

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан математичного факультету
С.І. Гоменюк
(ініціали та прізвище)
«01» вересня 2025 р.



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
PYTHON ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ

підготовки _____ бакалаврів _____

денної та заочної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

спеціальності Комп'ютерні науки

галузі знань Інформаційні технології

**ВИКЛАДАЧ: Добровольський Геннадій Анатолійович, к.т.н, доцент
кафедри комп'ютерних наук**

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № 1 від "25" серпня 2025 р.
Завідувач кафедри комп'ютерних наук

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми


_____ Г. М. Шило
(підпис) (ініціали, прізвище)


_____ Н.В. Матвіїшина
(підпис) (ініціали, прізвище)

2025 рік



Зв'язок з викладачем: Добровольський Геннадій Анатолійович

E-mail: gen.dobr@gmail.com

Сезн ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3362>

Телефон (кафедра): +38-061-289-12-57

Інші засоби зв'язку: https://t.me/gen_dobr

Кафедра комп'ютерних наук, ауд. №39, 1 корпус ЗНУ

1. Опис навчальної дисципліни

В межах дисципліни «Python для аналізу даних» вивчаються бібліотеки мови Python для візуалізації, маніпуляції табличними даними, графами та їх аналізу. Метою викладання навчальної дисципліни «Python для аналізу даних» є формування у студентів та слухачів навичок презентації, обробки та аналізу.

Основними завданнями вивчення дисципліни є вивчення принципів та способів візуалізації числових даних; читання, перетворення, об'єднання, групування, збереження табличних даних, операції з графами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Python для аналізу даних» студент зможе:

- використовувати бібліотеку `matplotlib` для візуалізації даних;
- використовувати бібліотеку `pandas` для обробки табличних даних;
- використовувати бібліотеку `NLTK` для обробки текстових даних;
- використовувати бібліотеку `networkX` для обробки та аналізу графів.



Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Вибіркова	
Семестр	6-й	6-й
Кількість кредитів ECTS	4	4
Кількість годин	120	120
Лекційні заняття	24 год.	6 год.
Лабораторні заняття	12 год.	6 год.
Самостійна робота	84 год.	108 год.
Консультації	Згідно розкладу: дистанційно: Google Meet: https://meet.google.com/mwp-gbkw-xhk	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13938	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
Компетентності		
СК1 Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування	лекція-візуалізація, пояснення, демонстрування, дискусія, аналіз, виконання завдань практичних робіт	Поточний контроль: захист лабораторних та самостійних робіт, опитування, тестування Підсумковий контроль: тестування
СК2 Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів		



<p>машинного навчання та генетичного програмування тощо СК11 Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач</p>		
Результати навчання		
<p>ПР3 Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей ПР4 Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейро-мережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо ПР12 Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining</p>	<p>лекція-візуалізація, пояснення, дискусія, аналіз, виконання завдань практичних робіт</p>	<p>Поточний контроль: захист лабораторних та самостійних робіт, опитування, тестування Підсумковий контроль: тестування</p>

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Пакет Pandas

Тема 1. Пакет Pandas.

Можливості пакета Pandas. Перегляд та аналіз даних. Доступ до даних (індексація). Операції з даними. Агрегування та групування. Об'єднання DataFrame. Робота з датами.

Змістовий модуль 2. Перевірка статистичних гіпотез

Тема 2. Перевірка статистичних гіпотез



Задача перевірки статистичної гіпотези. Перевірка нормальності даних. Порівняння двох груп даних. Непараметричні тести. Дисперсійний аналіз. Перевірка незалежності (Хі-квадрат).

Змістовий модуль 3. Очищення даних засобами пакета Pandas

Тема 3. Очищення даних засобами пакета Pandas

Перевірка пропущених значень. Видалення дублікатів. Обробка викидів. Перетворення типів даних. Очищення тексту. Робота з датами. Обробка категорій.

Змістовий модуль 4. Візуалізація табличних даних

Тема 4. Візуалізація табличних даних

Ознаки хорошої візуалізації даних. Візуалізація засобами Pandas. Візуалізація даних у Matplotlib. Візуалізація у Seaborn.

Змістовий модуль 5. Обробка текстових даних

Тема 5. Обробка текстових даних

Обробка текстових даних засобами пакету NLTK. Токенізація, стоп-слова, стемінг, лематизація, аналіз частин мови, аналіз частоти слів. Використання WordNet. Тематичне моделювання.

Змістовий модуль 6. Аналіз графів, пакет networkX

Тема 6. Аналіз графів, пакет networkX

Основні поняття з теорії графів. Основи роботи з NetworkX. Аналіз графів: пошук найкоротших шляхів, центральність вершин, визначення компонентів зв'язності. Візуалізація графа.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д. ф.	з.ф.	
Лекція	Пакет Pandas: Можливості пакета Pandas. Перегляд та аналіз даних. Доступ до даних (індексація). Операції з даними.	2	1	тиждень 1
Самостійна робота	Можливості пакета Pandas.	7	9	тиждень 1
Лекція	Пакет Pandas: Агрегування та групування. Об'єднання DataFrame. Робота з датами.	2		тиждень 2
Лабораторна робота	1 Знайомство з пакетом Python Pandas	2	1	тиждень 2
Самостійна робота	Можливості пакета Pandas.	7	9	тиждень 2
Лекція	Перевірка статистичних гіпотез: Задача перевірки статистичної гіпотези. Перевірка нормальності даних. Порівняння двох груп даних.	2	1	тиждень 3
Самостійна робота	Перевірка статистичних гіпотез	7	9	тиждень 3
Лекція	Перевірка статистичних гіпотез: Непараметричні тести. Дисперсійний аналіз. Перевірка незалежності (Хі-квадрат).	2	1	тиждень 4
Лабораторна робота	2. Перевірка статистичних гіпотез	2	1	тиждень 4
Самостійна робота	Перевірка статистичних гіпотез	7	9	тиждень 4
Лекція	Очищення даних засобами пакета Pandas: Перевірка пропущених значень. Видалення дублікатів. Обробка викидів. Перетворення типів даних.	2	1	тиждень 5
Самостійна робота	Очищення даних засобами пакета Pandas: Перевірка пропущених значень. Видалення дублікатів. Обробка викидів.	7	9	тиждень 5
Лекція	Очищення даних засобами пакета Pandas: Очищення тексту. Робота з датами. Обробка категорій.	2		тиждень 6
Лабораторна робота	3. Очищення даних	2	1	тиждень 6
Самостійна робота	Очищення тексту. Робота з датами.	7	9	тиждень 6
Лекція	Візуалізація табличних даних: Ознаки хорошої візуалізації даних. Візуалізація засобами Pandas.	2		тиждень 7



Самостійна робота	Візуалізація табличних даних: Ознаки хорошої візуалізації даних.	7	9	тиждень 7
Лекція	Візуалізація табличних даних: Візуалізація даних у Matplotlib. Візуалізація у Seaborn.	2		тиждень 8
Лабораторна робота	4. Візуалізація табличних даних	2	1	тиждень 8
Самостійна робота	Візуалізація даних у Matplotlib. Візуалізація у Seaborn.	7	9	тиждень 8
Лекція	Обробка текстових даних: Обробка текстових даних засобами пакету NLTK. Токенізація, стоп-слова, стемінг, лематизація, аналіз частин мови, аналіз частоти слів.	2		тиждень 9
Самостійна робота	Обробка текстових даних засобами пакету NLTK.	7	9	тиждень 9
Лекція	Обробка текстових даних: Використання Spacy. Використання WordNet. Тематичне моделювання.	2	1	тиждень 10
Лабораторна робота	5. Класифікація тексту	2	1	тиждень 10
Самостійна робота	Використання Spacy. Використання WordNet. Тематичне моделювання.	7	9	тиждень 10
Лекція	Аналіз графів, пакет networkX: основні поняття з теорії графів. Основи роботи з NetworkX.	2	1	тиждень 11
Самостійна робота	Основні поняття з теорії графів.	7	9	тиждень 11
Лекція	Аналіз графів, пакет networkX: Аналіз графів: пошук найкоротших шляхів, центральність вершин, визначення компонентів зв'язності. Візуалізація графа.	2		тиждень 12
Лабораторна робота	6. Дослідження графа	2	1	тиждень 12
Самостійна робота	Аналіз графів, пакет networkX	7	9	тиждень 12

Методичні рекомендації до лабораторних та самостійних занять розміщено у СЕЗН ЗНУ Moodle на сторінці дисципліни.

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
Поточний контроль				
Практичне заняття №1-6	Лабораторна робота 1 - 6	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	Повний захист кожного виконаного завдання оцінюється в 5 балів, тільки зданий звіт - 3 бала	60
Усього за поточний контроль				60



Підсумковий контроль				
Залік	Теоретичне завдання	Розміщено в СЕЗН ЗНУ	40 тестових питань (вибір правильної відповіді з декількох можливих) – по 1 балу	40
Усього за підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FХ	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Nelli F. Python Data Analytics: With Pandas, NumPy, and Matplotlib. 3rd ed. New York : Apress, 2023. 445 p.
2. Subasi A. Practical Machine Learning for Data Analysis Using Python. London : Elsevier, 2020. 520 p.
3. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter. 3rd ed. Beijing : O'Reilly Media, 2022. 550 p.
4. VanderPlas J. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data. 2nd ed. Beijing : O'Reilly Media, 2022. 576 p.
5. Bruce P., Bruce A., Gedeck P. Practical Statistics for Data Scientists: 50+ Essential Concepts Using R and Python. 2nd ed. Beijing : O'Reilly Media, 2020. 368 p.
6. Downey A. B. Think Stats: Exploratory Data Analysis. 2nd ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2014. 222 p.
7. Bird S., Klein E., Loper E. Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit. Beijing : O'Reilly Media, 2009. 504 p.
8. Zinoviev D. Complex Network Analysis in Python: Recognize - Construct - Visualize - Analyze - Interpret. Raleigh : The Pragmatic Bookshelf, 2018. 312 p.
9. pandas - Python Data Analysis Library <https://pandas.pydata.org/>
10. Data Manipulation with pandas <https://www.datacamp.com/courses/data-manipulation-with-pandas> .
11. Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper, Natural Language Processing with Python, <https://www.nltk.org/book/>
12. A Tutorial on NetworkX: Network Analysis in Python, <https://medium.com/swlh/a-tutorial-on-networkx-network-analysis-in-python-part-i-43c1d35830b6>

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених даною дисципліною. Пропуски та запізнення на заняття є недопустимими.

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтесь з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу). Неприпустиме складання роботи, виконаної іншою особою.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, ноутбуків та інших гаджетів під час лекційних та лабораторних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (з активованим режимом «без звуку»).

Комунікація

Комунікація викладача зі студентами здійснюється безпосередньо на заняттях та додатково за допомогою месенджерів, електронної пошти і в СЕЗН Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ НА 2025-2026 н.р. доступний за адресою: <https://surl.li/vlweoj>

НАВЧАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмій є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів Запорізького національного університету: <https://surl.li/wdzjrl>

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (у тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Процедура повторного вивчення визначається [Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ](https://surl.li/hfjbya): <https://surl.li/hfjbya>



ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://surl.li/qgacqa>
Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до:

Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://surl.li/unwzzm>

Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://surl.li/xkxmuz>

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Кабінет практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** – навч. корп. №4, каб. №235 (понеділок, середа, четвер 9.00-11.00, 13.00-15.00), навч. корп. №9 (ІННІ) каб.57 (п'ятниця 9.00-11.00, 13.00-15.00), гуртожиток №6 (вул. Добролюбова, 19, середа 9.00-11.00, 13.00-15.00). Попередній запис за тел.: 228-76-48, (099) 253-78-73 щоденно з 9 до 15.

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Спеціалізована допомога: (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://surl.li/ivcwiw>

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (СЕЗН ЗНУ): <https://moodle.znu.edu.ua>.

Посилання для відновлення паролю: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:
<http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>