

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Кафедра інформаційних систем та технологій**



**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Заступник декана з навчально-виховної роботи  
Наталія ТМЄНОВА

\_\_\_\_\_ 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Програмування систем аналізу та візуалізації»**

**для студентів**

галузь знань        **12 «Інформаційні технології»**  
спеціальність     **126 «Інформаційні системи та технології»**  
освітній рівень    **бакалавр**  
освітня програма **«Програмні технології інтернет речей»**  
вид дисципліни   **вибіркова**  
Форма навчання   **денна**

|                                         |                   |
|-----------------------------------------|-------------------|
| Навчальний рік                          | <b>2025/2026</b>  |
| Семестр                                 | <b>6</b>          |
| Кількість кредитів ECTS                 | <b>5</b>          |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | <b>українська</b> |
| Форма заключного контролю               | <b>іспит</b>      |

Викладачі: доцент кафедри, к.т.н. Олена СІПКО

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

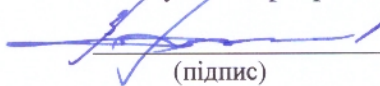
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

**КИЇВ – 2025**

Розробник: Олена СІПКО, к.т.н., доцент кафедри інформаційних систем та технологій.

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри інформаційних систем та технологій

 проф. Володимир ДРУЖИНІН  
(підпис) (ім'я та прізвище)

Протокол № 17-24/25 від 25 06 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій

Протокол від «27» червня 2025 року № 10

Голова науково-методичної комісії  (Ганна КРАСОВСЬКА)

«    »                      20     року

*Програму перевірено*  


## ВСТУП

**1. Мета дисципліни** - ознайомлення із теоретичними основами методології аналізу та візуалізації структурованих даних. Вивчення мови програмування R для аналізу, обробки та візуалізації даних. Забезпечення міцного та усвідомленого засвоєння студентами знань і набуття фахових компетентностей з аналізу та обробки великих обсягів бізнес-інформації та їх представлення у візуальній формі. Виховання потреби системного поновлення знань студентів і творчого їх застосування в практичній діяльності.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:** успішне опанування дисциплін «Сучасні інформаційні системи» та «Технології та протоколи мульти-сервісних мереж». *Вміти* продуктивно використовувати програмне забезпечення загального та спеціального призначення у повсякденній практичній роботі. *Володіти* елементарними навичками: налагодження та тестування програмного забезпечення.

### 3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Програмування систем аналізу та візуалізації» охоплює певне коло питань, які пов'язані з однією з найбільш актуальних задач, що стоять сьогодні перед провідними компаніями, є обробка і аналіз великих обсягів структурованих і неструктурованих даних з метою поліпшення якості прийнятих бізнес-рішень. Серед найбільш фундаментальних підходів аналізу даних особливе місце відводиться візуалізації інформації, що спирається на пізнавальні навички аналітиків, а також сприяє розкриттю неструктурованих дієвих ідей. Візуальна аналітика – це перспективна область, що швидко розвивається та поєднує у собі переваги графічної візуалізації і потужність аналітичних обчислень при роботі з великими масивами цифрової інформації.

Візуалізація даних дозволяє виявляти закономірності, тенденції та кореляції, які в іншому випадку можуть залишитися непоміченими в традиційних звітах або таблицях. Розглядаються такі теми: основні поняття системного аналізу, принципи системного підходу; основні методи обробки цифрової інформації; мова програмування R: типи даних, вектори, матриці; функції, розгалуження та цикли, списки та таблиці даних; графіки та гістограми.

**4. Завдання (навчальні цілі):** Основне завдання вивчення дисципліни полягає в опануванні студентами необхідних знань і практичних навичок аналізу та обробки великих даних і візуального представлення інформації для прийняття рішень. Розробки та побудови графічних об'єктів, інтерпретації результатів аналізу бізнес-процесів та їх інтерактивної візуалізації на підставі використання сучасних аналітичних методів та інструментів інфографіки.

### 5. Результати навчання за дисципліною:

| Результат навчання<br>(1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність) |                                                                                                                                                  | Методи викладання і навчання | Методи оцінювання                                     | Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Код                                                                                             | Результат навчання                                                                                                                               |                              |                                                       |                                            |
| 1.1                                                                                             | Знати основи системного аналізу даних для вирішення науково-дослідних і практичних задач.                                                        | лекція                       | Попереднє опитування, тест, бліц опитування (літучки) | 3%                                         |
| 1.2                                                                                             | Знати аналітичні та експертні методи обробки інформації в умовах мінливого інформаційного середовища.                                            |                              |                                                       | 3%                                         |
| 1.3                                                                                             | Знати змістовні принципи візуалізації даних для перетворення інформації у формати, ефективні для аналізу даних, прийняття рішень та комунікації. |                              |                                                       | 3%                                         |
| 1.4                                                                                             | Знати методи і моделі аналізу даних Data Mining                                                                                                  |                              |                                                       | 3%                                         |
| 1.5                                                                                             | Знати поняття текстової аналітики та великих даних.                                                                                              |                              |                                                       | 3%                                         |
| 1.6                                                                                             | Знати загальні та індивідуальні підходи до аналізу обробки та візуалізації даних.                                                                |                              |                                                       | 3%                                         |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               |                                                                                      |      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.7 | Знати методи графічного аналізу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | практична<br>робота                                           | Попереднє опитування, вибіркоче опитування згідно обов'язкових питань, захист роботи | 3%   |
| 1.8 | Знати кількісні та якісні методи описання інформаційних систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               |                                                                                      | 3%   |
| 2.1 | Здійснювати пошук нової текстової інформації (робота з джерелами навчальної, наукової та довідкової інформації), використовувати програмно-технічні засоби інформатики. використовувати сучасні інформаційні системи і технології, використовувати методи і засоби інформаційно-аналітичної діяльності. використовувати методи аналізу конфліктних ситуацій. |                                                               |                                                                                      | 8%   |
| 2.2 | Вміти знаходити та досліджувати дані залежно від сформульованих завдань.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                               |                                                                                      | 8%   |
| 2.3 | Вміти орієнтуватися в інформаційному просторі та здійснювати формування якісної інформаційної бази дослідження даних.                                                                                                                                                                                                                                        |                                                               |                                                                                      | 8%   |
| 2.4 | Вміти застосовувати сучасні інструменти аналізу та візуалізації даних (Power Bi, Google Refine, Data comb, Gephi, R project).                                                                                                                                                                                                                                |                                                               |                                                                                      | 8%   |
| 2.5 | Вміти використовувати функції, розгалуження та цикли, списки та таблиці даних у мові програмування R.                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                               |                                                                                      | 8%   |
| 2.6 | Вміти застосовувати життєвий цикл аналізу та перетворення даних.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                               |                                                                                      | 8%   |
| 2.7 | Вміти в процесі роботи зі структурованою інформацією, відповідно до визначеної мети діяльності, виявляти зв'язки між елементами інформаційного матеріалу.                                                                                                                                                                                                    |                                                               |                                                                                      | 8%   |
| 2.8 | Вміти застосовувати у мові програмування R фактори, списки та фрейми.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                               |                                                                                      | 9%   |
| 2.9 | Вміти застосовувати методи навчання нейронних мереж у мові програмування R.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               |                                                                                      | 9%   |
| 3   | Здатність працювати в команді, вироблення у студентів практичних навиків групової роботи з застосуванням відповідних методів і прийомів отримання, зберігання й обробки даних та їх представлення сучасними технічними можливостями                                                                                                                          | Практичні заняття, групова доповідь та реферативні сповіщення | Виконання групових досліджень за додатковою тематикою курсу                          | 10 % |

#### 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркоческих дисциплін)

| Результати навчання дисципліни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 2.9 | 3 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Програмні результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.                                                                                                                                                                         |     |     | +   | +   | +   |     |     |     |     |     | +   | +   |     |     | +   |     |     |     | + |
| ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій. |     |     |     |     |     |     |     | +   |     | +   |     |     |     |     |     |     |     | +   |   |
| ПР 6. Демонструвати знання сучасного                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |     |     | +   |     | +   |     |     |     |     |     |     |     | +   |     |     | +   |     |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---|
| рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.                                                        |   |   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |
| ПР 8. Застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних                                                                         |   | + | + |   |   |   |  |   |   | + |   |  |   |   |  | + |   |   | + |
| ПР 12. Розробляти системи і пристрої Інтернету речей з використанням мікроконтролерів та мікропроцесорних контролерів; організовувати взаємодію між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів, поєднуючи їх в єдину систему. |   | + | + | + |   | + |  |   |   |   |   |  | + |   |  |   | + |   |   |
| ПР 13. Проектувати та конструювати пристрої Інтернету речей та їх елементи з урахуванням вимог клієнта, а також аспектів поставленої задачі, включаючи створення, налагодження, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.                           | + | + |   |   | + |   |  | + |   |   |   |  | + | + |  |   |   |   |   |
| ПР 14. Використовувати хмарні технології, в тому числі при розробці веб- та мобільних додатків; загалом здатність розробляти програмне забезпечення для обміну даними між віддаленими пристроями Інтернету речей.                                              |   |   | + |   |   | + |  |   |   |   | + |  |   |   |  |   |   | + |   |
| ПР 19. Використовувати можливості апаратного забезпечення, використовувати можливості операційних систем, використовувати можливості мережевих програмних систем, забезпечувати захищеність програм і даних від несанкціонованих дій.                          |   |   |   |   | + |   |  |   | + |   | + |  |   |   |  |   |   | + |   |

## 7. Схема формування оцінки.

**7.1 Форми оцінювання:** рівень досягнення усіх запланованих результатів навчання визначається за результатами тестування, вивчення лекцій, написання модульних контрольних робіт, захисту результатів лабораторних робіт, дискусій та контрольного підсумкового тестування.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

- результати навчання 1-(знання) РН 1.1. - РН 1.8.- до 40% ;
- результати навчання 2-(вміння) РН 2.1. - РН 2.9 - до 35% ;
- результати навчання 3-(комунікація) РН 3 - до 25%.

### 7.2 Організація оцінювання.

**Семестрове оцінювання: 60 балів (60%)**

Оцінка за семестр формується шляхом успішного виконання та захисту лабораторних робіт, успішного проходження проміжного тестування за темами курсу, модульного контролю.

Здобувачі виконують 6 лабораторних робіт, що оцінюються від 8 до 10 балів за роботу (сумарна кількість балів від 48 до 60 балів за лабораторні роботи). Якщо здобувач не вчасно виконує лабораторну роботу, то оцінка знижується на 1 бал за кожен тиждень протермінування. Робота вважається зданою вчасно, коли захист відбувається на наступній парі після видачі завдання, якщо викладачем не повідомлено інші терміни. Терміни здачі викладач оголошує та викладає окремим повідомленням в класі системи Microsoft Teams (чи інших затверджених кафедрою системах навчання).

Поточне оцінювання проводиться у формі опитування здобувачів за темами попередніх лекцій чи темами завдань на самостійне опрацювання, виконання тестів, дискусій та доповідей, а також проміжних модульних контрольних робіт.

Здобувачі проходять навчальні курси, що стосуються сфери бізнес-аналітики за рекомендацією викладача. Приймають активну участь у дискусіях під час проведення лекцій та лабораторних робіт. Здобувач допускається до кожного із етапів модульного контролю при наявності всіх зданих і захищених лабораторних робіт відповідного розділу.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до «Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу» від 1.10.2010 року.

**Підсумкове оцінювання у формі іспиту: складає 40 балів (40% від загального рейтингу).**

*Підсумкове оцінювання – іспит.*

Для здобувачів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум (36 балів), до іспиту не допускаються. Для одержання іспиту обов'язковими є перездача модульних контрольних робіт, виконання та захист запланованих індивідуальних самостійних робіт.

Завдання на іспит складаються у формі тестів, що містять теоретичний та практичний матеріал. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент на іспиту – 40 балів. Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни, оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів. Якщо при складанні іспиту, студентом набрано менше ніж 24 бали, то йому ставиться оцінка незадовільно.

При простому розрахунку отримаємо:

|          | <i>Змістовий модуль</i> | <i>Іспит</i> | <i>Підсумкова оцінка</i> |
|----------|-------------------------|--------------|--------------------------|
| Мінімум  | 36                      | 24           | 60                       |
| Максимум | 60                      | 40           | 100                      |

#### Шкала відповідності

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| <b>Відмінно / Excellent</b>      | 90-100 |
| <b>Добре / Good</b>              | 75-89  |
| <b>Задовільно / Satisfactory</b> | 60-74  |
| <b>Незадовільно / Fail</b>       | 0-59   |

#### 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять.

| № з/п | Номер і назва теми                                                                                                                                                                                                                                                               | Кількість годин |        |                    |                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|--------------------|-------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 | Лекції | Лабораторні роботи | Самостійна робота |
| МК 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |        |                    |                   |
| 1     | Тема 1. Сучасні уявлення про склад виникнення системного підходу.(Історія розвитку системних уявлень; основні напрями системних досліджень; передумови та необхідність виникнення системного підходу).                                                                           |                 | 4      | -                  | 6                 |
| 2     | Тема 2. Основні поняття системного аналізу. Принципи системного підходу. (Поняття системи, елементу, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елементу, функції, стану, процесу; поняття та класифікація структур систем; види потоків в системах. діаграми потоків даних). |                 | 4      | 2                  | 6                 |
| 3     | Тема 3. Особливості методології системного аналізу. (Послідовність методологія-метод-нотація-засіб; методології системних досліджень; поняття життєвого циклу системи).                                                                                                          |                 | 4      | 6                  | 6                 |

|    |                                                                                       |  |    |    |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|--|----|----|----|
| 4  | Тема 4 Життєвий цикл аналізу даних та перетворення даних. Мова програмування R        |  | 4  | 6  | 8  |
| 5  | Тема 5 Візуалізація даних у сучасному інформаційному середовищі мова програмування R. |  | 4  | 6  | 6  |
| 6  | Тема 6. Графічний аналіз даних у мові програмування R.                                |  | 2  | 6  | 6  |
| 7  | Тема 7. Експорт, імпорт та оброблення даних в R.                                      |  | 2  | 4  | 8  |
| 8  | Тема 8. Фактори, списки, фрейми та дії над ними у мові R.                             |  | 2  | 4  | 8  |
| 9  | Тема 9. Машинне навчання на R.                                                        |  | 2  | 4  | 8  |
| 10 | Тема 10. Spark і sparklyr для роботи з великими даними в R.                           |  | 2  |    | 10 |
| 10 | Консультація                                                                          |  |    |    | 8  |
|    | <b>Всього годин</b>                                                                   |  | 30 | 38 | 72 |

**Загальний обсяг – 150 год., в тому числі:**

Лекцій – 30 год.

Лабораторні заняття – 38 год.

Консультацій – 8 год.

Самостійна робота – 74 год.

## 9. Рекомендовані джерела:

### *Основна: (Базова)*

1. Каїро Альберто. Функціональне мистецтво: вступ до інфографіки та візуалізації / переклад з англ. Л. Белея за ред. Р. Скакуна. Львів: Видавництво Українського католицького університету 2017. – 350 с.
2. Бізнес-аналітика: Конспект лекцій. Для студентів усіх форм навчання спеціальності 073 «Менеджмент» / Н. М. Шведа. – Тернопіль, ТНТУ, 2017. – 103 с.
3. Бутко М.П. Теорія прийняття рішень: підручник. К.: ЦУЛ, 2015. – 360 с
4. Черняк О.І., Захарченко П.В. Інтелектуальний аналіз даних: підручник. – К.: Знання, 2014. – 599 с.
5. Brett Lantz “Machine Learning with R “ BIRMINGHAM – MUMBAI Volume 375. – 2023.

### *Додаткова:*

1. Desamparados Blazquez, Josep Domenech Big Data sources and methods for social and economic analyses / Technological Forecasting and Social Change. – Volume 130. – 2018. - P. 99-113.
2. Brett Lantz “Machine Learning with” R BIRMINGHAM – MUMBAI Volume 375. – 2023.
3. Марець О.Р., Вільчинська О.М. Представлення статистичної інформації за допомогою графічного методу International Scientific Journal // № 9, 2015. - С. 118-125.
4. Errea J. Visual Journalism. Infographics from the World's Best Newsrooms and Designers / J. Errea. – Gestalten, 2017. – 256 p.
5. Knaflic C. Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals / C. Knaflic. – New York : John Wiley & Sons, 2015. – 288 p.
6. Scott B. Good Charts: The HBR Guide to Making Smarter, More Persuasive Data Visualizations / B. Scott. Harvard Business Review Press, 2016. – 264 p.
7. Evergreen, Stephanie. Effective Data Visualization: The Right Chart for the Right Data. Sage. – New York: Wailey & Sons, 2016. – 567 p. ISBN 978-1- 5063-0305-5.
8. Wilke, Claus O. Fundamentals of Data Visualization. New York: O'Reilly, 2018. - 1432 p. ISBN 978-1-4920-3108-6.