

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

М.В. Талах

**Методичні вказівки
до виконання курсової роботи з дисципліни
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСОБАМИ
PYTHON/R»**

**для студентів спеціальності 122
«Комп'ютерні науки»**

*Навчально-методичний посібник
(видання електронне)*



Чернівці
Чернівецький національний університет
2022

УДК 004.67, 004.8, 004.93

Друкується за ухвалою
Вченої ради навчально-наукового інституту фізико-технічних та
комп'ютерних наук Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
Протокол № 11 від 30.11.2022 р.

Рецензенти:

Виклюк Я.І., доктор технічних наук, професор кафедри систем штучного інтелекту Національного університету «Львівська політехніка»;

Федів В.І., доктор фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету.

Талах М.В.

Д 36 Виконання та оформлення дипломних робіт за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти: 12 галузь – інформаційні технології: Навч.-метод. посібник / Талах М.В.– Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 58 с.

Навчальним посібником встановлено зміст і послідовність виконання курсової роботи, основні вимоги до її оформлення, критерії оцінювання та рекомендації щодо захисту. Даний посібник призначений для студентів, які навчаються за напрямом 12 Інформаційні технології, освітнього ступеня «Бакалавр». У посібнику розкрито мету і задачі курсової роботи в галузі аналізу даних, докладно охарактеризовані вимоги до структури, змісту і оформлення, також описані порядок, вимоги та критерії оцінки захисту курсових робіт.

© М.В. Талах

© Чернівецький національний університет, 2022

ЗМІСТ

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ..... 5

- 1.1. МЕТА КУРСОВОЇ РОБОТИ..... 5
- 1.2. ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ..... 7
- 1.3. ПОСЛІДОВНІСТЬ ЕТАПІВ РОБОТИ..... 9

II. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ..... 9

- 2.1. СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ..... 9
- 2.2. ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ 10
 - 2.2.1. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ.....10
 - 2.2.2. ВИМОГИ ДО МОВИ І СТИЛЮ НАПИСАННЯ РОБОТИ 12
 - 2.2.3. ВИМОГИ ДО НУМЕРАЦІЇ.....13
 - 2.2.3.1. НУМЕРАЦІЯ СТОРІНОК КУРСОВОЇ РОБОТИ 13
 - 2.2.3.2. НУМЕРАЦІЯ РОЗДІЛІВ, ПІДРОЗДІЛІВ, ПУНКТИВ,
ПІДПУНКТИВ.....13
 - 2.2.4. РИСУНКИ.....14
 - 2.2.5. ТАБЛИЦІ.....16
 - 2.2.6. ЛІСТИНГИ.....19
 - 2.2.7. ФОРМУЛИ ТА РІВНЯННЯ.....19
 - 2.2.8. ПЕРЕЛІКИ 21
 - 2.2.9. БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ.....22
 - 2.2.10. ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК (СКОРОЧЕНЬ) 24
 - 2.2.11. ОФОРМЛЕННЯ СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 25
 - 2.2.12. ОФОРМЛЕННЯ ДОДАТКІВ.....26
- 2.3. ТИТУЛЬНА СТОРІНКА, ЗАВДАННЯ, КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН 27
- 2.4. АНОТАЦІЯ.....28
- 2.5. ВСТУП 28
- 2.6. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....28
- 2.7. ОСНОВНА ЧАСТИНА 29
- 2.8. ВИСНОВКИ.....31

III. ОЦІНЮВАННЯ ТА ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....31

3.1. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	31
3.2. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ	33
<u>ДОДАТКИ.....</u>	<u>34</u>
<u>ДОДАТОК А – ЗРАЗОК ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА КУРСОВОЇ РОБОТИ.....</u>	<u>35</u>
<u>ДОДАТОК Б – ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ СТУДЕНТА (ЗРАЗОК)</u>	<u>36</u>
<u>ДОДАТОК В – ЗРАЗОК АНОТАЦІЇ КУРСОВОЇ РОБОТИ</u>	<u>38</u>
<u>ДОДАТОК Г – ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ ЗІ СПИСКУ ЛІТЕРАТУРИ.....</u>	<u>39</u>
<u>ДОДАТОК Г – ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ТА ОРІЄНТОВНА СТРУКТУРА ЗМІСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....</u>	<u>44</u>
<u>ДОДАТОК Е – ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ПЕРЕЛІКУ УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....</u>	<u>45</u>
<u>ДОДАТОК Ж – ПРИКЛАД ВСТУПУ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ</u>	<u>46</u>
<u>ДОДАТОК И – ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ СТОРІНКИ КР З ЛІСТИНГОМ</u>	<u>49</u>
<u>ДОДАТОК К – ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ДОДАТКУ З ПОВНИМ ЛІСТИНГОМ</u>	<u>50</u>
<u>ДОДАТОК Л – ПРИКЛАД ВИСНОВКІВ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ.....</u>	<u>51</u>
<u>ДОДАТОК М – ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА КУРСОВИХ РОБІТ</u>	<u>53</u>

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Мета курсової роботи

Метою курсової роботи є закріплення теоретичних знань з дисципліни «Інтелектуальний аналіз засобами Python/R», формування та закріплення умінь і навичок застосування інструментальних засобів, алгоритмів та методів Data Mining під час розв'язання задач аналітичного дослідження для виявлення прихованих закономірностей, необхідних для прийняття рішень у певній предметній області.

У процесі роботи над курсовою роботою з дисципліни «Інтелектуальний аналіз засобами Python/R» здійснюється формування наступних загальних та спеціальних компетенцій:

- **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 і 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.
- **СК3.** Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

—**СК6.** Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язанні 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.

—**СК17.1.** Знати і застосовувати технології інтелектуального аналізу даних та штучного інтелекту, що включають методи комп’ютерної лінгвістики, глибинного навчання, нейромережні технології та методи комп’ютерного зору для обробки неструктурованих даних.

—**СК19.1.** Здатність до застосування сучасних інтелектуальних інформаційних технологій для створення прикладних інформаційних систем, включаючи програмування веб-орієнтованих систем штучного інтелекту в природничих, соціально-економічних та науках про життя.

—**СК20.1.** Вміти застосовувати алгоритми глибинного навчання, еволюційних обчислень, індуктивного МГУА моделювання для багатовимірної аналізу даних та їх оперативної аналітичної обробки для вирішення прикладних завдань, що включають аналіз часових рядів, статистичні задачі, визначення ймовірнісних зв’язків між даними із врахуванням специфіки різних предметних областей.

Робота над курсовою роботою спрямована на формування наступних програмних результатів навчання:

ПР18.1. знати і застосовувати методи інтелектуального аналізу даних та штучного інтелекту, комп’ютерної лінгвістики, глибинного навчання, еволюційних обчислень та індуктивного МГУА моделювання для вирішення прикладних задач, що

включають аналіз часових рядів, статистичні задачі, визначення ймовірнісних зв'язків між даними із врахуванням специфіки різних предметних областей.

ПР19.1. аналізувати, проектувати та розробляти системи обробки даних, як основи реалізації інтелектуальних систем обробки інформації, включаючи програмування веб-орієнтованих систем штучного інтелекту в галузі природничих, соціально-економічних та науках про життя

ПР21.1. використовувати сучасні бібліотеки та фреймворки для проектування і побудови інтелектуальних інформаційних систем, налаштування і застосування скриптових мов програмування та прикладних віртуальних машин, програмувати залежні від апаратної частини функції крос-платформних інформаційних систем.

Курсова робота студента є заключним етапом вивчення дисципліни «Інтелектуальний аналіз засобами Python/R». У процесі розробки курсового проєкту студенти набувають здатності до вирішення професійних задач, пов'язаних з аналізом даних, з використанням інструментальних засобів, методів та алгоритмів інтелектуального аналізу даних та здатність до програмування елементів технології Data Mining під час розробки інтелектуальних інформаційних систем.

Кожен студент отримує *індивідуальне завдання* на розробку застосунку для розв'язання практичної задачі Data Mining з певної предметної області з застосуванням сучасного стеку технологій. За результатами курсової роботи студент оформлює *пояснювальну записку*. Для захисту курсової роботи необхідно представити оформлену відповідно до вимог пояснювальну записку, розроблений проєкт (скрипт) та презентацію оформлену згідно вимог.

Знання, уміння та навички, які студент отримує під час розробки застосунку та написанні пояснювальної записки курсової роботи, є підґрунтям для підготовки до написання у подальшому курсової роботи.

1.2. Завдання курсової роботи

Необхідно здійснити програмну реалізацію розв'язання задачі Data Mining з певної предметної області, обраної студентом відповідно до індивідуального варіанту:

класифікації, кластеризації, асоціативного пошуку чи прогнозування. Середовище для розробки програми та мову програмування студент обирає самостійно.

Тематика курсових робіт затверджується на засіданні кафедри та щорічно переглядається і оновлюється. Тема курсової обирається студентом та узгоджується з керівником курсової. Темі курсових для різних студентів співпадати не можуть. Вивчивши предметну область і поставлену задачу, студент обґрунтовує вибір алгоритму Data Mining для її розв'язання та здійснює розробку програмного застосунку.

Розроблений у рамках виконання курсової роботи блок аналізу даних відповідно до отриманого індивідуального завдання повинен відповідати **наступним вимогам:**

- 1) Містити повний цикл обробки даних;
- 2) Вирішувати поставлену практичну задачу
- 3) для вказаної предметної області потрібно визначитися з характеристиками об'єктів, які будуть аналізуватися та автоматично формувати масив вхідних даних, який необхідний для реалізації заданого алгоритму;
- 4) провести за необхідності екстракцію та відбір ознак а також підготовку даних (препроцесінг);
- 5) обов'язково реалізувати етапи підбору оптимальних параметрів моделі та оцінки її якості;
- 6) отриманий результат повинен бути інтерпретований.

Курсова робота з дисципліни «Інтелектуальний аналіз засобами Python/R» передбачає вирішення **наступних завдань:**

- 1) аналіз існуючої проблеми із заданої предметної області та обумовлених нею вимог до методів і алгоритмів інтелектуального аналізу, необхідних для її вирішення;
- 2) аналіз існуючих способів розв'язання аналогічних проблем;
- 3) обґрунтування вибору обраних інструментальних засобів розробки застосунку;
- 4) проектування та розробка компонентів, які використовувалися під час розробки модулю аналізу даних.

1.3. Послідовність етапів роботи

Проектування системи відповідно до отриманого індивідуального завдання передбачає наступні **етапи розробки**:

- 1) ознайомлення з тематикою курсових робіт, вибір та затвердження теми;
- 2) аналіз заданої предметної області, опрацювання літературних джерел з теми курсової роботи, огляд аналогів програмних засобів для вирішення існуючої проблеми;
- 3) постановка задачі, визначення вимог до системи, діапазону та меж її використання, складу користувачів, їх кваліфікації та галузей застосування системи;
- 4) аналіз алгоритмів і методів Data Mining, які можуть бути застосовані для розв'язання поставленої задачі та обґрунтування застосування обраного алгоритму;
- 5) аналіз тієї інформації з предметної області, яка підлягає автоматизації, функціональна розробка системи;
- 6) проектування модулю аналізу даних та його розробка;
- 7) розгортання та тестування системи;
- 8) оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів та підготовка до захисту курсової роботи.

II. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

2.1. Структура та обсяг пояснювальної записки

Рекомендованим є наступний порядок викладення матеріалу у пояснювальній записці курсової роботи:

1. Титульна сторінка (форма наведена у додатку А).
2. Завдання на курсову роботу (форма наведена у додатку Б).
3. Календарний план (форма наведена у додатку В).
4. Анотація (зразок наведено у додатку В).
5. Зміст (зразок наведено у додатку Г).
6. Вступ (зразок наведено у додатку Ж).
7. Основні розділи.
8. Висновки (зразок наведено у додатку Л).
9. Список використаних джерел (зразок наведено у

додатку Е).

10. Додатки (зразок наведено у додатку К).

Обсяг пояснювальної записки курсової роботи повинен бути у межах близько 30 сторінок (не рахуючи додатків). Цей обсяг включає основний зміст пояснювальної записки, від Вступу до Списку використаних джерел. Програмний код, об'ємні креслення та зображення виносяться у додатки.

2.2. Оформлення пояснювальної записки

2.2.1. Загальні вимоги

Загальні вимоги до структури, викладення і оформлення курсової роботи розроблені на підставі Державних стандартів України ДСТУ 4163:2020.

З огляду на вимоги нормативних документів необхідно неухильно дотримуватися порядку подання окремих видів текстового матеріалу, таблиць, формул та ілюстрацій, відомостей про джерела, включені до списку тощо.

Текст курсової роботи подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису у твердій палітурці. Шрифт друку повинен бути чітким, щільність тексту КР повинна бути однаковою. Текст КР не прийнято перевантажувати маркерами, які використовуються для виділення елементів списку, курсивом, іншими шрифтами.

Курсову роботу друкують машинним способом на одній стороні аркушу білого паперу формату **A4** (210x297 мм) до тридцяти рядків на сторінці та вирівнюють «по ширині».

Загальний обсяг КР на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» повинен становити **20-25** аркушів (у тому числі таблиці, схеми, графіки, діаграми тощо), без урахування додатків.

Кожну структурну частину КР необхідно починати з нової сторінки.

Для написання КР використовують шрифт тексту – Times New Roman; розмір шрифту (кегель, вимірюється в пунктах) – 14 пт; міжрядковий інтервал – 1,5.

Текст роботи необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве 25 мм, праве – 15 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм.

У КР прізвища та ініціали, одиниці виміру, при вказівці

дат необхідно відокремлювати нерозривними пробілами.

Прізвища, назви закладів, організацій, фірм та інші власні назви в тексті курсової роботи наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій в перекладі на мову звіту, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

Відступ у абзацах повинен бути однаковим впродовж усього тексту і дорівнювати п'яти знакам (**1,25 см**).

Окрім чіткого дотримання описаних вище норм оформлення роботи, слід також дотримуватися загальних правил оформлення текстів:

- не допускається наявність у тексті подвійних пробілів, пробілів перед початком та після абзацу, пробілів перед знаками пунктуації (крапками, комами, двокрапками тощо);
- в усьому тексті роботи використовуються однакові типи маркерів для маркованих списків, причому допускається вживання лише таких маркерів: «–», «а)» «1.», «1)» (без лапок);
- в усьому тексті роботи використовуються однакові типи лапок: *«текст»*;
- стиль «напівжирний» у тексті застосовується лише при оформленні заголовків розділів, підрозділів та пунктів роботи, а також для позначення заголовків елементів вступу («Актуальність роботи», «Мета і задачі розробки» тощо). Для інших цілей він не використовується;
- не припускається використання кольорового шрифту;
- стиль «курсив» у тексті може використовуватись для позначення окремих фрагментів тексту, на які автор хоче звернути увагу. Курсивом можуть оформлюватися елементи формули в тексті, для однозначного трактування. Наприклад, формула $C=A+B$. У тексті йде роз'яснення, що таке A , B , і C , тоді їх виділяють курсивом для наочності;
- стиль «підкреслений» у тексті не використовується.

2.2.2. Вимоги до мови і стилю написання роботи

Пояснювальна записка та демонстраційний матеріал повинні бути написані державною мовою.

Найважливіша вимога до курсових робіт – лаконічність та точність формулювань. Не рекомендується вести виклад від першої особи («я вважаю», «я думаю», «я пропоную», «на мою думку» тощо). Щоб уникнути суб'єктивних суджень і зосередити основну увагу на предметі висловлювання, у тексті застосовують переважно виклад від третьої особи (*«автор рекомендує»*) або від множини першої особи (*«на нашу думку», «зазначаємо, що»*), тобто на Вашу і керівника. Часто використовують безіменну форму подачі інформації (*«як було сказано»*).

При згадуванні в тексті прізвищ учених-дослідників ініціали, як правило, ставляться перед прізвищем. Не можна набирати в різних рядках прізвища та ініціали до них, а також відділяти один ініціал від іншого при переході на другий рядок.

Числа, що характеризують кількість і не мають при собі одиниць вимірювання, від 1 до 9 у тексті прийнято записувати словами. Наприклад,– *«результати трьох досліджень»*. Але багатозначні кількісні числа пишуть цифрами, наприклад, *«результати 12 досліджень»* тощо. Порядкові однозначні та багатозначні числівники краще писати словами, наприклад: *«... на другу добу», «... повторювали три рази»* тощо. Порядкові номери з'їздів, конгресів, конференцій краще наводити римськими цифрами. Однозначні порядкові числівники під час переліку можна наводити цифрами: *«4, 5, 6 варіант досліджень»*, або *«цю залежність відображають рівняння 2 та 3»*. Порядкові числівники, що позначені арабськими цифрами, при записі після риски пишуть так: одну останню літеру, якщо вони закінчуються на голосну (крім «о» та «у») або на приголосну; дві літери, якщо вони закінчуються на приголосну та голосну «о» та «у». Наприклад, 3-я декада (а не 3-тя декада), 15-й день (а не 15-тий день). Числівники у складі прикметників пишуть завжди цифрами: *«8 компонентна»*. При відображенні відсотків можливо написання як *«15 – відсотковий розчин»* так і *«15% розчин»*. Знаки градуса (°), хвилини ('), секунди ("), відсотка

(%) від попередніх чисел не мають бути відокремлені пропуском, а від подальших чисел мають бути відокремлені пропуском (10° 15').

Індекси і показники між собою і від попередніх і подальших елементів набору не мають бути розділені пропуском (H_2O , м /с)

2.2.3. Вимоги до нумерації

2.2.3.1. Нумерація сторінок курсової роботи

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків (малюнків), таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №. Наскрізно. Охоплюючи додатки. Номер сторінки проставляють праворуч у верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Першою сторінкою КР є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять. Далі йдуть сторінки завдання й анотації (в загальну нумерацію роботи вони не входять), перелік скорочень та умовних позначень (якщо в них є необхідність), сторінки змісту. Наступна порядкова нумерація сторінок починається зі змісту. Сторінки, на яких розміщено рисунки й таблиці, охоплюють загальною нумерацією сторінок роботи.

2.2.3.2. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

Текст основної частини КР поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти, які слід нумерувати арабськими цифрами без крапки в кінці.

Такі структурні частини роботи, як «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» не мають порядкового номеру, а їх назви (напівжирним шрифтом) є заголовками структурних елементів, які друкують тим же кеглем, але великими (прописними) літерами і вирівнюють по центру сторінки. Всі аркуші, на яких розміщені згадані структурні частини,

нумерують звичайним чином.

Розділи КР повинні мати порядкову нумерацію в межах всієї роботи та позначатися арабськими цифрами без крапки в кінці. Перенесення слів у заголовок розділів, підрозділів не дозволяється.

Кожний розділ роботи слід починати з нової сторінки. У разі підрозділів, пункту чи підпункту цього робити не слід. Для розділів, підрозділів і пунктів наявність заголовка обов'язкова. Підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони є) слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, без крапки в кінці, напівжирним шрифтом. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку.

Після номеру розділу, підрозділу (пункту, підпункту) крапка не ставиться. Наприклад: «2.3» (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу. Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами. Після номера підпункту крапку також не ставлять.

Якщо заголовок розділу, підрозділу, пункту або підпункту складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою.

Відстань між заголовком, приміткою, прикладом і подальшим або попереднім текстом повинна бути не менше ніж два міжрядкових інтервали (**28 пунктів**). Відстань між рядками заголовка, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті ДП.

Не дозволено розмішувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки, а також підкреслювати заголовки, скорочувати та переносити в них слова.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його не нумерують.

Посилання в тексті на розділи (підрозділи) виконується за формою: «...наведено в розділі 3 (підрозділі 3.2)».

2.2.4. Рисунки

Усі графічні матеріали КР (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок». Ілюстрації слід розміщувати по центру безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби – в додатках до КР. На всі рисунки мають бути посилання в курсовій роботі. Нумерація рисунків відбувається в межах кожного розділаму.

Якщо рисунки створені не автором курсової роботи, необхідно при їх поданні дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права – вказати використовуване джерело.

Номер і назву розташовують під графічним матеріалом, набирають тим же шрифтом, що і решту тексту, вирівнюють «по центру» без використання відступу першого рядка з одинарним міжрядковим інтервалом. Крапка в кінці назви не ставиться крім випадків, коли наявність крапки обумовлена скороченням або одиницями виміру. Номер ілюстрації відділяється від її назви рискою (–, тире).

Товари	Підтримка	Достовірність
[Cream Bureika 10% 20g, 'The coffee is normal']	0.005	0.825
['The coffee is normal', 'Cream for coffee (Unopac)']	0.009	0.979
[Milk of MILK of 2.5% ple film 0.93 kg, 'Package ple 30*50']	0.002	0.119
[Milk of MILK of 2.5% ple film 0.93 kg, 'STC Orelsky tn 700g']	0.002	0.128
['STC ordinary Load0.5', 'Milk of MILK of 2.5% ple film 0.93 kg']	0.003	0.141
['Package ple 30*50', 'STC Alchevsk 680g']	0.001	0.028
['Package ple 30*50', 'STC Orelsky tn 700g']	0.006	0.151
['STC ordinary Load0.5', 'Package ple 30*50']	0.006	0.151
['Package ple 30*50', 'Sugar white crystal (STAROKOSTYANTYNIV) (write in multiples of 50kg)']	0.001	0.126
['STC Orelsky tn 700g', 'STC Alchevsk 680g']	0.002	0.122
['STC ordinary Load0.5', 'STC Alchevsk 680g']	0.003	0.161
['STC ordinary Load0.5', 'STC Orelsky tn 700g']	0.009	0.121

Рисунок 1 – Сторінка алгоритму APRIORI

Найкраще замість написів на рисунку приводити умовні позначення (букви або цифри), які потім пояснювати в підпису під рисунком (підрисунковий підпис) або в тексті, що

йде слідом. Підрисунковий підпис за наступними правилами: деталі сюжету (умовні позначення) позначають цифрами (літерами або графічними символами), які виносять у підпис, супроводжуючи їх текстом **перед назвою рисунка**. Наприклад:

1 – комп'ютер; 2 – дані; 3 – документ; 4 – дисплей; 5 – процес
Рисунок 3 – Графічні позначення основних блоків алгоритмів

Відстань між рисунком та попереднім та подальшим текстом повинна бути не менше 1 міжрядкового інтервалу (14 пунктів). Якщо він не вміщується на одній сторінці, його можна переносити на наступні сторінки. У такому разі назву рисунка зазначають лише на першій сторінці, пояснювальні дані – на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують:

«Рисунок_ , аркуш _».

На всі рисунки мають бути посилання за формою: « ... як видно з рис. 3.1», або «... як показано на рисунку 3.1», або « ... на рис. 3.1 – 3.5», або «... відповідно до рис. 3», або в дужках по тексту (рис. 3.6). Посилання на раніше наведений рисунок дають за скороченим словом «дивись» (див. рис. 1.2).

Як правило, деяка частина ілюстративного матеріалу в роботі наводиться у вигляді графіків. Вони повинні мати осі координат з позначенням величин, які на них відображуються. Якщо графік має експериментальні точки, то при великій насиченості графіка експериментальними точками, що належать різним кривим, найкраще використовувати різну форму для відображення точок, які належать різним експериментальним кривим (круглі, трикутні тощо), та різний колір або різну фактуру отриманих кривих (прямих).

2.2.5. Таблиці

Таблиці у КР можна можна 12 або 10 кеглем, припускається використання одинарного міжрядкового інтервалу. Таблиці, які містять менший кегль, виносять у додатки.

Таблиці не повинні виступати за поля основного тексту. Назву таблиці друкують з великої літери і розмішують над таблицею з **абзацного відступу**. Назва містить: слово

«Таблиця», номер арабськими цифрами, риску (–, тире), назву (з великої літери), одиниці виміру (якщо вини єдині для всіх показників таблиці). Крапка в кінці назви не ставиться крім випадків, коли наявність крапки обумовлена скороченням або одиницями виміру. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці, її не підкреслюють.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту **по центру**, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті ДР.

Таблиці нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім таблиць у додатках. Дозволено таблиці нумерувати в межах розділу. У цьому разі номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, «Таблиця 2.1» – перша таблиця другого розділу.

Таблиці кожного додатка нумерують окремо. Номер таблиці додатка складається з позначення додатка та порядкового номера таблиці в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Таблиця В.1 –_», тобто перша таблиця додатка В.

Заголовки колонок таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої літери, якщо вони становлять одне речення із заголовком.

Підзаголовки, які мають самостійне значення, подають з великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Переважна форма іменників у заголовках – одина.

Текст у шапці таблиці повинен бути розміщений по центру колонки.

Текст у основній частині таблиці повинен рівнятися по лівому боку. Числові значення в колонках таблиці повинні рівнятися по правому боку колонок. Не припускається наявність порожніх комірок, тобто якщо значення відсутнє, необхідно проставити риску (–).

Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. У кожній частині

таблиці повторюють її «головку» та «боковик».

У разі поділу таблиці на частини дозволено її «головку» чи «боковик» замінити відповідно номерами колонок або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

Слово «Таблиця» подають лише один раз над першою частиною таблиці. Над іншими частинами таблиці з **абзацного відступу** друкують «Продовження таблиці_» або «Кінець таблиці_» без повторення її назви.

Приклад оформлення таблиці:

Таблиця 2.7 – Приклад результатів тестування моделі нейромережі на основі багатоваріаційного перцептронного для точки м. Чернівці_1

№	Реальна температура,С	Прогнозована температура,С	Абсолютна похибка,С	Відносна похибка, %
0	-13,00	6,00	19,00	-146,15
1	18,00	18,00	0,00	0,00
2	19,00	11,00	8,00	42,11
3	25,00	23,00	2,00	8,00
4	21,00	11,00	10,00	47,62
5	23,00	21,00	2,00	8,70
6	10,00	6,00	4,00	40,00
7	21,00	21,00	0,00	0,00
8	20,00	23,00	3,00	15,00
9	8,00	4,00	4,00	50,00
10	-6,00	-23,00	17,00	-283,33
11	21,00	21,00	0,00	0,00
12	27,00	24,00	3,00	11,11
13	14,00	4,00	10,00	71,43
14	-11,00	-17,00	6,00	-54,55

При наведенні номеру показника в таблиці після номеру крапка не ставиться, а залишається інтервал і з великої літери наводиться назва показника. Якщо одиниці виміру єдині для окремих колонок таблиці, то вони вказуються в цих колонках, а для окремих рядків таблиці вони вказуються через кому разом з назвою показника, або для одиниць виміру

вводиться додаткова колонка.

Таблиця відокремлюється від попереднього та наступного тексту вільним рядком. Після назви таблиці вільний рядок не залишається.

На всі таблиці мають бути посилання за формою: «наведено в табл. 3.1»; «... в табл. 3.1 – 3.5» або в дужках по тексту (табл. 3.6). Посилання на раніше наведену таблицю дають зі скороченим словом «дивись (див. табл. 1.3)».

2.2.6. Лістинги

Формат тексту лістинга програми: шрифт Courier New (чи інший моноширинний), розмір шрифту 10-12 пт, міжрядковий інтервал 1,0 пт, вирівнювання - ліворуч.

Якщо програмне забезпечення складається з декількох модулів, перед лістингом посередині сторінки жирним шрифтом Times New Roman, розмір 14 пт, необхідно вказати назву вихідного файлу (джерело програмного кода). Наприклад, “main.cpp”, “i_timer.h” тощо.

Коментарі є невід’ємною складовою тексту програмного забезпечення. Рекомендовано включати їх до лістингу безпосередньо під час розробки програмного забезпечення (а не після). Вони повинні коротко описувати кожен етап виконання програми (функції, процедури, модулі тощо). Мова коментарів - українська.

Лістинги, що розміщуються в тексті роботи повинні бути пронумеровані та на них повинні бути посилання. Підписи та нумерація до лістингів оформлюються за аналогією з підписами та нумерацією до рисунків, але розміщуються над лістингом. Назва лістингу програми друкується тим же шрифтом, що і основний текст та розміщується над лістингом по центру, без абзацного відступу через тире після номера лістингу.

Приклад оформлення лістингу програми в тексті КР наведено в додатку И, а приклад першої сторінки додатку з повним лістингом у додатку К.

2.2.7. Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і

нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено один **вільний рядок**.

Формули і рівняння в тексті (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією арабськими цифрами в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули зазначають на рівні формули в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, слід наводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають **без абзацного відступу** з нового рядка словом «де» **без двокрапки**, далі один під одним наводяться умовні позначення з поясненням, далі через кому наводяться одиниці виміру та ставиться крапка з комою, далі з нового рядку (з **абзацу**). Після пояснення останнього умовного позначення ставиться крапка.

При наведені формул не бажано використовувати замість умовних позначень повну назву показників. Приклад запису формули, на яку йде посилання в тексті роботи:

$$L_{\lambda} = \left(\frac{L_{\max_{\lambda}} - L_{\min_{\lambda}}}{Q_{cal_{\max}} - Q_{cal_{\min}}} \right) (Q_{cal} - Q_{cal_{\min}}) + L_{\min_{\lambda}} \quad (4.1)$$

де L_{λ} – спектральна густина енергетичної світності на апертурі сенсора (енергетична світність на супутнику), тобто потужність потоку енергії (Ват) на м² земної поверхні на одинстерадіан (тривимірний кут від точки на земній поверхні до сенсора) на одиницю довжини хвилі (мікрометри);...

Якщо формула не вміщується в один рядок, то її можна перенести на наступний рядок тільки на знаках операцій, що виконуються – рівності (=), плюс (+), мінус (–), множення (x) і

ділення (/) – при цьому знаки на початку наступного рядка повинні повторюватися. Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою до її номера, наприклад:

Вказувати розмірність параметра поряд з формулою не дозволяється.

Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад: «... у формулі (3.1)». Формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул в тексті і перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

2.2.8. Переліки

У тексті КР можуть бути наведені переліки, що складаються як з закінчених, так і незакінчених фраз.

Якщо перелік складається з окремих слів (або невеликих фраз без розділових знаків), вони пишуться в підбір з іншим текстом і відокремлюються один від одного комою, наприклад:

«Фірма Microsoft постачає MS Office в такому складі: Word, Excel, Access, PowerPoint».

Якщо перелік складається з розгорнутих фраз із власними розділовими знаками, то перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи – тире. Перед кожною позицією перерахування слід ставити цифру з дужкою. Такі переліки подають з малої літери з **абзацного відступу**. Після кожного з пунктів переліку ставиться крапка з комою, а після останнього – крапка, наприклад:

Класичні системи ERP забезпечують управління задачами:

- управління фінансами;
- планування та управління виробництвом;
- управління формуванням та розподілом запасів;
- управління реалізацією та маркетингом;
- управління постачанням.

Коли елементи переліку є закінченими фразами (або декілька фраз), їх пишуть з абзацними відступами як звичайний текст, починаються з номеру та назви переліку з великої літери, і відокремлюють один від іншого крапкою, наприклад:

До недоліків даної мови програмування можна віднести:

1. Динамічна типізація. При наявності великої кодової бази виникають проблеми з архітектурою проекту.

2. Низька швидкодія, яка може слугувати проблемою при побудові певних алгоритмів.

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації з **абзацним відступом** відносно місця розташування переліків першого рівня), далі – через знаки «тире».

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня, як правило, під першою літерою переліків першого рівня деталізації.

2.2.9. Бібліографічні посилання

При написанні КР студент повинен робити посилання на джерела, матеріали або окремі результати, на ідеях і висновках яких досліджуються проблеми та розв'язуються поставлені завдання. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність відомостей про цитування документа, допомагають з'ясувати його зміст, мову тексту, обсяг.

Якщо в роботі використовуються відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, то в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок з джерела, на яке зроблено посилання. У науковій літературі прийняті два типи цитування – вільне (не дослівне) та безпосереднє (дослівне).

Вільне цитування в науковій літературі використовується у вигляді двох типів посилань: цифрового та за прізвищем. У разі цифрових посилань, посилання в тексті на літературне джерело зазвичай оформлюють у квадратних дужках, де першою цифрою позначають номер літературного джерела у списку використаних джерел, а другою через кому – сторінку (сторінки, якщо треба), з якої запозичено цитату.

Наприклад. **У тексті:**

Правила банківського кредитування підприємств державної форми власності викладено в навчальному посібнику

«Кредитування та ризики» (автори Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г.) [35, с. 123].

У позатекстовому посиланні:

35. Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г. Кредитування та ризики: навч. посіб. Київ, 2008. – 213 с.

Якщо посилання наводять на багатотомний документ в цілому, зазначають номер тома (випуску, частини): [13, т. 2, с. 150–154].

Коли в посиланні певне джерело тільки згадується, номер сторінки не наводиться. У випадках, коли в посиланні згадуються кілька джерел, їхні номери допускається писати через знак «;» або (коли їх підряд три і більше) – через тире. Наприклад: Розв'язанню цієї проблеми присвячені роботи [12–15; 18; 21, с. 42–135].

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити прямі цитати. При прямому цитуванні в тексті наводиться фраза або частина фрази з якого-небудь іншого джерела, або з джерела зі списку. Не слід зловживати цитатами при написанні курсових робіт. Науковий етикет потребує точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором. Загальні вимоги до цитування такі:

1. Текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання. Перед цитатою або після неї вказується автор, або джерело цитованого положення. Якщо автор відомий у всьому світі, то можна наводити тільки цитату.
2. Цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту та без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками. Вони ставляться в будь-якому місці цитати (на початку, всередині, наприкінці). Якщо перед цитованим текстом або за ним

стояв розділовий знак, то він не зберігається.

3. Кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело, звідки вона була запозичена.

2.2.10. Перелік умовних позначок (скорочень)

Якщо в роботі використовується специфічна термінологія та мало поширені скорочення, нові символи та позначки, то треба навести їх перелік у вигляді окремого списку.

Всі слова в курсовій роботі слід писати повністю. Скорочення слів проводиться відповідно до стандартів ДСТУ 3582-97 «Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові в бібліографічному описі Загальні вимоги та правила».

У курсовій роботі допускаються лише загальноприйняті скорочення:

- замість скорочень «*і т. д.*» (і так далі), «*і т. ін.*» (і таке інше), «*і т. п.*» (і тому подібне), «*подібні*» рекомендовано вживати «*тощо*»;
- при посиланнях (наприклад: *дивись* – див., *рисунок* – рис., *таблиця* – табл.);
- при позначенні цифрами століть і років, одиниць виміру (наприклад: *ст.* – століття (однина), *ст. ст.* – століття (множина), рік – *р.*, роки – *рр.*; тисяч (мільйон, мільярд) гривень – *тис. (млн, млрд) грн.*

Слова «*та інші*», «*і таке інше*» всередині речення не скорочують. Не допускається скорочення слів «*так званий*» (т. з.), «*наприклад*» (напр.), «*формула*» (ф-ла), «*рівняння*» (р-ня), «*діаметр*» (діам.). Інші скорочення та літерні аббревіатури, що наводяться в курсовій роботі при першому згадуванні автором, вказуються у круглих дужках після повного найменування.

При наборі розділових знаків – кома (,), крапка з комою (;), двокрапка (:), точка (.), знак оклику (!), знак питання (?) і багатокрапка (...) від попереднього слова пропуском не відділяються, але відділяються одининарним пропуском від подальшого слова.

При наборі традиційних скорочень, а також ініціалів імені та по батькові, слід використати пропуск: *і т. п.* (і тому

подібне), *т. з. (так званий)*, *і т. ін. (і таке інше)*, *і т. п. (і тому подібне)*, *до н. е. (до нашої ери)*.

2.2.11. Оформлення списку використаних джерел

Список використаних джерел – елемент бібліографічного апарату, який містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується після висновків. Відомості про джерела, включені до списку, необхідно надавати відповідно до вимог державного стандарту. Бібліографічний опис складають за титульним аркушем видавництва та на мові тексту видавництва.

Список використаних джерел має містити 20±5 джерел.

У пояснювальній записці повинні бути посилання на кожне джерело, наведене у списку.

Джерела необхідно розміщувати в порядку появи посилань у тексті, або в алфавітному порядку. Бібліографічний список нумерується від першої до останньої назви.

До списку варто включати переважно нові джерела інформації, видані не пізніше 2018 року.

Форма опису:

1. **Опис книги (монографії):** Прізвище І. П. Назва книги. – Місце : Видавництво, Рік. – 100 с. – ISBN.
2. **Опис книги (колективної праці за редакцією):** Назва книги / за ред. І. Б. Прізвище редактора (*у родовому відмінку*). – Місце : Видавництво, Рік. – 100 с. – ISBN.
3. **Опис багатотомника (словника, збірника):** Назва книги : в 10 т. / за ред. І. Б. Прізвище (*у род. відм.*). – Місце : Видавництво, – Рік. – Т. 1-10. – ISBN.
4. **Посилання на частину книги (сторінку, розділ монографії, розділ колективної праці, том багатотомника):**
 - Прізвище І. П. Назва книги. – Місце : Видавництво, Рік. – С. 5. – ISBN.;
 - Прізвище І. П. Назва розділу // Назва книги. – Місце : Видавництво, Рік.

- С. 10-50. – ISBN.;
- Прізвище І. П. Назва розділу // Назва книги / за ред. І. Б. Прізвище редактора (*у род. відм.*). – Місце : Видавництво, Рік. – С. 10-50. – ISBN.;
- Прізвище І. П. Назва розділу // Назва книги : в 10 т. / за ред. І. Б. Прізвище (*у род. відм.*). – Місце : Видавництво, Рік-Рік. – Т. 3. – С. 10-50. – ISBN.
5. **Опис статті (журналу, збірника, газети):** Прізвище І. П. Назва статті
// Назва видання (журналу, газети) : журнал (газета). – Рік. – Т. 1, № 1.
– С. 1-8. – ISBN.

Посилання у тексті на джерела зазначають порядковим номером у квадратних дужках:

[7] – посилання на джерело з номером 7

[7, 25] – посилання на джерела з номерами 7 та 25

[7-12] – посилання на джерела з номерами від 7 до 12.

2.2.12. Оформлення додатків

Додатки слід оформлювати як продовження пояснювальної записки до КР у вигляді окремої частини, розташовуючи їх у порядку з'явлення посилань на них в тексті записки. При цьому додатки повинні мати спільну із всією роботою наскрізну нумерацію сторінок.

Усі додатки повинні бути перераховані у змісті.

Додатки, як структурний елемент курсової роботи, починають з окремого аркушу, на якому зверху, по центру рядка друкують великими літерами слово ДОДАТКИ. Кожен додаток повинен починатися з нової сторінки, мати заголовок

Додатки після слова **Додаток** позначають великими літерами української абетки, за винятком літер Е, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Щ, Ї. Якщо додаток один, його також позначають як «**Додаток А**». Додаток повинен мати заголовок, надрукований під словом «**Додаток** _» (симетрично відносно до тексту сторінки) маленькими літерами (з першою великою літерою, напівжирним шрифтом).

Якщо додаток розташовується на декількох аркушах, то на кожному наступному аркуші посередині першого рядка вказується «Продовження додатку

...». Якщо додатками є копії документів, проспекти тощо, то перед копією слід розмістити чистий аркуш, на якому посередині пишуть слово «ДОДАТОК» та його найменування. Сторінки копій нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння в тексті додатка слід нумерувати в межах кожного додатку. Наприклад: рисунок Д.3 – третій рисунок додатка Д; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; формула (В.1) – перша формула додатка В.

При поданні лістингу програм, роздруківок із програм тощо допускається відхилення від правил, наприклад, шрифт Courier New або Arial з кеглем 10 пт тощо. При поданні UML-діаграм слід дотримуватись вимог до UML-нотації. При поданні блок-схем алгоритмів програм – вимог ЄСПД, а креслень – ЄСКД.

2.3. Титульна сторінка, завдання, календарний план

Титульна сторінка до курсової роботи оформляється за зразком, який наведено у додатку Б.

Завдання до курсової роботи оформляється за шаблоном, який наведено у додатку В. Термін здачі закінченої роботи призначається деканатом (в залікову сесії поточного семестру).

У розділі «Вихідні дані» завдання у скороченій формі зазначається перелік вихідних даних, відібраних для аналізу згідно з предметною областю та поставленою задачею Data Mining та за необхідності чинні для означеної предметної області інструкції, положення, нормативи, стандарти.

Розділ завдання «Зміст пояснювальної записки» містить перелік питань, які є обов'язковими під час розробки: аналіз предметної області, поставленої задачі та алгоритмів і методів Data Mining для її розв'язання; визначення функцій, які має забезпечити розроблювана інформаційна система та проектування її структури; реалізація обраного алгоритму Data Mining, забезпечення первинної обробки вхідних даних, введення поточної інформації та результатів здійсненого аналізу; проектування бази даних (за необхідності), проектування інтерфейсу, розробка програмного коду, розгортання та

тестування системи, інтерпретація отриманих результатів.

Календарний план виконання має бути заповнений згідно зразка, наведеного у додатку Г.

Завдання і календарний план підписують студент та керівник роботи.

2.4. Анотація

Анотація призначена для ознайомлення з пояснювальною запискою курсової роботи. Вона має бути стислою, інформативною, містити основні відомості, необхідні для початкового ознайомлення з розробленим проєктом та структурою пояснювальної записки. Приклад оформлення анотації наведено у додатку Д.

Обсяг анотації не може перевищувати однієї сторінки. В анотації у скороченій формі наводять інформацію щодо виконаної роботи, інструментальні засоби та алгоритми Data Mining, застосовані для розв'язання поставленої задачі, отримані результати. Анотація повинна містити також відомості про обсяг пояснювальної записки та перелік ключових слів.

2.5. Вступ

У вступі необхідно: обґрунтувати актуальність обраної теми; сформулювати мету роботи і поставити завдання, які необхідно розв'язати для її досягнення; описати сукупність наукових методів, методів Data Mining, технічних та програмних засобів, що використовуються в ході виконання курсової роботи; вказати об'єкт та предмет дослідження.

Під час формулювання об'єкту і предмету необхідно мати на увазі, що вони співвідносяться як загальне і часткове. Об'єктом є процес або явище, що породжує проблемну ситуацію, яка обрана у курсовій роботі для дослідження. Предметом є конкретний аспект означеної проблеми, він дуже близький до теми курсової роботи.

2.6. Аналіз предметної області

У першому розділі міститься огляд літератури за темою і вибір напрямів досліджень. Тут розглядаються теоретичні аспекти предметної області розробки, аналізується фактичний стан

проблеми на основі матеріалів, які характеризують об'єкт проектування. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, студент повинен назвати ті питання, що залишилися невіршеними сформулювати завдання свого дослідження. Приводиться теоретичний виклад важливих аспектів проблеми та критичний огляд наукової літератури і періодичних джерел з визначеної тематики; розглядаються різні підходи до вирішення проблеми, дається їх оцінка. Розглянути сутність та основний зміст сформульованої проблеми, викласти погляди різних авторів та можливі застосування алгоритмів і методів Data Mining для розв'язання питання. Закінчують розділ коротким висновком стосовно необхідності проведення досліджень у даній галузі, зокрема, результаті проведеного аналізу повинен бути зроблений висновок про необхідність програмної реалізації обраного алгоритму.

За результатами здійсненого аналізу розробляється технічне завдання або специфікація вимог, на підставі яких буде розроблено програмний застосунок. У технічному завданні необхідно дати характеристику області застосування застосунку, вказати підстави для розробки та призначення розробки, вимоги до програмного засобу. У специфікації вимог вказують послуги, очікувані від системи та обмеження, яким вона підлягає.

2.7. Основна частина

Основна частина пояснювальної записки курсової роботи призначена проектуванню та програмній реалізації застосунку відповідного до поставлених завдань. Ця частина може містити декілька розділів. В одному з розділів необхідно обґрунтувати вибір інструментальних засобів розробки застосунку, у наступних – описати основні етапи проектування та розробки, результати роботи застосунку щодо проведення необхідного аналізу даних та інтерпретацію результатів.

Оскільки робота стосується насамперед роботи з даними необхідно детально описати формати та джерела вхідних даних способи їх отримання, а також формати та вигляд очікуваних результатів. Також необхідно детально висвітлити всі етапи життєвого циклу даних (орієнтовні етапи подані на рис.). Доцільно візуалізувати етапи обробки даних у вигляді схеми.

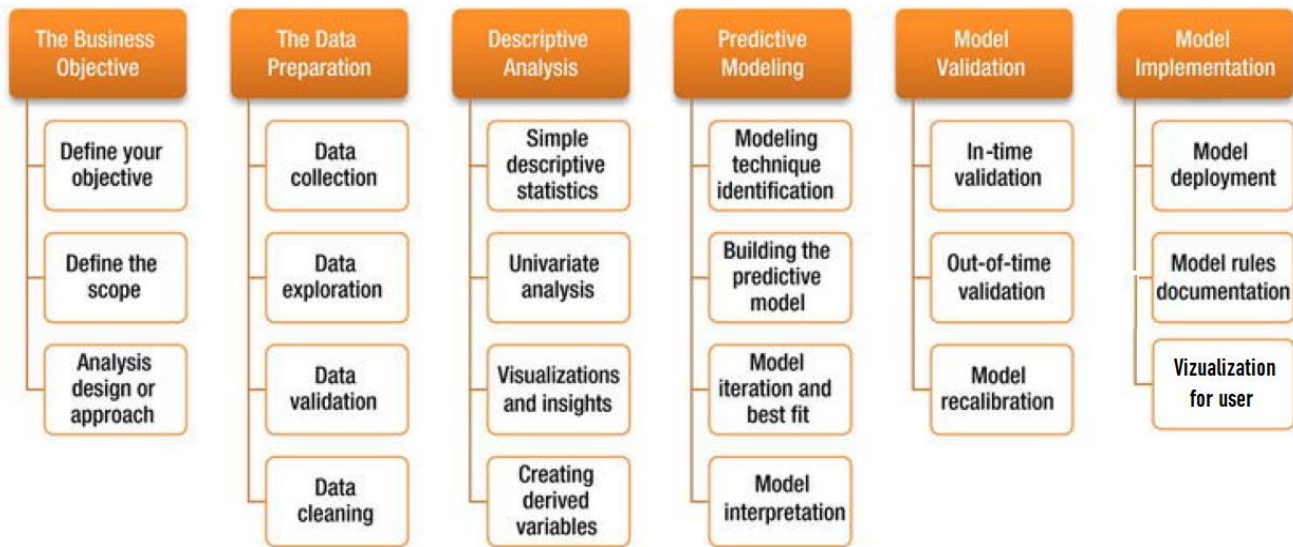


Рисунок 2 – Життєвий цикл аналізу даних

Для розкриття проєктування та програмної реалізації доцільно навести структурну схему модулю аналізу даних, алгоритм його функціонування, описати особливості застосування інструментальних засобів, бібліотек та сервісів розробки, проведену апробацію розробленого модуля.

2.8. Висновки

Висновки і пропозиції завершують виклад курсової роботи. У них резюмуються підсумки виконаної роботи у вигляді узагальнення найістотніших положень. Висновки повинні відображати зміст роботи, бути короткими, чітко сформульованими.

У цьому розділі необхідно показати, як були розв’язані завдання, поставлені у вступі, висвітлити основні результати роботи, зробити висновки щодо доцільності та ефективності використання розробленої системи та внести пропозиції щодо її застосування.

III. ОЦІНЮВАННЯ ТА ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

3.1. Критерії оцінювання курсової роботи

Загальна оцінка за курсову роботу здійснюється за наступними критеріями:

- якість та функціональність розробленого у рамках курсової роботи застосунку;
- рівень теоретичної та практичної підготовки студента до здійснення аналізу в певній предметній області з використанням методів Data Mining;
- виявлення студентами творчого новаторського підходу під час розв’язання поставленої задачі;
- якість змісту та оформлення матеріалу, викладеного у поясню- вальній записці курсової роботи;
- своєчасність виконання завдань курсової роботи, своєчасність виходу студента на захист курсової роботи;
- якість доповіді студента під час захисту.

Курсова робота оцінюється за 100-бальною системою:

«відмінно» (90–100 балів) – якщо студент систематично працював над виконанням поставлених завдань, розробку застосунку у рамках виконання курсової роботи здійснив на

високому професійному рівні, проявляв творчий підхід у застосуванні інструментальних засобів розробки та алгоритмів і методів Data Mining в ході розв'язання задач аналітичного дослідження великих масивів інформації з метою виявлення знань, необхідних для прийняття рішень у певній предметній області, вчасно надав до кафедри оформлену згідно з вимогами пояснювальну записку та електронний варіант розробленого проєкту, отримав високу позитивну оцінку під час захисту курсової роботи;

«добре» (70–89 балів) – якщо студент систематично працював над виконанням поставлених завдань, розробку застосунку у рамках виконання курсової роботи здійснив на достатньому професійному рівні, однак застосування окремих алгоритмів та методів Data Mining було недостатньо ефективно обґрунтовано; проявляючи міцні знання у галузі інтелектуального аналізу даних й творчо ставлячись до підбору інструментальних засобів розробки, допустив незначні помилки під час їх застосування; вчасно надав до кафедри оформлену згідно з вимогами пояснювальну записку та електронний варіант розробленого проєкту і отримав несуттєві зауваження щодо їх оформлення; отримав позитивну оцінку під час захисту курсової роботи;

«задовільно» (50–69 балів) – якщо студент працював над виконанням поставлених завдань, але в їх реалізації допускав помилки, недостатньо ефективно використовував знання з інтелектуального аналізу даних, у процесі аналізу проведеної роботи не помічав своїх помилок і недоліків; у ході оформлення пояснювальної записки переважна кількість питань висвітлена, але є неточності й окремі логічні помилки; оцінка під час захисту курсової роботи загалом була позитивною;

«незадовільно» (35–49 балів) – якщо студент не регулярно працював над виконанням поставлених завдань, допустив серйозні помилки під час їх виконання, в роботі над курсовим проєктом не продемонстрував задовільний рівень володіння алгоритмами та методами Data Mining, оформлення пояснювальної записки було недбалим, у пояснювальній записці висвітлені та розкриті не всі питання, відсутні окремі структурні одиниці.

Таблиця 1 – Структура оцінювання курсової роботи

Вид діяльності в КР	Кількість балів
Аналіз предметної області та літературних джерел	10
Опис обраних методів та алгоритмів, інструментальних засобів розробки	20
Програмна реалізація поставлених задач	40
Аналіз та інтерпретація отриманих результатів	20
Захист КР	10
Усього	100

3.2. Організація захисту курсової роботи

За позитивної оцінки курсової роботи її керівником, вчасній здачі пояснювальної записки та розробленого проєкту на кафедру, студент отримує допуск до захисту курсової роботи. Захист проводиться протягом терміну, встановленого кафедрою, на захисті присутні керівник курсової роботи та студенти.

Для захисту курсової роботи студент готує виступ та презентацію за темою курсової роботи, у якому дає характеристику завдання, яке було поставлено, обґрунтовує вибір алгоритмів та інструментальних засобів розробки, демонструє та описує отримані результати. У разі необхідності виступ студента може супроводжуватися демонстрацією графіків, схем, таблиць, слайдів презентації. Під час захисту студенту можуть бути задані питання з метою уточнення окремих положень виступу та зробленої роботи. Результати захисту оцінюються за описаними у попередньому параграфі критеріями.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А – Зразок титульного листа курсової роботи

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
(повна назва інституту/факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни
«Інтелектуальний аналіз засобами Python/R»

на тему: «НАЗВА РОБОТИ»

Виконав: студент 4 курсу, групи 444 (СК)

Напряму підготовки 122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

ПІБ студента

з

(прізвище та ініціали)

Керівник к.б.н., асистент Талах

М.В.

(прізвище та ініціали)

Національна шкала

Кількість балів _____ Оцінка:

ECTS _____

Чернівці – 2021

ДОДАТОК Б – Завдання та календарний план роботи студента (зразок)

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет__ Кафедра__ Спеціальність__ Освітній ступінь__ Форма навчання_курс
група

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

(підпис) (ініціали, прізвище)

«__»__20__року

ЗАВДАННЯ

НА КУРСОВУ РОБОТУ СТУДЕНТА
(прізвище , ім'я, по батькові)

1. Тема роботи

затверджена наказом від «__»__20__року №

2. Термін подання студентом закінченої роботи
3. Вхідні дані до роботи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які треба розробити)

5. Перелік графічного, наочного матеріалу

6. Консультант(и) курсової роботи

7. Календарний план підготовки курсової роботи

№	Назва етапів курсової роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки
1	Отримання завдання на курсову роботу		
2	Аналіз предметної області, дослідження літератури та матеріалів на задану тему		
3	Аналіз існуючих аналогів програмного забезпечення		
4	Постановка задачі за темою курсової роботи		
5	Вибір інструментальних засобів розробки системи		
6	Проектування структури та алгоритму роботи розроблюваної системи		
7	Розробка компонентів системи		
8	Розгортання та тестування розробленої системи		
9	Написання розділів пояснювальної записки		
10	Представлення закінченої роботи на перевірку		
11	Захист курсової роботи		

Студент

(підпис)

Керівник

(підпис) (прізвище , ім'я, по батькові)

«__»_20_року

ДОДАТОК В – Зразок анотації курсової роботи

АНОТАЦІЯ

У курсовій роботі розроблено інформаційну систему, що забезпечує аналіз освітньої діяльності закладів вищої освіти з використанням методів інтелектуального аналізу даних. Досліджено діяльність закладів вищої освіти в Україні. Проаналізовано вимоги до інформаційних систем аналізу, здійснено характеристику їх функціональних можливостей, обґрунтовано вибір алгоритму *** для здійснення аналізу. Обґрунтовано вибір **** у якості джерела вхідних даних продемонстровано підходи до їх отримання. Показано ефективність застосування алгоритму(ів) *** для підготовки масиву вхідних даних. Налаштування параметрів моделі проводилось з використанням ***. Проведена оцінка якості моделі показала ***.З врахуванням поставлених завдань та форматів отриманих даних були обрані наступні види візуалізацій***.

Пояснювальна записка складається з трьох розділів загальним обсягом * сторінки, містить * таблиці, * додатки, * використаних джерел.

Ключові слова: Data Mining, Python, алгоритм k-means, задача кластеризації, заклад вищої освіти

ДОДАТОК Г – Зразок оформлення джерел зі списку літератури

Характеристика джерела	Приклади оформлення
Один автор	Філіпенко А. С. Теорія міжнародної економічної політики : навч. посіб. / А. С. Філіпенко. – К. : Академвидав, 2013. – 212 с.
Два автори	1. Матяш І. Б. Діяльність Надзвичайної дипломатичної місії УНР в Угорщині : історія, спогади, арх. док. / І. Матяш, Ю. Мушка. — К. : Києво-Могилян. акад., 2005. — 397, [1] с. — (Бібліотека наукового щорічника "Україна дипломатична" ; вип. 1). 2. Ромовська З. В. Сімейне законодавство України / З. В. Ромовська, Ю. В. Черняк. — К. : Прецедент, 2006. — 93 с. — (Юридична бібліотека. Бібліотека адвоката) (Матеріали до складання кваліфікаційних іспитів для отримання Свідоцтва про право на заняття адвокатською діяльністю ; вип. 11). 3. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. — Львів : Растр-7, 2007. — 375 с.
Три автори	Парфіненко А. Ю. Туристичне країнознавство : підручник / А. Ю. Парфіненко, В. І. Сідоров, О. О. Любіцева. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : Знання, 2015. – 551 с.
Чотири автори та більше	Міжнародні економічні відносини: практикум : навч. посіб. для студ. скон. напрямів та спец. вищ. навч. закл. / [О. І. Шнирков та ін.] ; за ред. проф. О. І. Шниркова. – Черкаси : Чабаненко Ю. А., 2013. – 183 с.

Монографії	Трансформація міжнародних економічних відносин в епоху глобалізації : колективна монографія / кол. авт. ; за ред. А. П. Голікова, О. А. Довгаль. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 316 с.
Без автора	Міжнародні економічні відносини : підручник (рек. МОН України, лист № 1/11-5842 від 18.04.2014 р.) / за ред. А. П. Голікова, О. А. Довгаль. – Х. : Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015.– 464 с.
Багато- томний документ	1. Історія Національної академії наук України, 1941—1945 / [упоряд. Л. М. Яременко та ін.]. — К. : Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського, 2007— .— (Джерела з історії науки в Україні). Ч. 2 : Додатки — 2007. — 573, [1] с. 2. Реабілітовані історією. Житомирська область : [у 7 т.]. — Житомир : Полісся, 2006— .— (Науково-документальна серія книг "Реабілітовані історією" : у 27 т. / голов. редкол.: Тронько П. Т. (голова) [та ін.]). Кн. 1 / [обл. редкол.: Синявська І. М. (голова) та ін.]. — 2006. — 721, [2] с. 3. Бондаренко В. Г. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.1 / В. Г. Бондаренко, І. Ю. Канівська, С. М. Парамонова. — К. : НТУУ "КПІ", 2006. — 125 с.
Матеріали конфе- ренцій	1. Україна в політичній, економічній, правовій та інформаційній сферах: геостратегічні пріоритети : матеріали наук. конференції, 15 жовтня 2015 р./ М-во освіти і науки України. – К. : Київський університет. – 290 с. 2. Кібернетика в сучасних економічних процесах : зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук.-практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. — К. : ICOA, 2002. — 147 с.
Словники	Європейський Союз: економіка, політика, право : енцикл. слов. / Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка ; [Андреева О. М. та ін.; ред. кол. : В. В. Копійка (голова) та ін.]. – К. : Київський університет, 2011. – 367 с.

Атласи	Україна : екол.-геогр. атлас: присвяч. всесвіт, дню науки в ім'я миру та розвитку згідно з рішенням 31 сесії ген. конф. ЮНЕСКО / [наук, редкол. : С. С. Куруленко та ін. ; Рада по вивч. продукт, сил У країни [та ін.]. – К.: Варта, 2006. – 217с.
Стандарти	Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання [Текст] : (ГОСТ 7.1-2003, ІДТ): ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. – Чинний з 2007-07-01, – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – III, III, 47 с.; 29 см. – (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи) (Національний стандарт України).
Частина книги, періодичного видання	Мельник О. Г. Модульний принцип формування інвестиційних пропозицій пріоритетних напрямків розвитку високих технологій / О.Г. Мельник // Бізнес Інформ. – 2015.-№ 6.-С. 79-86.
Електронні ресурси	<i>Локальний доступ</i> 1. Розподіл населення найбільш численних національностей за статтю та віком, шлюбним станом, мовними ознаками та рівнем освіти [Електронний ресурс]: за даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України; ред. О. Г. Осауленко. – Київ: CD-вид-во «Інфодиск», 2004. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) : кольор.; 12 см. – (Всеукр. перепис населення, 2001). – Систем. вимоги: Pentium-266; 32 Mb RAM; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. (дата звернення 12.03.2016). <i>Віддалений доступ</i> 2. Костенко Л. И. Бібліотека і доступність інформації в сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті [Електронний ресурс] / Л. И. Костенко // Бібліотечний вісник. – 2003. – № 4. – С. 43. – Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua./articles/2003/03klinko.htm.

	3. Ukr.net [Електронний ресурс]: [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [Київ: Український Інтернет холдинг ТОВ "Укрнет", 1998-2015]. – Режим доступу: www.ukr.net (дата звернення 30.03.2017). – Назва з екрана. <i>Стаття з електронного журналу</i> 4. Івахненко С. В. Особливості фінансового контролінгу у стратегічному управлінні страховою компанією [Електронний ресурс] / С. В. Івахненко // Ефективна економіка: електронне наукове фахове видання. – Електронні дані. – [Дніпропетровськ: Дніпропетров. держ. аграрний ун-т: ТОВ "ДКС Центр", 2012]. – № 7. – Режим доступу: www.economy.nauka.com.ua (дата звернення 13.06.2017). – Назва з екрана. <i>Інтернет-портал</i> 5. Ukr.net [Електронний ресурс]: [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [Київ: Український Інтернет холдинг ТОВ "Укрнет", 1998-2015]. – Режим доступу: www.ukr.net (дата звернення 30.03.2017). – Назва з екрана.
Дисертації	Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: дис. ... доктора фіз.-мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – К., 2005. – 276 с.
Автореферати дисертацій	1. Новосад І.Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08 „Технологія машинобудування” / І. Я. Новосад. — Тернопіль, 2007. — 20, [1] с. 2. Нгуен Ші Данг. Моделювання і

	прогнозування макроекономічних показників в системі підтримки прийняття рішень управління державними фінансами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.06 „Автоматиз. системи упр. та прогрес. інформ. технології” / Нгуен Ші Данг. — К., 2007. — 20 с.
--	---

ДОДАТОК Г – Приклад оформлення та орієнтовна структура змісту курсової роботи

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ТА ТЕРМІНІВ	3
ВСТУП	4
1. ОГЛЯД ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АНАЛОГІВ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ	7
1.1 Аналіз предметної області. Обґрунтування необхідності створення програмного продукту	
1.2 Обґрунтування вибору алгоритмів та технічних засобів вирішення поставленої задачі	
2. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА МОДУЛЮ АНАЛІЗУ ДАНИХ	
2.1 Опис вхідних та вихідних даних	
2.2 Проектування та розробка повного конвеєру аналізу даних	
3. ДЕМОНСТРАЦІЯ РОБОТИ МОДУЛЮ НА ОСНОВІ КОНКРЕТНИХ ДАНИХ	
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	84
ДОДАТКИ	88
ДОДАТОК А	90
ДОДАТОК Б	95
...	

ДОДАТОК Е – Приклад оформлення переліку умовних скорочень

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ТА ТЕРМІНІВ

AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
API	Прикладний програмний інтерфейс (Application Programming Interface)
BI	Business Intelligence
CRM	Customer Relationship Management
DFD	Діаграма потоку даних (Data Flow Diagram)
eEPC	Extended Event-Driven Process Chain
ERP	Enterprise Resource Planning
GNU	General Public License
IDEF	Integrated DEFinition
REST	Representational State Transfer
ГІС	Геоінформаційна система
ДЗЗ	Дистанційне Зондування Землі
ІЗ	Інформаційне забезпечення
МВД	Масив вхідних даних
МГУА	Метод групового урахування аргументів
МІС	Моніторингова інформаційна система

ДОДАТОК Ж – Приклад вступу до курсової роботи

Тема курсової роботи:
**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОНІТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ ЗА ДАНИМИ
СУПУТНИКА ТА МЕТЕОСТАНЦІЙ**

ВСТУП

За географічним положенням більша частина території України розташована в тих широтах, де за оцінками експертів Всесвітньої метеорологічної організації зміна клімату є досить помітною [20]. Для території України прояви змін глобального клімату в усіх районах підсилюються за рахунок внутрішніх факторів: зміною ландшафтів внаслідок багатовікової господарської діяльності, сучасною зміною водних ресурсів, меліорацією, процесами урбанізації [20]. Однією з перешкод для подальших досліджень у даній галузі є те, що метеорологічні станції, в більшості випадків, знаходяться вже в урбанізованому середовищі, що накладає відбиток на показники, що ними фіксуються [24]. Водночас, у зв'язку з особливостями рельєфу, частина території (насамперед гірська) не забезпечена достатньою кількістю метеостанцій. Вирішенням даної проблеми є застосування сучасних технологій, зокрема дистанційного зондування Землі на основі використання супутникові зйомки. Саме поєднання метеорологічних значень та даних ДЗЗ дуже важливе для розуміння коливань та змін клімату, особливо на території, де відносно густа сітка метеорологічних станцій [18].

Темою курсової роботи є інтелектуальний моніторинг температури повітря за даними супутника та метеостанцій.

Актуальність роботи. Величезне значення для науки і господарства має вивчення і передбачення погоди, яке можливе лише внаслідок систематичного довготривалого спостереження за нею. Температура, як один з основних кліматичних показників території використовується для аналізу змін клімату та створення кліматичних моделей різного рівня [3,13,21,27]. Наразі, регулярні дані щодо температурних показників території отримуються, насамперед з метеостанцій. Водночас, сітка метеостанцій не є достатньо розгалуженою по всій території України. Також, в якості джерела температурних даних, може використовуватись тепловізійна зйомка супутників, що дозволяє отримувати температурні дані для кожної точки поверхні (точність визначається лише дозвільною здатністю космознімків). Однак, частота проведення космозйомки не є регулярною, та загалом значно поступається частоті отримання даних з метеостанцій. Таким чином, використання космознімків дозволяє врахувати просторову складову моніторингу, а дані з метеостанцій – часову, а їх поєднання дозволить створити комплексну систему моніторингу температурних показників певної території.

Моделювання за даними спостережень є необхідною умовою моніторингу, оскільки дозволяє оперативно оцінювати поточні ситуації та прогнозувати їх розвиток. Зокрема, доведена ефективність використання методів індуктивного моделювання для моделювання кліматичних показників, одним з яких є температура.

Таким чином, розробка методики прогнозування температури повітря на основі встановлення функціональних залежностей між досліджуваними

показниками є актуальною.

Метою курсової роботи є розробка інформаційної системи для інтелектуального моніторингу температурних умов території на основі супутникових знімків та даних метеостанцій.

Для реалізації мети дослідження поставлено наступні **завдання**:

- виконати аналіз предметної області;
- вивчити існуючі рішення та алгоритми і зробити постановку задачі;
- визначити функціональні вимоги до модуля аналізу даних;
- обґрунтувати вибір технічних засобів для вирішення поставленої задачі;
- спроектувати послідовність етапів отримання та аналізу даних;
- розробити модуль аналізу даних;
- провести апробацію розробленої моделі та інтерпретацію отриманих результатів.

ДОДАТОК И – Приклад оформлення сторінки КР з лістингом

...

Таким чином, основною перевагою МГУА є побудова несуперечливих моделей, тобто надання стійкого результату незалежно від вхідних даних. Якщо до цього додати оптимальність за структурою та множиною врахованих змінних в вирішуючих рівняннях, то застосування МГУА до метеорологічних даних з метою отримання прогнозів різного впорядкування повинно дати більш надійний результат, ніж регресійний підхід.

Лістинг 4.10 – Реалізація алгоритму МГУА

```
from __future__ import print_function
import pylab as plt
import numpy as np
from sklearn import datasets, metrics
from sklearn.metrics import confusion_matrix
from gmdhpy.gmdh import Regressor
params = {'ref_functions': 'linear_cov',
          'criterion_type': 'test_bias',
          'feature_names': feature_names,
          'criterion_minimum_width': 5, 'admixture_features': True,
          'max_layer_count': 50, 'normalize': True,
          'stop_train_epsilon_condition': 0.0001,
          'layer_err_criterion': 'top',
          'alpha': 0.5, 'n_jobs': 4}
GMDH = Regressor(**params)
GMDH.fit(X_train, Y_train)
Y_pred_GMDH = mlp.predict(X_test)
...
```

...

ДОДАТОК К – Приклад оформлення додатку з повним лістингом

ДОДАТОК А Лістинг коду інформаційної системи

```
# settings.py
"""
Django settings for DiplomaPure project.
Generated by 'django-admin startproject' using Django 2.0.3.
For more information on this file, see
https://docs.djangoproject.com/en/2.0/topics/settings/
For the full list of settings and their values, see
https://docs.djangoproject.com/en/2.0/ref/settings/
"""

import os

# Build paths inside the project like this: os.path.join(BASE_DIR, ...)
BASE_DIR = os.path.dirname(os.path.dirname(os.path.abspath(__file__)))

# Quick-start development settings - unsuitable for production
# See https://docs.djangoproject.com/en/2.0/howto/deployment/checklist/

# SECURITY WARNING: keep the secret key used in production secret!
SECRET_KEY = '0xadcu76l@^4r$rrikk2mvnds!1i4o*)qbomp@(@l+)*8u28(^'

# SECURITY WARNING: don't run with debug turned on in production!
DEBUG = True

ALLOWED_HOSTS = []

# Application definition

INSTALLED_APPS = [
    'main.apps.MainConfig',
    'django.contrib.admin',
    ...
```

ДОДАТОК Л – Приклад висновків до курсової роботи

ПОРАДА: висновки повинні відповідати поставленим у Вступі завданням

ВИСНОВКИ

Розроблено модуль аналізу даних для вирішення задачі прогнозу температури на основі даних тепловізійної зйомки супутників та даних метеостанцій, що використовує метою модель залежності температури на космознімку від температури отриманої на існуючих метеостанціях .

1. Проведено аналіз і узагальнення існуючих підходів, методів та засобів прогнозу температури, в тому числі, на основі космознімків, зокрема, на основі тепловізійної зйомки. Виявлено, що найбільш ефективними засобами вирішення поставленої задачі є застосування методів машинного навчання та індуктивного моделювання.
2. Проаналізовано доступні джерела вхідних даних. Показано переваги отримання космознімків на основі сервісу USGS, який надає безкотовний доступ до космознімків середньої роздільної здатності.
3. При дослідженні процесів підбору ознак до масиву вхідних даних показано, що дані космознімків можуть бути використані в локальних моделях прогнозу температури, а графіки ходу значень температур, отримані на основі космознімків та з метеостанцій в аналогічних точках демонструють схожу динаміку.
4. При дослідженні алгоритмів прогнозування температури на предмет їх ефективності, показано що найкращі результати отримані з використанням

ансамблей моделей та багаторядного алгоритму МГУА.

5. Отримані на попередніх етапах результати впроваджено під час розробки та реалізації модуля інтелектуального моніторингу температури повітря на основі космознімків та даних метеостанцій, що зокрема, продемонстровано під час апробації роботи системи для території Чернівецької та Івано-Франківської областей.
6. Отримані результати можуть мати широке практичне використання для вирішення як глобальних, так і локальних задач. Зокрема для моніторингу змін клімату й створення кліматичних моделей, або ж виявлення стану рослинності та наявності слідів діяльності людини досліджуваних територіях.
7. Розроблений модуль має перспективи розвитку, зокрема за рахунок додавання нових алгоритмів формування моделей та включення до масиву вхідних даних нових показників, зокрема, вегетаційних індексів, а також покращення алгоритму підготовки даних, зокрема, з врахуванням порядкового дня у році, коли було отримано конкретний знімок.

ДОДАТОК М – Орієнтовна тематика курсових робіт

1. Розробка додатку для аналізу даних отриманих у ході соціологічного опитування
2. Аналіз та прогнозування рівня з/п ІТ-фахівців в Україні.
3. Система для здійснення класифікації біологічних видів рослин (тварин)
4. Інформаційна система для діагностики певної хвороби
5. Додаток для здійснення аналізу регіонів країни за рівнем соціально-економічного розвитку
6. Аналіз та прогнозування землетрусів
7. Застосування елементів аналізу текстів для визначення емоцій користувачів Twitter (<https://www.kaggle.com/parulpandey/emotion-dataset>).
8. Система пошуку кластерів спільнот соціальних мереж для таргетованої реклами
9. Абстрактне анування текстів з використання нейромереж (чи іншого алгоритму)
10. Створення додатку для класифікації країн світу за рівнем інформатизації
11. Система прогнозування курсу валют (температури, цін, попиту...)
12. Система оцінювання кредитоспроможності клієнтів банку
13. Аналіз відгуків готелів з Інтернет сайтів.
14. Аналіз та прогнозування розвитку туристичної галузі України.
15. Створення додатку для здійснення аналізу під час обліку валового прибутку
16. Розпізнавання емоцій у звуковому ряді
17. Часовий аналіз полеміки навколо теми в засобах масової інформації.
18. Створення інформаційної системи для класифікації закладів вищої освіти країни
19. Інформаційна система визначення профілю відвідувачів веб-ресурсу

20. Застосування алгоритмів аналізу тексту для прогнозування очікувань клієнтів.
21. Розробка інформаційної системи для здійснення аналізу розповсюдження коронавірусної (або іншої) інфекції у країнах світу
22. Розробка інформаційної системи для аналізу країн світу за рівнем життя та щастя
23. Система прогнозування темпів розповсюдження коронавірусної (або іншої) інфекції
24. Інформаційна система для здійснення аналізу банків країни за рівнем фінансової стабільності
25. Система пошуку груп/спільнот соціальних мереж за інтересами або для таргетованої реклами
26. Розробка додатку для діагностики певної хвороби (на основі рентгенівських знімків, аналізів кров та ін.)
27. Аналіз популярності мобільних додатків як елемент утримання майбутніх користувачів.
28. Система аналізу ринкового кошика покупців мережі продуктових магазинів
29. Використання алгоритмів Text Analytics для аналізу популярності Youtube відео.
30. Інформаційна система для інтелектуального аналізу характеристик бетонів
31. Додаток для виявлення типової поведінки покупців супермаркету
32. Аналіз та прогнозування Інтернет-користування.
33. Часовий аналіз тематичного розвитку обраної галузі науки.
34. Навчання згорткових мереж з зашумленими мітками
35. Розробка інформаційної системи для здійснення аналізу розповсюдження коронавірусної інфекції у країнах світу
36. Аналіз мобільних транзакцій з метою визначення та запобігання шахрайства.
37. Аналіз (сегментація) даних клієнтів торговельної мережі.
38. Розробка додатку для прогнозування авіаперевезень в країні/
39. Створення інформаційної системи для аналізу країн

- світу за рівнем впровадження електронного врядування
40. Аналіз та прогнозування популярності ІТ-напрямків в Україні.
 41. Аналіз кібератак в Інтернеті.
 42. Розробка додатку для аналізу країн світу щодо рівня економічного розвитку/
 43. Розробка додатку для прогнозування споживчого попиту на певну категорію товарів/
 44. Система прогнозування енергоспоживання будинків на стадії проектування/
 45. Додаток для класифікації підприємств певної галузі країни за економічним станом/
 46. Розробка додатку для діагностики темпераменту людини
 47. Система прогнозування цін на певну категорію товарів
 48. Аналіз популярності ретро або б/у авто
 49. Система підвищення роздільної здатності зображень на основі глибокого навчання
 50. Аналіз та прогнозування попиту на бронювання номерів в отелях.
 51. Розробка додатку для прогнозування розвитку мережі клієнтів мобільного оператора (провайдера)
 52. Розробка інформаційної системи для класифікації комерційних банків/
 53. Інформаційна система оцінки вартості нерухомості
 54. Аналіз популярності фільмів на платформах Netflix, Prime Video, Hulu та Disney +
 55. Розробка додатку для дослідження побічних ефектів лікарських засобів/
 56. Розробка системи «питання-відповідь» (чат-бота) з використанням глибинного навчання (або інших алгоритмів)/
 57. Система передбачення катастрофічних геологічних явищ на основі аналізу геоморфологічних даних/
 58. Лінгвістична текстова аналітика для вивчення досвіду клієнтів (аналіз книг з ІТтематики).

Навчально-методичне видання

Марія Віталіївна Талах

ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВИХ РОБІТ з
ДИСЦИПЛІНИ
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСОБАМИ PYTHON/R»

Навчально-методичний посібник
(видання електронне)

Відповідальний за випуск – *Ю.О. Ушенко*

Літературний редактор — *О.В. Лукул*

Технічний редактор та дизайнер обкладинки – *А.В. Цвіра*

Видавництво та друкарня Чернівецького національного
університету.

58012, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.

e-mail: ruta@chnu.edu.ua

*Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 891 від
08.04.2002.*