

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Західноукраїнський національний університет**

**Затверджую**  
В. о. декана факультету комп'ютерних  
інформаційних технологій  
**Ігор ЯКИМЕНКО**  
2023 р.



**Затверджую**  
В. о. проректора з  
науково-педагогічної роботи  
**Віктор ОСТРОВЕРХОВ**  
2023 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**з дисципліни**  
**„Статистичні методи обробки інформації”**

**Ступінь вищої освіти – бакалавр**  
**Галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка**  
**Спеціальність – 015 Професійна освіта (цифрові технології)**  
**Спеціалізація - 015.39 Цифрові технології**  
**Освітньо-професійна програма – Цифрові технології**

**Кафедра економічної кібернетики та інформатики**

Форма навчання/ факультет	Курс	Семестр	Лекції (год)	Практичні заняття (год)	ІРС (год)	Тренінг, КПЗ (год)	СРС	Разом	Іспит (сем)
Денна	2	3	28	28	3	8	53	120	3

**Тернопіль – ЗУНУ, 2023**

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 015 Професійна освіта, затвердженої Вченою радою ЗУНУ, протокол № 10 від 23.06.2023 р.

Робочу програму склала к.е.н, доцент Оксана БАШУЦЬКА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформатики, протокол № 1 від 28.08. 2023 р.

Завідувач кафедри



Леся БУЯК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності „Професійна освіта”, протокол № 1 від 30.08. 2023 р.

Голова групи забезпечення спеціальності



Лілія РЕБУХА

Гарант ОП



Оксана БАШУЦЬКА

## СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІНИ «Статистичні методи обробки інформації»

### 1. Опис дисципліни «Статистичні методи обробки інформації»

Дисципліна “Статистичні методи обробки інформації”	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS 4	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Нормативна дисципліна мова викладання - українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальності 015 Професійна освіта  Освітньо-професійна програма Цифрові технології	Рік підготовки: <i>Денна – 2</i> Семестр: <i>Денна – 3</i>
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 28 год</i>  Практичні заняття: <i>Денна – 28 год</i>
Загальна кількість годин <i>Денна – 120 год</i>		Самостійна робота: <i>Денна – 53 год</i> Тренінг, КППЗ: <i>Денна – 8 год</i> Індивідуальна робота: <i>Денна – 3 год</i>
Тижневих годин – 8 з них аудиторних – 4 год.		Вид підсумкового контролю – <i>іспит</i>

## **2. Мета і завдання дисципліни «Статистичні методи обробки інформації»**

### **2.1. Мета та завдання вивчення дисципліни**

Робота з даними, їх систематизація та аналіз займають важливе місце у всіх сферах професійної діяльності. Саме статистика стає основою наукових досліджень і дає методологічну основу, інструментарій, що дозволяє представити усю логічну послідовність роботи із інформацією. Дисципліна забезпечує ознайомлення студентів з основними статистичними методами обробки результатів статистичних досліджень, побудови та аналізу агрегованих показників, моделей, які відображають можливості подальшого встановлення специфічних статистичних закономірностей функціонування різних систем. У курсі розглядаються основні методи збору, обробки, систематизації та узагальнення масової інформації про стан і розвиток процесів і явищ; статистичні методи і підходи до проведення статистичних розрахунків. Мета навчальної дисципліни: освоєння теоретичних знань в області статистики, набуття вмінь використання методів отримання та обробки статистичної інформації в дослідженнях, здійснення комплексних статистичних досліджень, в тому числі міждисциплінарних. На основі цілісного, системного наукового пізнання явищ, причинного аналізу процесів, що відбуваються - прогнозувати і проектувати їх.

### **2.2. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Статистичні методи обробки інформації»:**

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) відповідно до спеціалізації.

### **2.3. Результати навчання:**

відшукувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації.

### **2.5. Передумови для вивчення дисципліни**

Для успішного освоєння дисципліни потрібно використовувати знання та вміння з раніше вивченої дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології» та «Вища математика».

### **3. Зміст дисципліни «Статистичні методи обробки інформації»**

#### **Змістовий модуль 1. Аналіз даних як основа економічної кібернетики. Тема 1. Вступ в прикладну економічну кібернетику.**

Сутність проблем економічної кібернетики. Процеси прийняття рішень: визначення, важливі поняття та етапи. Системи підтримки прийняття рішень та їх особливості. Історія розвитку та використання СППР в економічній кібернетиці. Класифікація СППР.

Література: 1, 4, 6.

#### **Тема 2. Аналіз бізнес інформації.**

Передумови розвитку та сутність аналізу даних. Складові процесу проведення бізнес-аналізу. Первинні джерела даних. Сховище даних. Семантичний шар. Система звітності. Knowledge Discovery in Databases. Інтерпретація результатів. Клас програмного забезпечення Business Intelligence. Програмне забезпечення для підтримки прийняття рішень корпорації ORACLE, MICROSOFT, Business Objects.

Література: 3, 6.

#### **Тема 3. Прикладні аспекти інструментів аналізу.**

Загальні тенденції ринку програмного забезпечення класу Business Intelligence. Компанія Base Group Labs. Платформа Deductor. Склад платформи Deductor. Deductor Studio. Deductor Warehouse. Deductor Viewer. Deductor Server + Deductor Client. Поставки платформи Deductor. Готові рішення на базі платформи Deductor.

Література: 5, 6.

#### **Тема 4. Сховища даних та OLAP кубу.**

Консолідація даних. Сховища даних. Архітектура сховищ даних. Багатомірні сховища даних. Реляційні сховища даних. Гібридні сховища даних. Віртуальні сховища даних. Вітрини даних.

Література: 2, 4.

### **Змістовий модуль 2. Сучасні підходи економічної кібернетики.**

#### **Тема 5. Візуалізація даних.**

Сутність візуалізації. Візуалізація джерел даних. Візуалізація завантаженої вибірки. Візуалізація даних в процесі їх аналітичної обробки. Візуалізація результатів аналізу.

Література: 1, 6.

#### **Тема 6. Отримання знань з даних.**

Передумови розвитку Data Mining. Визначення та особливості Data Mining. Алгоритми Data Mining. Сфера застосування алгоритмів Data Mining.

Література: 1, 6.

#### **Тема 7. Методи класифікації та кластеризації.**

Класифікація. Визначення класифікації. Математична сутність задач класифікації. Етапи класифікації. Методи класифікації. Кластеризація. Визначення кластеризації. Сфера застосування. Математична сутність кластеризації. Загальна схема процесу кластеризації.

Література: 1, 3, 6.

### **Тема 8. Древа рішень та асоціативні правила.**

Древа рішень. Суть дерев рішень як алгоритму DataMining та приклади. Процес конструювання дерева рішень. Переваги алгоритму дерева рішень. Асоціативні правила. Сутність асоціативних правил. Показники підтримки та достовірності асоціативних правил. Значимість асоціативних правил. Методи асоціативних правил.

Література: 1, 5, 6.

### **Тема 9. Використання нейронних мереж в економічній кібернетиці.**

Нейронна мережа: біологічна подібність. Штучний нейрон. Нейронна мережа: визначення, сутність, історія розвитку, типи та особливості. Навчання нейронної мережі. Практичне застосування нейронних мереж.

Література: 5, 6.

**4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Статистичні методи обробки інформації»**

*денна форма навчання*

	Кількість год.					
	Лекції	Практ.	СРС	ІРС	Тренінг, КПЗ	Контрольні заходи
<b><i>Змістовий модуль 1. Аналіз даних як основа економічної кібернетики.</i></b>						
Тема 1. Вступ в прикладну економічну кібернетику.	2	2	5		3	Поточне опитування, практичні завдання
Тема 2. Аналіз бізнес інформації.	2	2	6	0.5		
Тема 3. Прикладні аспекти інструментів аналізу	4	2	6	0.5		
<b><i>Змістовий модуль 2. Сучасні підходи економічної кібернетики.</i></b>						
Тема 4. Сховища даних та OLAP кубу.	4	4	6	0.5	5	Поточне опитування, практичні завдання
Тема 5. Візуалізація даних.	2	4	6	0.5		
Тема 6. Отримання знань з даних.	2	4	6	0.5		
Тема 7. Методи класифікації та кластеризації.	4	4	6	0.5		
Тема 8. Дерева рішень та асоціативні правила.	4	4	6			
Тема 9. Використання нейронних мереж в економічній кібернетиці.	4	2	6			
<b>Разом</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>53</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	

## **5. Тематика практичних занять**

**Практичне заняття 1.** Базові принципи роботи в R.

**Практичне заняття 2.** Аналіз даних засобами Excel та R.

**Практичне заняття 3-4.** Створення сховища даних в R.

**Практичне заняття 5.** Візуалізація даних в R

**Практичне заняття 6.** Попередня обробка даних.

**Практичне заняття 7.** ABC, XYZ аналіз.

**Практичне заняття 8-9.** Аналіз макроданих засобами R.

**Практичне заняття 10.** Скорингові моделі-лог регресія.

**Практичне заняття 11.** Задачі кластеризації.

**Практичне заняття 12.** Кластеризація клієнтів мережі книжкових магазинів.

**Практичне заняття 13-14.** Асоціативні правила.

## **6. Комплексне практичне індивідуальне завдання**

Індивідуальні завдання з дисципліни «Статистичні методи обробки інформації» виконуються самостійно кожним студентом на основі виданих завдань. Індивідуальне завдання охоплює основні теми дисципліни «Статистичні методи обробки інформації». Метою виконання індивідуальних завдань є оволодіння навиками практичного застосування отриманих знань. Індивідуальні завдання оформляються у відповідності з встановленими вимогами. Виконання індивідуального завдання є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту.

Варіанти з дисципліни «Статистичні методи обробки інформації»:

1. Застосування систем прикладної економічної кібернетики для інформаційно-аналітичного забезпечення прийняття рішень (на основі обраного прикладу).

2. Основні форми подання й способи пояснення (інтерпретації) результатів аналізу інформації.

3. Основні етапи аналізу й інтерпретації даних.

4. Стратегії уведення, подання й організації вихідних даних в інформаційних системах з аналізу інформації.

5. Вимірні шкали, подання змінних, уведення й редагування даних.

6. Трансформація даних і файлів у методах аналізу інформації (на обраному методі, прикладі рішення завдання).

7. Основні способи завантаження даних у системи аналізу інформації з різних джерел, у тому числі на основі ODBC.

8. Об'єднання й агрегування (файлів) даних у інформаційно-аналітичних системах із застосуванням засобів аналізу інформації.

9. Базові розвідницькі методи аналізу даних.

10. Табличні способи подання результатів аналізу інформації.

11. Застосування методів і засобів картографії для аналізу даних й інтерпретації його результатів.

12. Побудова й інтерпретації карт візуалізації залежностей (на обраному прикладі, у тому числі - аналізу категоріальних даних).

13. Побудова, застосування та інтерпретації карт категоріальних даних.

14. Підготовка звітів та експорт результатів аналізу із систем аналізу інформації.

15. Класичні методи багатомірного статистичного аналізу.

16. Роль і місце методів класичного статистичного аналізу для розв'язання основних завдань аналізу інформації.

17. Застосування методів класифікації й кластеризації для сегментації даних.

18. Використання дерев рішень у завданнях класифікації (на обраному прикладі).

19. Компоненти й моделі тимчасових рядів (тренду, сезонності, циклу, випадкового компонента).

20. Введення в нейронні мережі: основні принципи організації, побудови й застосування.



21. Рішення завдань класифікації нейронними мережами (на обраному прикладі).
22. Застосування нейронних мереж до завдань регресійного аналізу (на обраному прикладі).
23. Застосування нейронних мереж до завдань прогнозування часових рядів (на обраному прикладі).
24. Дерева рішень, принципи їхньої побудови, практичного застосування й інтерпретації результатів (характеристика дерев).
25. Аналіз за допомогою дерева рішень: звичайні завдання аналізу за допомогою дерева рішень, області додатка аналізу за допомогою дерева рішень.
26. Застосування дерева рішень для класифікації (на обраному прикладі).
27. Застосування дерева рішень для прогнозування (на обраному прикладі).
28. Порівняльний аналіз засобів (систем) аналізу й прогнозування на основі дерев рішень (на прикладі не менше трьох систем).
29. Автоматизація виконання повторюваних завдань у системах аналізу інформації.
30. Об'єднання й агрегування (файлів) даних в інформаційно-аналітичних системах із застосуванням засобів аналізу інформації.
31. Створення звітів й експорт результатів із систем аналізу інформації у різні додатки (на прикладі обраної системи).
32. Вплив розмірності й обсягів вихідних даних на вибір і застосування засобів аналізу інформації.
33. Методи аналізу різнотипних експериментальних даних.
34. Застосування генетичних алгоритмів для аналізу даних (на прикладі пакета SNN).
35. Організація й реалізація оптимального вибору структури й параметрів моделей аналізу інформації (на обраному прикладі).

## **7. Самостійна робота**

1. Класифікація моделей аналізу даних.
2. Класифікація методів аналізу даних.
3. Алгоритми класифікації.
4. Алгоритми кластеризації.
5. Алгоритми пошуку асоціативних правил.
6. Алгоритми аналізу послідовностей.
7. Алгоритми аналізу часових рядів.
8. Алгоритми очистки даних.
9. Алгоритми відновлення даних.
10. Застосування аналізу даних в маркетингу.
11. Застосування аналізу даних в соціології.
12. Застосування аналізу даних в податковій службі.

## **8. Організація і проведення тренінгу**

**Тематика:** Комплексний підхід до аналізу інформації виробничого підрозділу з точки зору задач економічної кібернетики.

### **Порядок проведення:**

1. Практично освоїти платформу для аналізу інформації.
2. На основі вибраної платформи побудувати модель аналізу вибраних показників.
3. Провести аналіз показників та інтерпретацію результатів аналізу.
4. Представити результати аналізу у вигляді короткого звіту — у вигляді діаграм, графіків, гістограм та їх опис.

**Література:** 2.

## 9. Методи оцінювання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використанням ТЗН; практичні заняття; індивідуальні заняття; виконання індивідуальних завдань під керівництвом викладача та самостійно.

В процесі вивчення дисципліни «Статистичні методи обробки інформації» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне опитування;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- ректорська контрольна робота;
- оцінювання виконання контрольних практичних індивідуальних завдань;
- підсумковий іспит.

## 10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Статистичні методи обробки інформації» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4 (екзамен)	Разом
20 %	20%	20%	40%	100%
1. Усне опитування під час заняття (5 тем по 8 балів = 40 балів) 2. Письмова робота =60 балів	1. Усне опитування під час заняття (4 тем по 5 балів = 20 балів) 2. Письмова робота =80 балів	1. Написання та захист КПЗ = 80балів 2. Виконання завдань під частренінгу = 20 балів	1. Тестові завдання (20 тестів по 2 бали за тест) – 40 балів 2. Завдання 1. – макс. 30 балів 3. Задача – макс. 30балів	100

Шкала оцінювання:

За шкалою університет	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D(задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

## 11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1	Середовище <i>MICROSOFT EXCEL, RStudio</i>	1 — 9

### Джерела інформації

1. Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: Підручник. О.І. Черняк, П.В. Захарченко ; Київський національний університет ім. Т. Шевченка. — К. : Знання, 2014. — 599 с.

2. Олійник А.О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник. А. О. Олійник, С. О. Субботін, О. О. Олійник. - Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. - 278 с.

3. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів. В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.

4. Барсегян, А. А. , Куприянов М. С. Степаненко В. В., Холод И. И. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 384 с:
5. Барсегян, А. А. , Куприянов М. С. Степаненко В. В., Холод И. И. Методы и модели анализа данных : Data Mining, и OLAP. 2-е изд., перераб. и доп. —СПб.:БХВ-Петербург, 2010. — 384 с
6. Інтелектуальний аналіз даних: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. О. О. Сергеев-Горчинський, Г. В. Іщенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,72 Мбайт). – Київ : КПІ ім. ІгоряСікорського, 2018. – 73 с.
7. Барсегян, А. А. , Куприянов М. С. Степаненко В. В., Холод И. И. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 384 с.
8. Барсегян, А. А. , Куприянов М. С., Степаненко В. В., Холод И. И. Методы и модели анализа данных: Data Mining, и OLAP. 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 384 с.
9. Margaret Dunham. Data Mining: Introductory and Advanced Topics. 2003.
10. Ian H. Witten, Eibe Frank. Data mining - practical machine learning tools and techniques with Java implementations. 2001.
11. J. Han and M. Kamber. Data Mining Concepts and Techniques. 2001.
12. D. Hand, H. Mannila, P. Smyth Principles of Data Mining. 2001.