

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. ОСНОВИ РОБОТИ В JUPYTER	
NOTEBOOK	8
1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	8
1.1 Що таке Jupyter Notebook?	8
1.2 Встановлення Jupyter Notebook	9
1.3 Альтернативний спосіб завантаження Jupyter Notebook	11
1.4 Jupyter Lab	11
1.5 Створення першого ноутбуку	12
1.6 Ядро ноутбука.....	15
1.7 Клітинки	16
1.8 Режими ноутбука.....	17
1.9 Комбінації клавиш.....	18
1.10 Google Colab.....	19
1.11 Як поділитися блокнотом.....	21
2. ОСНОВИ РОБОТИ З JUPYTER NOTEBOOK	24
3. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	28
4. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ	32
ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА.....	33

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. МАТЕМАТИЧНІ ОБЧИСЛЕННЯ З

NUMPY.....	34
1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ	34
1.1. Створення ndarray.....	36
1.2. Стандартні типи даних NumPy	38
1.3. Створення масивів без використання списків.....	42
1.4. Атрибути ndarray	46
1.5. Доступ до окремих елементів ndarray	47
1.6. Зрізи масиву: доступ до підмасивів.....	49
1.7. Використання булевих масивів в якості маски	53
1.8. Просунуте індексування	55
1.9. Переформатування масивів.....	57
1.10. Визначення часу виконання коду	58

1.11. Введення в універсальні функції	61
1.12. Операції над матрицями	62
1.13 Агрегатні функції NumPy	66
2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	69
КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ	81
ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА.....	82

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ З

MATPLOTLIB.....	83
1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	83
1.1. Встановлення бібліотеки	83
1.2 Встановлення стилю	84
1.3 Створення графіків в Jupyter Notebook	84
1.4. Частини рисунку в Matplotlib.....	86
1.5. Два інтерфейси Matplotlib	89
1.6. Налаштування графіка	91
1.7. Деякі види графіків	99
1.8. Створення декількох областей рисування на одному рисунку	105
2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	106
3. ПРИКЛАД ВИКОНАНОГО ЗАВДАННЯ	108
КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ	109
ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА.....	109

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4. СТАТИСТИЧНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ

ДАНИХ З SEABORN	110
1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	110
1.1. Призначення бібліотеки Seaborn	110
1.2. Встановлення бібліотеки	112
1.3. Імпорт бібліотеки та налаштування стилю.	114
1.4. Основні типи графіків Seaborn.....	116
1.5 Додаткові типи статистичних графіків у Seaborn	123
1.6. Поєднання можливостей Seaborn і Matplotlib	129
1.7. Кольорові палітри та стилі в Seaborn	136
1.8. Побудова комплексних графічних сіток (FacetGrid, PairGrid)	138
1.9. Робота з наборами даних у Seaborn.....	143
2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	153

3. ПРИКЛАД ВИКОНАНОГО ЗАВДАННЯ	155
КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ	159
ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА.....	159

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5. ІНТЕРАКТИВНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ

ДАНИХ З PLOTLY	160
1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	160
1.1. Призначення бібліотеки Plotly	160
1.2. Встановлення бібліотеки	162
1.3. Імпорт бібліотеки та базові налаштування Plotly	164
1.4 Основні типи інтерактивних графіків у Plotly	168
1.5. Спеціалізовані типи інтерактивних графіків у Plotly: Heatmap та Error Bars	177
1.6. Тривимірні графіки у Plotly.....	181
1.7 Інтерактивні можливості Plotly: hover, zoom, legend, animation, dropdown menu та елементи керування.....	186
1.8 Географічна візуалізація даних у Plotly: побудова карт за допомогою scatter_geo	195
2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	199
3. ПРИКЛАД ВИКОНАНОГО ЗАВДАННЯ	201
КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ	205
ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА.....	206

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6. МАНІПУЛЯЦІЇ З ДАНИМИ З PANDAS

1. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	207
1.1 Встановлення та використання Pandas	208
1.2 Введення до об'єктів Pandas	209
1.3 Об'єкт Series Pandas.....	209
1.4 Об'єкт DataFrame.....	215
1.5 Побудова об'єктів DataFrame	217
1.6 Об'єкт Pandas Index.....	220
1.7 Індексція та вибір даних	222
1.8 Операція з даними в Pandas.....	234
2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	240
КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ	247
ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА.....	248