**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА РОБОТОТЕХНІКИ**

Кафедра комп’ютерних та інформаційних технологій і систем

**Звіт з лабораторної роботи № 1**

з навчальної дисципліни

“Математичне та кібернетичне моделювання систем”

**Виконав:**

*студент групи 501-ТН*

*Костенко В.Ю.*

**Перевірила:**

*Двірна Олена Анатоліївна*

**Полтава**

**2024**

**Тема:** *«Похибки вимірювань»*

**Мета:** *Навчитися обчислювати похибки вимірювань у Python, зокрема*

*абсолютні та відносні похибки, а також похибки операцій додавання,*

*віднімання, множення та ділення. Закріпити навички написання Python-функцій для автоматизації цих розрахунків*

# **Завдання:**

1. *Написати функцію для обчислення абсолютної похибки.*
2. *Написати функцію для обчислення відносної похибки.*
3. *Написати функції для обчислення похибок при операціях додавання, віднімання, множення та ділення.*
4. *Використати написані функції для розв'язання прикладних задач. Провести обчислення вручну та порівняти результати. Обґрунтувати розрахунки.*

# Індивідуальне завдання:

*11. Визначено площу поверхні для укладання плитки: 35.4±0.2 м². Визначити похибку обчислення кількості плитки, якщо розміри плитки 0.3×0.3 метра.*

# Виконання завдання

## 1. Написати функцію для обчислення абсолютної похибки.

def delta\_sum(delta\_x, delta\_y):

return delta\_x + delta\_y

## 

## 2. Написати функцію для обчислення відносної похибки.

def omega\_div(x,y, omega\_x, omega\_y):

return x/(x+y)\*omega\_x + y/(x+y)\*omega\_y

## 

## 3. Написати функції для обчислення похибок при операціях додавання, віднімання, множення та ділення.

# Відносна похибка додавання

def omega\_div(x,y, omega\_x, omega\_y):

return x/(x+y)\*omega\_x + y/(x+y)\*omega\_y

# Відносна похибка віднімання

def omega\_subtraction(x,y, omega\_x, omega\_y):

return x/(x-y)\*omega\_x - y/(x-y)\*omega\_y

# Відносна похибка множення

def omega\_multi(omega\_x, omega\_y):

return omega\_x \* omega\_y + omega\_x + omega\_y

# Відносна похибка ділення

def omega\_div( omega\_x, omega\_y):

return (omega\_x - omega\_y)/(omega\_y +1)

# Абсолютна похибка додавання

def delta\_sum(delta\_x, delta\_y):

return delta\_x + delta\_y

# Абсолютна похибка віднімання

def delta\_sub(delta\_x, delta\_y):

return delta\_x - delta\_y

# Абсолютна похибка множення

def delta\_multi(x,y, delta\_x, delta\_y):

return delta\_x \* delta\_y + delta\_x \* y +x\*delta\_y

# Абсолютна похибка ділення

def delta\_div(x,y, delta\_x, delta\_y):

return ((delta\_x + x)/(delta\_y + y)) - (x/y)

## 4. Використати написані функції для розв'язання прикладних задач. Провести обчислення вручну та порівняти результати. Обґрунтувати розрахунки.

# вхідні дані

# значення х

x = 35.4

# абсолютна похибка вимірювання х

delta\_x = 0.2

# значення у

y = 0.3

# абсолютна похибка вимірювання у

delta\_y = 0.003

# відносна похибка значеня х

omega\_x = delta\_x / x

#відносна похибка значеня у

omega\_y = delta\_y / y

print('Абсолютна похибка X+Y= ', delta\_sum(delta\_x, delta\_y))

print('Абсолютна похибка X-Y= ', delta\_sub(delta\_x, delta\_y))

print('Абсолютна похибка X\*Y= ', delta\_multi(x,y,delta\_x, delta\_y))

print('Абсолютна похибка X/Y= ', delta\_div(x,y,delta\_x, delta\_y))

print('Відносна похибка X+Y= ',omega\_div(x,y, omega\_x, omega\_y))

print('Відносна похибка X-Y= ',omega\_subtraction(x,y, omega\_x, omega\_y))

print('Відносна похибка X\*Y= ',omega\_multi(omega\_x, omega\_y))

print('Відносна похибка X/Y= ',omega\_div(omega\_x, omega\_y))

## Індивідуальне завдання:

1. Обчисліть площу кімнати на основі ваших вимірювань.

room\_length = 5

delta\_length = 0.05

room\_width = 3

delta\_width = 0.05

room\_square = room\_length \* room\_width

print('площа кімнати, м2', room\_square)

1. Визначте абсолютну похибку обчислення площі, враховуючи похибки вимірювань довжини та ширини.

# відносна похибка довжини

omega\_length = delta\_length / room\_length

print('відносна похибка довжини', omega\_length)

1. Обчисліть відносну похибку обчислення площі.

room\_square\_err = omega\_multi(omega\_length, omega\_width)

print('Відносна похибка площі', room\_square\_err)

1. Оберіть плитку в онлайн-магазині (посилання на товар), визначте її кількість (похибку на вимірювання плитки можна не враховувати, а можна і врахувати

#<https://epicentrk.ua/ua/shop/plytka-cersanit-bruno-lait-hrei-30x30.html>

tile\_square = 0.3 \* 0.3

tile\_number = room\_square / tile\_square

tile\_delta = delta\_div(room\_square, room\_square\_err, tile\_square, 0)

print('Абсолютна похибка при діленні: ', tile\_delta)

print('Кількість плитки: ', tile\_number , '±', round(tile\_delta, 2))

# 1 Обчисліть площу кімнати на основі ваших вимірювань.

room\_length = 5

delta\_length = 0.05

room\_width = 3

delta\_width = 0.05

room\_square = room\_length \* room\_width

print('площа кімнати, м2', room\_square) #площа кімнати, м2 15

# 2 Визначте абсолютну похибку обчислення площі, враховуючи похибки вимірювань довжини та ширини.

# відносна похибка довжини

omega\_length = delta\_length / room\_length

print('відносна похибка довжини', omega\_length)

# відносна похибка довжини 0.01

# відносна похибка ширини

omega\_width = delta\_width /room\_width

print('відносна похибка ширини', omega\_width)

# відносна похибка ширини 0.016666666666666666

print('абсолютна похибка площі', delta\_multi(room\_length,room\_width, delta\_length, delta\_width))

# абсолютна похибка площі 0.4025

# 3 Обчисліть відносну похибку обчислення площі.

room\_square\_err = omega\_multi(omega\_length, omega\_width)

print('Відносна похибка площі', room\_square\_err)

# Відносна похибка площі 0.026833333333333334

print('Кількість плитки: ', tile\_number , '±', round(tile\_delta, 2))

# Кількість плитки: 166.66666666666669 ± 3.35

5. Опишіть джерела похибок, які могли виникнути під час вимірювань, і дайте рекомендації щодо зменшення похибок при наступних вимірюваннях.

Основні джерела похибок під час вимірювань:

* Нечіткість вимірювання: наприклад, невідповідність відліків на рулетці або неточності у вимірюванні через вигин рулетки.
* Нерівності підлоги: якщо підлога або стіни мають нерівності, це може вплинути на точність вимірювань.
* Зміна температури: лінійні розміри можуть трохи змінюватися під впливом температури, що призведе до незначних похибок.
* Товщина шву між плитками

Рекомендації щодо зменшення похибок:

* Використовуйте точніші інструменти, наприклад, лазерний далекомір для точнішого вимірювання.
* Повторіть вимірювання кілька разів та використайте середнє значення для зменшення випадкових похибок.
* Звертайте увагу на кути приміщення: перевірте їх на прямокутність і врахуйте можливі викривлення.