**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій
28 серпня 2025 р., протокол № 8
Голова Вченої ради
_____ Тетяна НІКІТЧУК

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
## ОК27 «Інтелектуальний аналіз даних»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна графіка та розробка ігор»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних наук

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних наук
26 квітня 2024 р., протокол №8

Завідувач кафедри
_____ Марина ГРАФ
Гарант освітньо-професійної
програми
_____ Юрій БРОДСЬКИЙ


Розробники: PhD з комп'ютерних наук, завідувач кафедри комп'ютерних наук
Марина ГРАФ, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук
Ольга КОРОТУН, старший викладач кафедри комп'ютерних наук
Галина МАРЧУК


Житомир
2026 – 2027 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійна програма «Комп'ютерна графіка та розробка ігор» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

# 1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів 3</td><td>Галузь знань<br>12 «Інформаційні технології»</td><td colspan="2">Обов’язкова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td rowspan="5">Спеціальність<br>122 «Комп’ютерні науки»<br>Освітньо-професійна програма «Комп’ютерна графіка та розробка ігор»</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 2</td><td>3-й</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 90</td><td>5-й</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 3<br>самостійної роботи студента –2,6</td><td rowspan="11">Освітній ступінь «бакалавр»</td><td>16 год.</td><td>– год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>- год.</td><td>– год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>32 год.</td><td>– год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>42 год.</td><td>– год.</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
</table>

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних»** є формування навичок та знань здобувачів вищої освіти щодо проведення аналізу даних.

**Завданнями навчальної дисципліни** є:

- знайомство з поняттям «аналіз даних», зв’язком статистики з аналізом даних;
- вивчення описової статистики (міри центральної тенденції, квартилі та інтерквартильний розмах, дисперсія, кореляція, коваріація, стандартне відхилення, розподіли);
- реалізація основних питань теорії ймовірності;
- вивчення вивідної статистики (перевірка гіпотез, довірчі інтервали);
- застосування центральної граничної теореми в аналізі даних;
- побудова візуалізацій даних;
- вивчення основ машинного навчання (класифікація, кластеризація, регресія).

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» та освітньо-професійною програмою «Комп’ютерна графіка та розробка ігор»:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту,

зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

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.

СК15. Здатність до аналізу та ункціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційноекономічних і виробничо-технічних систем, методів

оцінювання ризиків їх проєктування.

СК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 122 «Комп’ютерні науки» та освітньо-професійною програмою «Комп’ютерна графіка та розробка ігор»:

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої 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.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

– *комунікативні навички*: спілкування; вести дискусію і відстоювати свою позицію; вміння шукати, аналізувати та використовувати інформацію;

– *уміння виступати привселюдно*: вміння публічно та професійно презентувати результати власних досліджень;

– *гнучкість і адаптивність:* уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

– *особисті якості:* креативне й критичне мислення; етичність, доброчесність, повага до оточуючих.

## 3. Програма навчальної дисципліни

## МОДУЛЬ 1

***Змістовий модуль 1. Вступ до аналізу даних: теоретичні основи та практичні завдання.***

**Тема 1. Основи аналізу даних (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1).**

Що таке аналіз даних. Вступ до інтелектуального аналізу даних. Основні методи інтелектуального аналізу даних. Специфіка сучасних вимог до аналізу даних/ Як пов’язана статистика з аналізом даних. Парадокс Сімпсона. Python. Google Colaboratory (Colab).

**Тема 2. Описова статистика (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1).**

Статистичний аналіз, класифікація методів статистичного аналізу. Використання в аналізі даних статистичних характеристик: мір центральної тенденції; квартиліі та інтерквартильного розмаху; коефіцієнтів кореляції та коваріації, дисперсії; коефіцієнтів асиметрії та ексцесу; стандартного відхилення.

**Тема 3. Дескриптивний аналіз даних (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1).**

Дескриптивний аналіз даних як фундаментальний метод статистики, який дозволяє описувати основні характеристики набору даних. Його основна мета – подати інформацію про дані у зрозумілій і лаконічній формі, щоб отримати перше уявлення про їхній розподіл, центральну тенденцію та дисперсію.

**Тема 4. Вивідна статистика (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1).**

Вивідна статистика, яка дозволяє робити висновки про загальну сукупність даних на основі аналізу вибірки та допомагає узагальнювати отримані результати на більшу популяцію.

**Тема 5. Розподіли (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1).**

Розподіли описують, як часто зустрічаються різні значення в наборі даних, існують типи розподілів (нормальний, біноміальний, Пуассона тощо), кожен з яких має свої характерні особливості. Знання про розподіли допомагає зрозуміти, як дані розподілені і які статистичні методи доцільно застосовувати.

**Тема 6. Візуалізація даних (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1).**

Візуалізація даних як процес представлення даних у графічній форм для швидкого та ефективного сприйняття великих обсягів інформації, виявлення закономірностей та трендів, а також представлення результатів аналізу.

**Тема 7. Теорія ймовірності в аналізі даних (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1).**

Теорія ймовірностей є невід'ємною частиною сучасного аналізу даних, що дозволяє будувати точні і надійні моделі, робити обґрунтовані висновки та приймати ефективні рішення на основі даних. Розподіли ймовірностей: нормальний, біноміальний, Пуассона та інші. Статистичні тести: t-тест, тест хі-квадрат, ANOVA. Байєсівський висновок: Прийняття рішень на основі попередніх знань та нових даних. Схожість між теорією ймовірностей та статистикою.

## МОДУЛЬ 2

***Змістовий модуль 2. Машинне навчання.***

**Тема 8. Основи машинного навчання (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК2, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1, ПР4, ПР12).**

Машинне навчання як галузь штучного інтелекту, яка дозволяє комп'ютерам навчатися на даних без явного програмування. Надається велика кількість даних та відбувається пошук закономірностей та будується модель для прогнозування або прийняття рішень. Основні типи машинного навчання: навчання з учителем,

навчання без учителя та підкріплювальне навчання.

**Тема 9. Лінійна регресія (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК2, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1, ПР4, ПР12).**

Лінійна регресія – це один з найпростіших і найпоширеніших методів машинного навчання, який використовується для прогнозування числових значень. Передбачає, що між залежною змінною (яку потрібно передбачити) та однією або кількома незалежними змінними існує лінійна залежність.

**Тема 10. Класифікація даних (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК2, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1, ПР4, ПР12).**

Класифікація даних як процес поділу даних на категорії або класи за певними ознаками. Дозволяє структурувати данні, приймати рішення, виявляти закономірності. Розглядаються основні підходи у класифікації: лінійна дискримінантна аналіз, логістична регресія, дерева рішень, методи опорних векторів (SVM), нейронні мережі. Проведення кластерного аналізу, що об'єднує дані в групи (кластери) на основі їхньої схожості.

**Тема 11. Використання дерев рішень в аналізі даних (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК2, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1, ПР4, ПР12).**

Дерево рішень як алгоритм машинного навчання, який використовується для класифікації та регресії. Воно будує модель у вигляді дерева, де кожен вузол представляє атрибут (характеристику) даних, а гілки – можливі значення цього атрибута. Листя дерева відповідають класам (для класифікації) або значенням цільової змінної (для регресії).

**Тема 12. Методи кластерного аналізу (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК2, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1, ПР4, ПР12).**

Кластерний аналіз як метод, який дозволяє розділити набір даних на групи (кластери), щоб об'єкти в одному кластері були максимально схожими між собою, а об'єкти з різних кластерів – максимально відрізнялися. Розглядаються основні методи кластерного аналізу: ієрархічні методи (агломеративні методи, дивізійні методи), розподільні методи (метод k-середніх), щільнісні методи (DBSCAN) та модельні методи (суміші розподілів).

**Тема 13. Використання методу k-середніх в аналізі даних (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК2, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1, ПР4, ПР12).**

Метод k-середніх як один з найпопулярніших алгоритмів кластеризації, який використовується для розподілу даних на k груп (кластерів) таким чином, щоб об'єкти в одному кластері були максимально схожими між собою, а об'єкти з різних кластерів – максимально відрізнялися.

**Тема 14. Використання методу DBSCAN в аналізі даних (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК2, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1, ПР4, ПР12).**

DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) – це алгоритм кластеризації, який базується на понятті щільності. На відміну від k-середніх, DBSCAN не вимагає заздалегідь задавати кількість кластерів і може виявляти кластери довільної форми, включаючи кластери з "дірками".

**Тема 15. Штучні нейронні мережі (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК2, СК6, СК7, СК11, СК15, ПР1, ПР4, ПР12).**

Штучні нейронні мережі (ШНМ) як інструмент машинного навчання, натхненний біологічними нейронними мережами мозку, використовуються для моделювання складних залежностей між даними і вирішення широкого спектра задач аналізу даних. Застосування ШНМ в аналізі даних: класифікація, регресія, розпізнавання образів, обробка природної мови та глибоке навчання.

**Тема 16. Одношарові нейронні мережі в аналізі даних: простий і ефективний інструмент (ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК6, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК12, СК1, СК2, СК6, СК7, СК11, СК15, СК16, ПР1, ПР4, ПР12).**

Одношарова нейронна мережа (перцептрон) як найпростіший тип штучної нейронної мережі, яка складається з одного шару нейронів. Незважаючи на свою простоту, вона знаходить широке застосування в різних областях аналізу даних.

Приймає на вхід вектор даних. Кожен вхідний елемент множиться на відповідний вагу і додається до всіх інших зважених входів. Результат підсумовування передається через активаційну функцію (наприклад, сигмоїда, ReLU), яка визначає вихід нейрона.

# 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

| Змістові модулі і теми | Кількість годин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | денна форма | | | | заочна форма | | | |
| | усього | лекції | лабораторні | самостійна робота | усього | лекції | практичні | самостійна робота |
| **МОДУЛЬ 1** | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 1. Вступ до аналізу даних: теоретичні основи та практичні завдання.** | | | | | | | | |
| Тема 1. Основи аналізу даних | 5 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 2. Описова статистика. | 5 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 3. Дескриптивний аналіз даних | 5 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 4. Вивідна статистика | 5 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 5. Розподіли | 5 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 6. Візуалізація даних | 6 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 7. Теорія ймовірності в аналізі даних | 6 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| ***Разом за змістовий модуль 1*** | **37** | **7** | **14** | **14** | - | - | - | - |
| **Разом за модуль 1** | **37** | **7** | **17** | **14** | - | - | - | - |
| **Модуль 2** | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 2. Машинне навчання.** | | | | | | | | |
| Тема 8. Основи машинного навчання | 5 | 1 | 2 | 1 | - | - | - | - |
| Тема 9. Лінійна регресія | 6 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | - |
| Тема 10. Класифікація даних | 6 | 1 | 2 | 3 | - | - | - | - |
| Тема 11. Використання дерев рішень в аналізі даних | 6 | 1 | 2 | 3 | - | - | - | - |
| Тема 12. Методи кластерного аналізу | 6 | 1 | 2 | 3 | - | - | - | - |
| Тема 13. Використання методу k-середніх в аналізі даних | 6 | 1 | 2 | 4 | - | - | - | - |
| Тема 14. Використання методу DBSCAN в аналізі даних | 6 | 1 | 2 | 4 | - | - | - | - |

| Змістові модулі і теми | Кількість годин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | денна форма | | | | заочна форма | | | |
| | усього | лекції | лабораторні | самостійна робота | усього | лекції | практичні | самостійна робота |
| Тема 15. Штучні нейронні мережі | 8 | 1 | 2 | 4 | - | - | - | - |
| Тема 16. Одношарові нейронні мережі в аналізі даних: простий і ефективний інструмент | 8 | 1 | 2 | 4 | - | - | - | - |
| ***Разом за змістовий модуль 2*** | **53** | **9** | **18** | **28** | - | - | - | - |
| **Разом за модуль 2** | **53** | **9** | **20** | **28** | - | - | - | - |
| **ВСЬОГО** | **90** | **16** | **32** | **42** | **-** | **-** | **-** | **-** |

## 5. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | денна форма | заочна форма |
| **МОДУЛЬ 1** | | | |
| **Змістовий модуль 1. Теоретичні основи наукових досліджень у підприємництві** | | | |
| 1 | Тема 1. Основи аналізу даних | 2 | - |
| 2 | Тема 2. Описова статистика. | 2 | - |
| 3 | Тема 3. Дескриптивний аналіз даних | 2 | - |
| 4 | Тема 4. Вивідна статистика | 2 | - |
| 5 | Тема 5. Розподіли | 2 | - |
| 6 | Тема 6. Візуалізація даних | 2 | - |
| 7 | Тема 7. Теорія ймовірності в аналізі даних | 2 | - |
| **МОДУЛЬ 2** | | | |
| **Змістовий модуль 2. Машинне навчання.** | | | |
| 8 | Тема 8. Основи машинного навчання | 2 | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | Тема 9. Лінійна регресія | 2 | - |
| 10 | Тема 10. Класифікація даних | 2 | - |
| 11 | Тема 11. Використання дерев рішень в аналізі даних | 2 | - |
| 12 | Тема 12. Методи кластерного аналізу | 2 | - |
| 13 | Тема 13. Використання методу k-середніх в аналізі даних | 2 | - |
| 14 | Тема 14. Використання методу DBSCAN в аналізі даних | 2 | - |
| 15 | Тема 15. Штучні нейронні мережі | 2 | - |
| 16 | Тема 16. Одношарові нейронні мережі в аналізі даних: простий і ефективний інструмент | 2 | - |
| | **РАЗОМ** | **32** | **-** |

## 6. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | денна форма | заочна форма |
| **МОДУЛЬ 1** | | | |
| **Змістовий модуль 1. Теоретичні основи наукових досліджень у підприємництві** | | | |
| 1 | Тема 1. Основи аналізу даних | 2 | - |
| 2 | Тема 2. Описова статистика. | 2 | - |
| 3 | Тема 3. Дескриптивний аналіз даних | 2 | - |
| 4 | Тема 4. Вивідна статистика | 2 | - |
| 5 | Тема 5. Розподіли | 2 | - |
| 6 | Тема 6. Візуалізація даних | 2 | - |
| 7 | Тема 7. Теорія ймовірності в аналізі даних | 2 | - |
| **МОДУЛЬ 2** | | | |
| **Змістовий модуль 2. Машинне навчання.** | | | |
| 8 | Тема 8. Основи машинного навчання | 1 | - |
| 9 | Тема 9. Лінійна регресія | 2 | - |
| 10 | Тема 10. Класифікація даних | 3 | - |
| 11 | Тема 11. Використання дерев рішень в аналізі даних | 3 | - |
| 12 | Тема 12. Методи кластерного аналізу | 3 | - |
| 13 | Тема 13. Використання методу k-середніх в аналізі даних | 4 | - |
| 14 | Тема 14. Використання методу DBSCAN в аналізі даних | 4 | - |
| 15 | Тема 15. Штучні нейронні мережі | 4 | - |
| 16 | Тема 16. Одношарові нейронні мережі в аналізі даних: простий і ефективний інструмент | 4 | - |
| | **РАЗОМ** | **42** | **-** |

## 7. Індивідуальні самостійні завдання

Провести аналіз даних за наступними темами:

1. Прогнозування попиту на електроенергію за допомогою моделей ARIMA.
2. Кластеризація клієнтів банку на основі їхньої поведінки.
3. Прогнозування продажів смартфонів на наступний квартал за допомогою моделі регресії.
4. Аналіз настроїв в соціальних мережах щодо нового продукту компанії.
5. Аналіз кошиків покупок для виявлення часто супутніх товарів.
6. Розробка моделей класифікації для сегментації клієнтів.
7. Визначення типів поведінки користувачів на веб-сайті.
8. Ідентифікація аномалій в наборі даних.
9. Побудова моделей прогнозування на основі історичних даних.
10. Сегментація ринку за потребами клієнтів.

## 8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

| Результат навчання | Методи навчання |
|---|---|
| ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук. | – Вербальні методи (лекція, пояснення)<br>– Наочні методи (презентація)<br>– Дискусійний метод<br>– Дослідницький метод<br>– Проблемний метод<br>– Методи самостійної роботи (виконання завдань, проведення розрахунків) |
| ПР4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв’язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об’єктів керування тощо. | – Вербальні методи (лекція, пояснення)<br>– Наочні методи (презентація)<br>– Дискусійний метод<br>– Дослідницький метод<br>– Проблемний метод<br>– Методи самостійної роботи (виконання завдань, проведення розрахунків) |
| 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, | – Вербальні методи (лекція, пояснення)<br>– Наочні методи (презентація)<br>– Дискусійний метод<br>– Дослідницький метод<br>– Проблемний метод<br>– Методи самостійної роботи (виконання завдань, проведення розрахунків) |

| | |
|---|---|
| TextMining, WebMining. | |

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

| Результат навчання | Методи контролю |
|---|---|
| ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук. | − Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання<br>− Перевірка виконання лабораторних завдань<br>− Поточне тестування<br>− Перевірка виконання індивідуальних завдань<br>− Самооцінювання та взаємооцінювання<br>− Залік |
| ПР4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв’язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об’єктів керування тощо. | − Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання<br>− Перевірка виконання лабораторних завдань<br>− Поточне тестування<br>− Перевірка виконання індивідуальних завдань<br>− Самооцінювання та взаємооцінювання<br>− Залік |
| 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. | − Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання<br>− Перевірка виконання лабораторних завдань<br>− Поточне тестування<br>− Перевірка виконання індивідуальних завдань<br>− Самооцінювання та взаємооцінювання<br>− Залік |

## 10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

**Розподіл балів з навчальної дисципліни**

| Види робіт здобувача вищої освіти | Кількість балів за семестр | |
|---|---|---|
| | денна форма | заочна форма |
| Виконання завдань поточного контролю | 100 | - |
| **Підсумкова семестрова оцінка** | **100** | **-** |

**Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю**

| Види робіт здобувача вищої освіти | Кількість балів за семестр | |
|---|---|---|
| | денна форма | заочна форма |
| Виконання завдань під час навчальних занять | 100 | - |
| Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (**додаткові – заохочувальні бали**):<br>1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах<br>2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій | <br><br>10<br><br>10 | <br><br>-<br><br>- |
| **Разом за виконання завдань поточного контролю** | **100** | **-** |

## Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

| Види робіт здобувача вищої освіти[1] | Кількість балів за семестр | |
|---|---|---|
| | денна форма | заочна форма |
| Відповіді (виступи) за виконане домашнє завдання | 12 | - |
| Виконання тестових (контрольних) завдань | 40 | - |
| Виконання та захист лабораторних робіт | 48 | - |
| **Разом за виконання завдань під час навчальних занять** | **100** | **-** |

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$Р_{НЗ} = \sum(Р_i \times ВК_i) \times К_{НЗ}, \quad (1)$$

де $Р_{НЗ}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$Р_i$ – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання і-го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$ВК_i$ – ваговий коефіцієнт за виконання і-го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$К_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35–49 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми1. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

## Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

## Шкала оцінювання

| Шкала ЄКТС | Національна шкала | 100-бальна шкала |
|---|---|---|
| A | Зараховано | 90-100 |
| B | Зараховано | 82-89 |
| C | | 74-81 |
| D | Зараховано | 64-73 |

| | | |
|---|---|---|
| E | | 60-63 |
| FX | Не зараховано | 35-59 |
| F | Не зараховано | 0-34 |

## 11. Глосарій

| № з/п | Термін державною мовою | Відповідник англійською мовою |
|---|---|---|
| 1 | Інтелектуальний аналіз даних | Data Mining |
| 2 | Машинне навчання | Machine Learning |
| 3 | Глибоке навчання | Deep Learning |
| 4 | Набір даних | Dataset |
| 5 | Атрибут | Attribute |
| 6 | Особливість | Feature |
| 7 | Клас | Class |
| 8 | Метка | Label |
| 9 | Вибірка | Sample |
| 10 | Навчальна вибірка | Training set |
| 11 | Тестова вибірка | Test set |
| 12 | Модель | Model |
| 13 | Навчання моделі | Model training |
| 14 | Передбачення | Prediction |
| 15 | Класифікація | Classification |
| 16 | Регресія | Regression |
| 17 | Кластерний аналіз | Cluster analysis |
| 18 | Асоціативні правила | Association rules |
| 19 | Виявлення аномалій | Anomaly detection |
| 20 | Точність | Accuracy |
| 21 | Повнота | Recall |
| 22 | F1-міра | F1-score |
| 23 | Матриця плутанини | Confusion matrix |
| 24 | Нейронні мережі | Neural networks |
| 25 | K-найближчих сусідів | K-Nearest Neighbors (KNN) |

## 12. Рекомендована література

### *Основна література*


1. Болюбаш Н. М. Інтелектуальний аналіз даних : навч. посіб. / Н. М. Болюбаш. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. – 320 с

2. Гороховатський В. О. Методи інтелектуального аналізу та оброблення

даних : навч. посіб. / В. О. Гороховатський, І. С. Творошенко ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 92 с.

3. Лупан І.В. Інтелектуальний аналіз даних Data Mining: навчально-методичний посібник. – Кропивницький, ФОП Піскова М. А., 2022. – 112 с.

4. Талах М.В., Дворжак В.В. Інтелектуальний аналіз даних. Частина 1 / М.В. Талах, В.В. Дворжак – Чернівці: Технодрук, 2022. – 367 с.

5. Шаповалова О.О. Інтелектуальний аналіз даних з практикумом в Deductor: Навчально-методичний посібник. – Х.: ХНУБА, 2020. – 160 с.

***Допоміжна література***

1. Болюбаш Н. М. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Інтелектуальний аналіз» даних для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» : методичні вказівки / Н. М. Болюбаш. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. – 28 с.

2. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Частина 1. Базові методи та засоби аналізу даних / Я. В. Іванчук, В. І. Месюра, А. А. Яровий, О. Д. Манжілевський – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 69 с.

2. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» для студентів заочної форми навчання спеціальності 122 – «Комп'ютерні науки» / Уклад. В. І. Месюра, Я. В. Іванчук, О. К. Колесницький. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 42 с.

3. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальностей 122 Комп'ютерні науки та 126 Інформаційні системи та технології усіх форм навчання [Електронний ресурс] / [упоряд. Єгорова О.В.] ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси: ЧДТУ, 2020. – 13 с.

4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни Інтелектуальний аналіз даних: Методичні вказівки / С. Г. Антощук, Д. В. Кошутіна, Тьєн Нгуєн. – Одеса: Політехперіодика, 2022. – 59 с.

5. Susan E. McGregor Practical Python Data Wrangling and Data Quality Copyright © 2022 Susan E. McGregor. All rights reserved. Printed in the United States of America. — 578 p.

## 13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Сайт бібліотеки Державного університету «Житомирська політехніка». URL: http://lib.ztu.edu.ua.

2. Освітній портал Державного університету «Житомирська політехніка». URL: http://learn.ztu.edu.ua.

3. Мартиненко Г.Ю. Концептуальне та логічне проектування реляційних баз даних [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник. Харків: Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т», 2023. 91 с. (https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/70293)
4. Набори даних: https://www.kaggle.com/
5. Держстат. Набори даних: https://stat.gov.ua/uk/datasets
6. Про набори даних: https://support.google.com/analytics/answer/6014980?hl=uk#zippy=%2C%D0%B7%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82