь на контрольні запитання, вказані викладачем;
- висновки про роботу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Петров Ю. П. Вариационные методы теории оптимального управления / Ю. П. Петров. – М. : Энергия, 1965. – 220 С.
2. Гурса Э. Курс математического анализа, том 3, часть 2. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление / Гурса Э. – М. - Л. : ГТТИ, 1934. – 318 с.
3. Краснов М. Л. Вариационное исчисление, задачи и упражнения / Краснов М. Л., Макаренко Г. И., Киселев А. И. – М. : Наука, 1973. – 190 с.
4. Цлаф Л. Я. Вариационное исчисление и интегральные уравнения / Цлаф Л. Я. – М. : Наука, 1966. – 176 с.
5. Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление / Эльсгольц Л. Э. – М. : Наука, 1969. – 424 с.
6. Гельфанд И. М. Вариационное исчисление / Гельфанд И. М., Фомин С. В. – М. : Физматлит, 1961. – 228 с.