

**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ,
КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
ОПП «Комп'ютерні науки» спеціальності F3 (122) «Комп'ютерні науки»
денної форми здобуття вищої освіти

Миколаїв

2025

УДК 004.6
I-73

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету менеджменту Миколаївського національного аграрного університету (протокол № 1 від 28 серпня 2025 року)

Укладачі:

С. І. Тищенко – в.о. завідувача кафедри, к.п.н., доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій Миколаївського національного аграрного університету;

О. Ю. Пархоменко – к.ф.-м.н., доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій Миколаївського національного аграрного університету;

С. І. Ємельянов – PhD, старший викладач кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій Миколаївського національного аграрного університету;

О. О. Жебко – асистент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій Миколаївського національного аграрного університету.

Рецензенти.

Давиденко Є. О. – канд. техн. наук, завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення Чорноморського національного університету імені Петра Могили

Атаманюк І. П. – доктор технічних наук, професор кафедри вищої та прикладної математики Миколаївського національного аграрного університету

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	6
1.1. Мета і завдання курсової роботи.....	6
1.2. Вимоги до компетентностей здобувача вищої освіти.....	6
1.3. Роль курсової роботи в підготовці бакалавра.....	8
1.4. Етичні аспекти роботи з даними.....	9
1.5. Академічна доброчесність.....	10
2. ХІД ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	12
2.1. Вибір і затвердження керівника та теми курсової роботи.....	12
2.2. Порядок написання курсової роботи.....	12
2.2.1. Вивчення літератури та визначення структури роботи.....	13
2.2.2. Складання детального плану роботи.....	13
2.2.3. Проведення досліджень та розробка практичної частини.....	13
2.2.4. Перевірка та корекція чорнового варіанту.....	13
2.2.5. Оформлення чистового варіанту роботи.....	14
2.2.6. Демонстрація результатів.....	14
2.2.7. Підготовка до захисту.....	14
2.2.8. Відгук наукового керівника.....	14
2.2.9. Захист курсової роботи.....	14
2.2.10. Загальні рекомендації.....	15
2.3. Джерела даних і програмне забезпечення.....	15
2.4. Рекомендації щодо вибору методів і метрик оцінки.....	15
3. ЗМІСТ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	17
3.1 Титульний аркуш.....	17
3.2 Зміст.....	17
3.3 Анотація.....	18
3.4 Перелік скорочень, умовних позначень, символів, одиниць і термінів.....	18
3.5 Вступ.....	18
3.6 Основна частина.....	18
3.7 Висновки.....	19

3.8 Подяки	19
3.9 Список використаних джерел	19
3.10 Додатки.....	19
4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ	21
4.1 Шрифти, що використовуються для основного тексту звіту	21
4.2 Оформлення структурних елементів звіту	21
4.3 Оформлення фрагментів програм.....	21
4.4 Оформлення формул.....	21
4.5 Оформлення ілюстрацій	22
4.6 Оформлення таблиць	22
4.7 Нумерація сторінок	22
4.8 Обсяг звіту	23
5. ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ	24
5.1 Процедура захисту курсової роботи	24
5.2. Підготовка мультимедійної презентації	24
5.3. Оцінка курсової роботи	25
ДОДАТКИ.....	27
Додаток А. Зразок титульного аркушу до курсової роботи	27
Додаток Б. Зразок оформлення змісту	28
Додаток В. Зразок оформлення анотації.....	29
Додаток Г. Зразок оформлення списку використаних джерел.....	31
Додаток Д Зразок оформлення прийнятих скорочень	30
Додаток Е. Приклади оформлення бібліографічних посилань у списку використаних джерел згідно з ДСТУ 8302:2015.....	32
Додаток Є. Орієнтовні теми курсових робіт з інтелектуального аналізу даних	38

ВСТУП

Курсова робота з інтелектуального аналізу даних є одним із ключових видів навчально-наукової діяльності здобувачів вищої освіти спеціальності «Комп'ютерні науки» освітнього рівня бакалавр. Вона виконується на 3 курсі денної форми навчання з метою закріплення, поглиблення та узагальнення теоретичних знань, а також набуття практичних навичок застосування методів аналізу даних для розв'язання реальних задач у сфері інформаційних технологій.

Виконання курсової роботи розвиває в студентів уміння самостійно проводити дослідження: від вибору та обробки датасетів до побудови моделей (класифікації, кластеризації, прогнозування), оцінки їхньої ефективності за допомогою метрик (наприклад, accuracy, RMSE, silhouette coefficient) та візуалізації результатів за допомогою інструментів, таких як MATLAB, Python, Google Таблиці чи SPSS. Курсова робота допомагає систематизувати знання з дисципліни, оволодіти методами машинного навчання та Data Science, а також сформулювати навички критичного аналізу, інтерпретації результатів і формулювання рекомендацій для практичного застосування (наприклад, у бізнес-аналітиці чи медичній діагностиці).

Курсова робота є підготовчим етапом до кваліфікаційної роботи бакалавра, де студент демонструє готовність до самостійної наукової та професійної діяльності. Вона вимагає логічної побудови, чіткого структурування матеріалів і дотримання принципів академічної доброчесності, що забезпечує її характер як цілісного, завершеного дослідження.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Мета і завдання курсової роботи

Мета курсової роботи з інтелектуального аналізу даних полягає в закріпленні та поглибленні теоретичних знань здобувачів вищої освіти спеціальності «Комп'ютерні науки» освітнього рівня бакалавр, а також у формуванні практичних навичок застосування методів інтелектуального аналізу даних для розв'язання реальних задач. Курсова робота сприяє розвитку аналітичного мислення, вмінню працювати з даними, використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та інтерпретувати результати аналізу. Вона спрямована на підготовку студентів до самостійної науково-дослідної та професійної діяльності в сфері комп'ютерних наук, зокрема в областях машинного навчання, Data Science та бізнес-аналітики.

Завдання курсової роботи включають:

- ознайомлення з теоретичними основами вибраної теми, такими як методи попередньої обробки даних, кластеризації, класифікації, прогнозування часових рядів, регресійного та кореляційного аналізу, а також мірами близькості та метриками;

- вибір та підготовку відповідного датасету з джерел, таких як UCI Machine Learning Repository, Kaggle Datasets, Data.gov або вбудованих датасетів інструментів (наприклад, MATLAB чи SPSS);

- застосування щонайменше 3 методів аналізу даних (згідно з темою), включаючи порівняльний аналіз їх ефективності за ключовими метриками (наприклад, accuracy, precision, recall, F1-score, silhouette coefficient, R^2 , RMSE, MAPE тощо);

- використання мінімум 2 інструментів для реалізації (наприклад, MATLAB, SPSS, MS Excel, Google Таблиці, Microsoft Excel Online, Python або R), з обов'язковим включенням графіків, діаграм та таблиць (щонайменше 5 елементів візуалізації) для ілюстрації результатів;

- проведення експериментів, інтерпретацію отриманих результатів, формулювання висновків та рекомендацій щодо практичного застосування методів;

- дотримання структури роботи (вступ, теоретична частина, практична частина, висновки, список використаних джерел, додатки) з обсягом 30-40 сторінок, забезпечуючи логічність, наукову обґрунтованість та оригінальність матеріалів.

Виконання курсової роботи дозволяє здобувачам вищої освіти набути досвіду в повному циклі інтелектуального аналізу даних: від підготовки даних до моделювання та оцінки, що є ключовим для подальшої професійної кар'єри в IT-сфері.

1.2. Вимоги до компетентностей здобувача вищої освіти

Курсова робота з інтелектуального аналізу даних є важливим етапом у формуванні професійних і загальних компетентностей здобувачів вищої освіти спеціальності «Комп'ютерні науки» освітнього рівня бакалавр. Вона спрямована

на розвиток здатності здобувачів вищої освіти застосовувати сучасні методи аналізу даних, вирішувати практичні задачі та демонструвати аналітичний підхід до обробки інформації. Виконання курсової роботи сприяє інтеграції знань, умінь і навичок, необхідних для професійної діяльності в сфері інформаційних технологій, зокрема в галузях даних науки, машинного навчання та бізнес-аналітики.

Нижче наведено перелік компетентностей, які формуються під час виконання курсової роботи, відповідно до вимог освітньої програми «Комп'ютерні науки».

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Програмні результати навчання:

ПР 3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

ПР 4. 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.

ПР 8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

ПР 12. 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.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 2. 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.

СК 6. 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.

СК 7. 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.

СК 10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

СК 11. 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.

1.3. Роль курсової роботи в підготовці бакалавра

Курсова робота з інтелектуального аналізу даних відіграє ключову роль у підготовці бакалаврів спеціальності «Комп'ютерні науки», оскільки забезпечує комплексне застосування теоретичних знань і практичних навичок, отриманих під час вивчення дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних». Вона є важливим інструментом для формування професійних компетентностей, необхідних для роботи в сучасній ІТ-індустрії, де аналіз даних є однією з провідних галузей.

Курсова робота сприяє:

- поглибленню теоретичних знань, здобувачі вищої освіти систематизують знання про методи обробки даних, кластеризації, класифікації, прогнозування та регресійного аналізу, що дозволяє краще зрозуміти їх теоретичні основи та сфери застосування;

- розвитку практичних навичок, виконання роботи передбачає використання спеціалізованих інструментів (MATLAB, SPSS, MS Excel, Google Таблиці, Microsoft Excel Online, Python або R), що допомагає здобувачам вищої освіти оволодіти сучасними технологіями аналізу даних та їхньою практичною реалізацією;

- формуванню аналітичного мислення, виконання курсової роботи спонукає розвитку вмінь аналізувати дані, оцінювати ефективність методів за допомогою метрик (наприклад, accuracy, silhouette coefficient, RMSE), інтерпретувати результати та робити обґрунтовані висновки;

- підготовці до самостійної дослідницької діяльності, розвитку навичок самостійного пошуку інформації, планування експериментів, порівняльного аналізу та презентації результатів;

- розвитку soft skills, навичок самоорганізації, тайм-менеджменту, комунікації з науковим керівником та підготовки до публічного захисту.

Курсова робота також готує здобувачів вищої освіти до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра, оскільки формує досвід структурування наукового дослідження, оформлення звітної документації та аргументації отриманих результатів. Вона допомагає здобувачам вищої освіти набути впевненості у застосуванні методів інтелектуального аналізу даних, що є необхідним для успішної професійної діяльності в таких сферах, як розробка програмного забезпечення, аналіз великих даних, прогнозна аналітика та бізнес-аналітика.

1.4. Етичні аспекти роботи з даними

Виконання курсової роботи з інтелектуального аналізу даних передбачає роботу з різноманітними наборами даних, що можуть містити чутливу інформацію, таку як персональні дані, медичні записи, фінансові показники чи поведінкові характеристики. Дотримання етичних принципів під час обробки даних є невід'ємною частиною професійної діяльності фахівця з комп'ютерних наук. Етичні аспекти спрямовані на забезпечення відповідальності, прозорості та поваги до прав суб'єктів даних, а також на уникнення можливих негативних наслідків від неправильного використання даних.

Основні етичні принципи, яких слід дотримуватися під час виконання курсової роботи:

- Конфіденційність та захист даних. Здобувачі освіти повинні використовувати лише ті датасети, які отримані з легальних джерел (наприклад, UCI Machine Learning Repository, Kaggle, Data.gov) і не містять персональних даних, якщо це не передбачено умовами використання. У разі роботи з чутливими даними необхідно забезпечити їх анонімізацію або псевдонімізацію, щоб унеможливити ідентифікацію осіб.

- Прозорість і чесність. Усі методи обробки даних, використані алгоритми та отримані результати мають бути чітко задокументовані. Здобувачам слід уникати маніпуляцій з даними чи результатами, які можуть спотворити висновки (наприклад, вибіркове видалення викидів без обґрунтування).

- Відповідальність за результати. Студенти повинні усвідомлювати потенційний вплив результатів аналізу даних на прийняття рішень у реальних задачах (наприклад, у медичній діагностиці чи прогнозуванні кредитного ризику). Неправильна інтерпретація результатів може призвести до хибних висновків, тому необхідно ретельно перевіряти якість моделей і достовірність даних.

- Недопущення дискримінації. При аналізі даних, особливо тих, що стосуються соціальних, економічних чи демографічних характеристик, слід уникати упереджень, які можуть призвести до дискримінаційних висновків. Наприклад, при класифікації чи кластеризації необхідно враховувати можливі

упередження в даних, які можуть посилювати нерівність за ознаками статі, віку, раси тощо.

– Повага до інтелектуальної власності. Використання датасетів, програмного забезпечення чи літературних джерел має супроводжуватися належним цитуванням та дотриманням умов ліцензій. Плагіат, зокрема в теоретичній частині роботи чи коді, є неприпустимим.

– Етичне використання інструментів. Використання спеціалізованого програмного забезпечення (MATLAB, SPSS, MS Excel, Google Таблиці, Microsoft Excel Online, Python, R тощо) має відповідати ліцензійним умовам. Студенти повинні уникати використання неліцензійного ПЗ чи модифікації коду без дозволу авторів.

Дотримання цих принципів сприяє формуванню професійної етики майбутнього фахівця, підвищує довіру до результатів дослідження та відповідає сучасним стандартам Data Science. Здобувачі освіти повинні враховувати етичні аспекти на всіх етапах виконання курсової роботи: від вибору датасету до презентації результатів, щоб забезпечити відповідність роботи принципам академічної доброчесності та професійної відповідальності.

1.5. Академічна доброчесність

Виконання курсової роботи з інтелектуального аналізу даних має відповідати принципам академічної доброчесності, які є основою наукової та професійної діяльності в галузі комп'ютерних наук. Дотримання цих принципів забезпечує оригінальність роботи, повагу до інтелектуальної власності та довіру до результатів дослідження.

Основні принципи академічної доброчесності:

– Оригінальність матеріалів. Забороняється плагіат у будь-якій формі, включаючи копіювання тексту, програмного коду, графіків, діаграм чи даних без належного цитування. Усі запозичені ідеї, формулювання чи фрагменти коду мають бути чітко позначені з посиланням на джерело.

– Цитування джерел. Література, датасети (наприклад, з UCI Machine Learning Repository чи Kaggle), бібліотеки програмного забезпечення (наприклад, scikit-learn у Python) та інші ресурси мають бути процитовані відповідно до стандартів (ДСТУ 8302:2015). Використання чужого коду допускається лише за умови зазначення авторства та дотримання ліцензійних угод (наприклад, MIT License чи GPL).

– Самостійність виконання. Студент зобов'язаний виконувати роботу самостійно, за винятком консультацій з науковим керівником. Використання послуг сторонніх осіб для написання роботи чи генерації результатів (наприклад, через автоматизовані інструменти без розуміння їхньої роботи) є порушенням.

– Прозорість у роботі з даними. Дані мають бути отримані з легальних джерел, а процес їх обробки – повністю задокументований. Забороняється фальсифікація результатів, маніпуляція даними чи вибіркове подання висновків для досягнення бажаних показників (наприклад, штучне покращення метрик моделі без обґрунтування).

– Відповідальність за порушення. Порушення принципів академічної доброчесності може призвести до недопуску роботи до захисту, незадовільної оцінки або інших санкцій відповідно до правил університету. Студенти можуть використовувати інструменти перевірки на плагіат (наприклад, Turnitin чи аналогічні), щоб самостійно перевірити свою роботу.

Дотримання академічної доброчесності сприяє формуванню професійної етики майбутнього фахівця, підвищує цінність курсової роботи та готує до реальної науково-дослідної діяльності в сфері Data Science та машинного навчання.

2. ХІД ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

2.1. Вибір і затвердження керівника та теми курсової роботи

Тематика курсових робіт з інтелектуального аналізу даних розробляється відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності «Комп'ютерні науки» та структури змістових модулів дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних». Орієнтовні теми курсових робіт, наведені в Додатку Є, охоплюють ключові аспекти інтелектуального аналізу даних, включаючи попередню обробку даних, кластеризацію, класифікацію, прогнозування часових рядів, регресійний та кореляційний аналізи, а також використання мір близькості та метрик. Курсова робота може слугувати основою для подальшого виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за рекомендацією кафедри.

Тема курсової роботи має бути чіткою, лаконічною та відображати предмет дослідження, конкретизуючи задачу аналізу даних. Предмет дослідження є частиною об'єкта дослідження, який представляє собою певний процес, явище чи набір даних, що породжують проблемну ситуацію для аналізу. Наприклад, об'єктом дослідження може бути набір даних про клієнтів або часовий ряд продажів, а предметом – методи нормалізації даних чи стратегії кластеризації, які застосовуються до цього об'єкта. Саме предмет дослідження визначає назву курсової роботи та її спрямованість.

Тематика курсових робіт має орієнтуватись на практичні потреби сучасної ІТ-індустрії, зокрема в таких сферах, як Data Science, машинне навчання, бізнес-аналітика та прогнозна аналітика. На початку семестру орієнтовний перелік тем курсових робіт надається здобувачам вищої освіти для ознайомлення. Студент має право запропонувати власну тему курсової роботи за умови її відповідності цілям дисципліни та попереднього погодження з науковим керівником. У разі необхідності студент може змінити обрану тему після консультації з керівником та за рішенням кафедри.

Керівництво курсовими роботами здійснюють викладачі випускової кафедри. Вибір наукового керівника та теми курсової роботи студенти здійснюють на початку навчального семестру (вересень або лютий, залежно від навчального плану), що затверджується на засіданні випускової кафедри. Для забезпечення ефективної взаємодії з керівником студентам надаються консультації у визначений час відповідно до розкладу, розміщеного на інформаційних ресурсах кафедри (наприклад, на дошці оголошень або в електронній системі університету). Крім того, студенти можуть комунікувати з керівником через електронну пошту чи інші погоджені канали зв'язку. Рекомендується підтримувати регулярне спілкування з науковим керівником (бажано щотижня) для обговорення прогресу виконання роботи, уточнення методів аналізу, вибору інструментів чи інтерпретації результатів.

2.2. Порядок написання курсової роботи

Виконання курсової роботи з інтелектуального аналізу даних є структурованим процесом, який передбачає послідовне виконання етапів,

спрямованих на поглиблення теоретичних знань, розвиток практичних навичок аналізу даних та формування професійних компетентностей. Нижче наведено порядок виконання курсової роботи, який забезпечує якісне виконання завдання та відповідність вимогам навчальної програми.

2.2.1. Вивчення літератури та визначення структури роботи

Після вибору та затвердження теми курсової роботи студент розпочинає ознайомлення з рекомендованою літературою, а також самостійно добирає додаткові джерела, що стосуються методів інтелектуального аналізу даних, датасетів чи інструментів, зазначених у темі. На цьому етапі необхідно конспектувати матеріал, обов'язково зазначаючи джерела інформації для подальшого цитування. Мета етапу – визначити основні розділи роботи, включаючи теоретичну базу, методи аналізу та практичні експерименти. Студент проводить консультації з науковим керівником для обговорення питань, уточнення методології, вибору датасету та інструментів. Цей етап дозволяє оцінити обсяг доступних матеріалів, виявити складні аспекти теми та спланувати послідовність виконання роботи.

2.2.2. Складання детального плану роботи

На основі опрацювання джерел студент розробляє детальний план курсової роботи, який оформлюється письмово у вигляді попереднього змісту з короткими анотаціями до кожного розділу. План включає вступ, теоретичну частину (опис методів), практичну частину (експерименти, аналіз результатів), висновки, список літератури та додатки. План узгоджується та затверджується науковим керівником, що забезпечує чітке розуміння структури роботи та її відповідність темі.

2.2.3. Проведення досліджень та розробка практичної частини

Студент виконує теоретичні та практичні дослідження, які передбачають вибір та обробку даних, застосування щонайменше трьох методів аналізу (наприклад, нормалізація, кластеризація, класифікація), використання мінімум двох інструментів (наприклад, MATLAB та Python) та створення щонайменше п'яти графіків чи діаграм для візуалізації результатів. На цьому етапі розробляються моделі (наприклад, k-NN, дерева рішень, SVM), оцінюються їхні метрики (accuracy, precision, recall, silhouette coefficient тощо) та проводиться порівняльний аналіз. Для вирішення складних питань чи уточнення методів студент звертається до керівника під час консультацій. Результатом етапу є чорновий варіант роботи, який включає попередні результати експериментів та їх інтерпретацію.

2.2.4. Перевірка та корекція чорнового варіанту

Чорновий варіант курсової роботи передається науковому керівнику для перевірки змісту, відповідності вимогам, правильності використання методів та оформлення. Під час консультацій керівник надає зауваження та рекомендації щодо вдосконалення роботи, включаючи корекцію структури, уточнення формулювань, додавання необхідних графіків чи таблиць. Студент спільно з

керівником складає план доопрацювання, який включає виправлення помилок та доповнення матеріалів.

2.2.5. Оформлення чистового варіанту роботи

З урахуванням зауважень керівника студент готує остаточний варіант курсової роботи, який оформлюється відповідно до вимог, зазначених у розділі 4 даних методичних рекомендацій. Особлива увага приділяється коректності оформлення звітної документації, включаючи титульний аркуш, зміст, ілюстрації, таблиці, формули та список використаних джерел. У додатки включаються вихідний код програм, таблиці даних, додаткові графіки чи скріншоти результатів.

2.2.6. Демонстрація результатів

Студент презентує результати роботи науковому керівнику, а за можливості – групі студентів чи викладачів кафедри. Демонстрація включає пояснення методів, демонстрацію роботи програмного забезпечення (наприклад, MATLAB чи Python-скриптів) та інтерпретацію отриманих результатів. Це дозволяє отримати попередній зворотний зв'язок перед захистом.

2.2.7. Підготовка до захисту

Студент готує текст доповіді (до 10 хвилин) та тези для захисту курсової роботи, які включають короткий огляд теми, методів, результатів та висновків. Доповідь супроводжується мультимедійною презентацією з таблицями, графіками, діаграмами чи іншими наочними матеріалами. Тези та презентація перевіряються керівником для корекції змісту та стилю.

2.2.8. Відгук наукового керівника

Науковий керівник складає письмовий відгук на курсову роботу, в якому оцінює:

- відповідність роботи обраній темі та завданням;
- обсяг виконаної роботи та її якість;
- позитивні сторони та недоліки роботи;
- самостійність та ініціативність студента;
- вміння працювати з джерелами даних та датасетами;
- практичну цінність отриманих результатів;
- загальну оцінку виконаної роботи.

2.2.9. Захист курсової роботи

Захист курсової роботи проводиться на засіданні випускової кафедри або перед комісією, склад якої затверджується на засіданні випускової кафедри. Для допуску до захисту студент подає оформлену роботу, схвалену науковим керівником, не пізніше ніж за 10 днів до дати захисту. Захист проходить у форматі наукової доповіді тривалістю до 10 хвилин, під час якої студент презентує основні результати, демонструє наочні матеріали (графіки, таблиці, діаграми) та відповідає на запитання членів комісії. Науковий керівник характеризує роботу студента, його підхід до виконання завдання та рівень

самостійності. У разі відсутності керівника на захисті він подає письмовий відгук. Загальна оцінка роботи виставляється комісією за результатами доповіді, якості відповідей на запитання та змісту роботи.

2.2.10. Загальні рекомендації

Виконання курсової роботи має відповідати погодженому з керівником графіку. Недотримання термінів виконання етапів може призвести до зниження оцінки. Студентам рекомендується регулярно консультиватися з керівником, використовувати лише легальні джерела даних та ліцензійне програмне забезпечення, а також дотримуватися етичних принципів роботи з даними, зазначених у пункті 1.4.

2.3. Джерела даних і програмне забезпечення

Для успішного виконання курсової роботи з інтелектуального аналізу даних студентам необхідно використовувати надійні джерела даних та програмне забезпечення, що забезпечує коректність і відтворюваність результатів. Вибір ресурсів має відповідати етичним принципам (пункт 1.4) та принципам академічної доброчесності (пункт 1.5).

Рекомендовані джерела даних – відкриті репозиторії: UCI Machine Learning Repository, Kaggle Datasets, Data.gov, Open Data Portal або вбудовані датасети в інструментах (наприклад, Iris Dataset у MATLAB чи SPSS).

Датасет має бути релевантним до теми роботи, містити достатній обсяг даних для аналізу та не порушувати конфіденційність (наприклад, уникати персональних даних без анонімізації). У звіті необхідно вказати джерело датасету, його опис (кількість записів, ознак, класів) та посилання на нього в списку використаних джерел.

Забороняється використання даних з закритих або неавторизованих джерел, якщо це суперечить ліцензійним умовам чи етичним нормам.

Рекомендоване програмне забезпечення – інструменти: MATLAB, Python (з бібліотеками pandas, scikit-learn, matplotlib), R, SPSS, MS Excel, MS Excel Online, Google Таблиці, тощо. Студенти зобов'язані використовувати щонайменше два інструменти для порівняння результатів.

Програмне забезпечення має бути ліцензійним або відкритим. Заборонається використання неліцензійного ПЗ. У додатках звіту необхідно наводити фрагменти коду з коментарями, що пояснюють його функціональність.

Код має бути таким, щоб результати можна було відтворити на іншому комп'ютері (наприклад, фіксація seed для випадкових процесів у моделях машинного навчання).

Студенти повинні консультиватися з науковим керівником щодо вибору джерел і інструментів на ранніх етапах роботи, щоб уникнути проблем з відтворюваністю чи етичністю.

2.4. Рекомендації щодо вибору методів і метрик оцінки

При виконанні курсової роботи студентам необхідно обґрунтовано обирати методи інтелектуального аналізу даних та метрики для їх оцінки, що забезпечує наукову валідність результатів.

Рекомендації щодо вибору методів:

– Попередня обробка даних. Застосовувати методи нормалізації (min-max, z-score), обробки пропусків (імпутація за середнім, kNN) чи виявлення викидів (IQR, z-score), залежно від типу даних (числові, категоріальні).

– Кластеризація. Використовувати k-means, ієрархічну кластеризацію чи fuzzy c-means для сегментації даних, варіюючи кількість кластерів (визначення за elbow method чи silhouette analysis).

– Класифікація. Застосовувати k-NN, дерева рішень, SVM чи нейронні мережі, з урахуванням дисбалансу класів (використання SMOTE).

– Прогнозування та часові ряди. Використовувати ARIMA, експоненційне згладжування чи нейронні мережі для прогнозування, з декомпозицією рядів (STL).

– Регресія та кореляція. Застосовувати лінійну/нелінійну регресію, перевіряючи мультиколінеарність (VIF) та кореляції (Пірсона, Спірмена).

– Міри близькості. Використовувати Euclidean, Manhattan чи Cosine для кластеризації чи класифікації.

Рекомендації щодо метрик оцінки:

– Для класифікації: Accuracy, precision, recall, F1-score, ROC-AUC (особливо для дисбалансованих даних).

– Для кластеризації: Silhouette coefficient, elbow method, Calinski-Harabasz index.

– Для регресії: R^2 , RMSE, MAE.

– Для часових рядів: MAPE, MAE.

Загальні поради. Проводити порівняльний аналіз щонайменше трьох методів, представляючи результати в таблицях і графіках. Обґрунтовувати вибір метрик у теоретичній частині звіту.

Студенти повинні враховувати обчислювальну складність методів та розмір датасету, щоб забезпечити ефективність експериментів.

3. ЗМІСТ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Звіт курсової роботи з інтелектуального аналізу даних є науково-технічним документом, який систематизує дані про виконану студентом роботу, включаючи огляд стану проблеми, опис використаних методів, процес і результати дослідження, а також висновки за затвердженою темою. Звіт відображає здатність студента застосовувати методи аналізу даних, працювати з програмним забезпеченням та інтерпретувати отримані результати.

Структурними елементами звіту є:

1. Титульний аркуш;
2. Зміст;
3. Анотація;
4. Перелік скорочень, умовних позначень, символів, одиниць і термінів;
5. Вступ;
6. Основна частина;
7. Висновки;
8. Подяки;
9. Список використаних джерел;
10. Додатки.

Елементи 1, 2, 3, 5, 6, 7 та 9 є обов'язковими, тоді як елементи 4, 8 та 10 включаються до звіту за необхідності.

3.1 Титульний аркуш

Титульний аркуш (Додаток А) є першою сторінкою звіту курсової роботи. У верхній частині сторінки симетрично до полів розміщують повну назву закладу вищої освіти, факультету та кафедри без скорочень. У центральній частині вказують тип роботи («Курсова робота»), а після слів «на тему:» великими літерами наводять назву роботи. Назва має бути лаконічною, чітко відображати предмет дослідження та відповідати затвердженій темі. Якщо назва не вміщується в один рядок, її розбивають на кілька рядків, зберігаючи логічну цілісність словосполучень.

У нижній правій частині сторінки зазначають курс, групу, спеціальність («Комп'ютерні науки») та прізвище, ім'я, по батькові виконавця (повністю). Нижче, після слів «Керівник:» (або «Керівники:»), вказують науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали наукового керівника. Допускаються лише стандартні скорочення для наукових ступенів і звань. У нижньому рядку сторінки симетрично до полів зазначають місто, де відбувається захист, та рік виконання роботи. Після захисту на титульному аркуші проставляються оцінка у балах та підписи членів комісії (не менше трьох осіб).

3.2 Зміст

Зміст (Додаток Б) включає перелік усіх структурних елементів звіту (вступ, розділи та підрозділи основної частини, висновки, подяки, список використаних джерел, додатки) із зазначенням відповідних номерів сторінок. Назви рубрик у змісті мають точно відповідати назвам у тексті роботи. Текст змісту вирівнюють до лівого краю, а назви підпорядкованих рубрик зміщують вправо залежно від

їхнього рівня. У назвах рубрик слова не переносять, крапки в кінці не ставлять, а багаторядкові назви вирівнюють до лівого краю. Для зручності читання між назвою рубрики та номером сторінки проставляють крапки. Номери сторінок вирівнюють до правого краю.

3.3 Анотація

Анотація (Додаток В) є стислим викладом змісту курсової роботи та має містити:

- відомості про обсяг звіту (у сторінках), кількість ілюстрацій, таблиць, додатків і використаних джерел;
- перелік ключових слів (5–15 слів або словосполучень у називному відмінку, що відображають зміст роботи, наприклад, «кластеризація», «класифікація», «нормалізація даних», «k-means», «нейронна мережа»);
- текст анотації, який включає: об'єкт і предмет дослідження, мету роботи, методи аналізу (наприклад, нормалізація, класифікація, регресія), використані інструменти (MATLAB, Python, SPSS тощо), отримані результати, їх новизну, практичне значення, рекомендації щодо використання результатів, а також галузь застосування (наприклад, бізнес-аналітика, медична діагностика).

Обсяг анотації не повинен перевищувати однієї сторінки.

3.4 Перелік скорочень, умовних позначень, символів, одиниць і термінів

Перелік скорочень, умовних позначень, символів, одиниць і термінів (Додаток Г) включається до звіту, якщо в роботі використано більше 20 таких елементів і кожен із них згадується більше трьох разів. У цьому випадку створюється окремий список, де зліва наводиться позначення, а справа – його розшифрування. Якщо кількість елементів менша за 20 або вони згадуються три і менше разів, розшифрування надається безпосередньо в тексті при першому згадуванні. Для іншомовних термінів, назв компаній чи географічних об'єктів при першому згадуванні вказують українську транскрипцію та оригінальну назву в дужках.

3.5 Вступ

У вступі надається загальна характеристика роботи, обґрунтовується актуальність теми, зокрема її значення для сфери комп'ютерних наук і Data Science. Вступ включає огляд літератури, оцінку сучасного стану досліджуваної проблеми, зв'язок роботи з іншими науковими дослідженнями, підстави для вибору теми, чітке формулювання мети та завдань роботи, визначення об'єкта і предмета дослідження, а також короткий опис отриманих результатів, їх теоретичного та практичного значення. За наявності власних публікацій за темою роботи їх перелік додається у вступі. Вступ має підкреслювати практичну цінність методів аналізу даних у вибраній галузі (наприклад, прогнозування, класифікація, сегментація).

3.6 Основна частина

Основна частина звіту поділяється на розділи та підрозділи, кожен із яких містить завершену інформацію. Зазвичай основна частина складається з двох основних розділів.

Теоретична частина (10–12 сторінок) описує методи, алгоритми та підходи, що використовуються в роботі (наприклад, методи нормалізації, кластеризації, класифікації чи прогнозування), з посиланнями на джерела.

Практична частина (15–20 сторінок) включає опис датасету, процесу його обробки, експериментів, отриманих результатів, їх аналізу та порівняння (наприклад, за метриками accuracy, RMSE, silhouette coefficient). Обов'язково включаються щонайменше 5 графіків чи діаграм (наприклад, графіки залежності точності від параметрів, теплові карти кореляцій, дендрограми).

Виклад матеріалу має демонструвати особистий внесок студента, наприклад, у виборі методів, інтерпретації результатів чи порівнянні їх із результатами інших досліджень. Рекомендується обговорити переваги та недоліки використаних підходів, а також порівняти результати з аналогічними дослідженнями.

3.7 Висновки

У висновках стисло формулюються основні результати дослідження. Вказуються розв'язані задачі, отримані результати (наприклад, порівняння ефективності методів, оптимальні параметри моделей), їх практична цінність, а також позитивні та негативні аспекти роботи. Якщо результати мають потенціал для впровадження (наприклад, у бізнес-аналітику чи медичну діагностику), це зазначається разом із рекомендаціями. Також можуть бути описані перспективи подальшого розвитку теми, наприклад, використання складніших моделей чи більших датасетів.

3.8 Подяки

У розділі подяк студент може висловити вдячність особам чи організаціям, які допомогли у виконанні роботи, наприклад, науковому керівнику за консультації, адміністраторам платформ за надання датасетів чи колегам за обговорення методів.

3.9 Список використаних джерел

Список використаних джерел (Додаток Д) оформлюється з нової сторінки під заголовком «Список використаних джерел» відповідно до ДСТУ 8302:2015. Джерела наводяться в порядку їх згадування в тексті роботи. Кількість джерел має бути не меншою за 20, включаючи літературу з теорії інтелектуального аналізу даних, документацію до використаних інструментів (наприклад, MATLAB, Python) та описи датасетів. Посилання в тексті вказуються у квадратних дужках, наприклад, [1], [2–5], [1,3,7]. Приклади оформлення джерел наведено в Додатку Е.

3.10 Додатки

Додатки включають матеріали, які не увійшли до основної частини через їхній обсяг або специфіку, але є важливими для розуміння роботи. До додатків

можуть входити, наприклад, вихідний код програм (наприклад, MATLAB чи Python-скрипти для обробки даних чи побудови моделей) чи таблиці з вихідними даними або результатами експериментів.

Додаткові графіки, діаграми чи скріншоти результатів роботи програмного забезпечення. Кожен додаток починається з нової сторінки з позначкою «ДОДАТОК» у правому верхньому куті та має назву. Додатки нумеруються послідовно в алфавітному порядку (ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б тощо). Рисунки, таблиці та формули в додатках нумеруються з урахуванням номера додатка, наприклад, «Таблиця А.2» (друга таблиця додатка А) чи «Рисунок Б.1» (перший рисунок додатка Б). У тексті основної частини мають бути посилання на кожен додаток.

4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Звіт курсової роботи з інтелектуального аналізу даних виконується державною мовою (українською) та оформлюється відповідно до вимог міждержавного стандарту ДСТУ 8302:2015. Документ має бути охайним, чітко структурованим і відповідати стандартам наукової документації.

4.1 Шрифти, що використовуються для основного тексту звіту

Звіт курсової роботи друкується на комп'ютері через 1,5 міжрядкових інтервали на аркушах формату А4, використовуючи лише одну сторону аркуша. Основний текст набирається шрифтом Times New Roman, розмір 14 пт, стиль «Звичайний», з вирівнюванням за шириною, якщо інше не передбачено змістом. Відступ першого рядка абзацу становить 1,25 см. Розміри полів: ліве – не менше 30 мм, праве – не менше 10 мм, верхнє та нижнє – не менше 20 мм.

Прізвища, назви установ, організацій, програмного забезпечення (наприклад, MATLAB, Python, SPSS) та інші власні назви наводяться мовою оригіналу. Допускається використання української транскрипції з додаванням оригінальної назви в дужках при першому згадуванні (наприклад, «k-means (к-середніх)»).

4.2 Оформлення структурних елементів звіту

Структурні елементи звіту («Зміст», «Вступ», «Розділи основної частини», «Висновки», «Подяки», «Список використаних джерел», «Додатки») є заголовками відповідних частин. Елементи «Зміст», «Вступ», «Висновки», «Список використаних джерел» і «Додатки» не нумеруються, а їхні назви друкуються великими літерами посередині сторінки без крапки в кінці. Кожен структурний елемент починається з нової сторінки.

Заголовки розділів основної частини нумеруються арабськими цифрами (1., 2., 3.), розміщуються посередині сторінки і друкуються великими літерами посередині сторінки без крапки в кінці. Підрозділи нумеруються в межах розділу (наприклад, 1.1, 1.2, 2.1) з вирівнюванням по лівому краю. Заголовки не повинні розміщуватися внизу сторінки, якщо після них залишається менше двох рядків тексту. Відстань між заголовком і текстом становить 1 міжрядковий інтервал. Перенесення слів у заголовках не допускається.

4.3 Оформлення фрагментів програм

Фрагменти програмного коду (наприклад, скрипти на Python, MATLAB, R) у тексті звіту або додатках набираються шрифтом Consolas, розмір 12 пт з вирівнюванням по лівому краю. Якщо код розміщується в додатках, розмір шрифту може бути зменшено до 10 пт для економії місця. Код має бути чітко структурованим, з коментарями, що пояснюють його функціональність, і супроводжуватися посиланнями в основній частині звіту. Наприклад, код для нормалізації даних чи побудови моделі k-NN має бути представлений з поясненням параметрів і результатів.

4.4 Оформлення формул

Формули, які використовуються для опису методів аналізу даних (наприклад, формули нормалізації, метрик відстані, функцій активації нейронних мереж), набираються в редакторі MathType або Microsoft Equation Editor із такими параметрами за замовчуванням:

- Текст (Text): Times New Roman.
- Функції (Function): Times New Roman.
- Змінні (Variable): Times New Roman, курсив.
- Грецькі символи (Greek): Symbol, курсив.
- Символи (Symbol): Symbol.
- Вектори та матриці (Vector-Matrix): Times New Roman, жирний.
- Числа (Number): Times New Roman.
- Розміри шрифтів:
- Основний розмір (Full): 12 пт.
- Індeksi першого рівня (Subscript/Superscript): 58% від основного розміру.
- Індeksi другого рівня (Sub-Subscript/Superscript): 42% від основного розміру.
- Символи (Symbol): 150% від основного розміру.
- Символи-індекси (Sub-symbol): 100% від основного розміру.

Нумеровані формули розміщуються в окремих рядках із вирівнюванням по центру, номери формул указуються в дужках праворуч.

4.5 Оформлення ілюстрацій

Ілюстрації (графіки, діаграми, схеми, скріншоти результатів роботи програм) розміщуються в тексті після першого згадування або на наступній сторінці. Кожна ілюстрація має бути пронумерована (наприклад, «Рис. 1», «Рис. 2») і супроводжуватися назвою, яка вирівнюється по центру. За потреби під ілюстрацією додається пояснювальний текст. Ілюстрації нумеруються в межах розділу (наприклад, «Рис. 2.3» – третя ілюстрація другого розділу). Ілюстрації розміщуються так, щоб їх можна було розглядати без повороту звіту або з поворотом за годинниковою стрілкою. Усі ілюстрації мають посилання в тексті (наприклад, «див. Рис. 1»).

4.6 Оформлення таблиць

Таблиці створюються за допомогою редактора таблиць (наприклад, у Microsoft Word) і розміщуються після першого згадування в тексті або на наступній сторінці. Кожна таблиця має назву, розміщену над таблицею з вирівнюванням по правому краю, та номер (наприклад, «Таблиця 1»). Застосовується нумерація в межах розділу (наприклад, «Таблиця 1.4» – четверта таблиця першого розділу). Таблиці розміщуються так, щоб їх можна було переглядати без повороту звіту або з поворотом за годинниковою стрілкою. Усі таблиці мають посилання в тексті (наприклад, «див. Таблиця 1»).

4.7 Нумерація сторінок

Сторінки звіту нумеруються арабськими цифрами без знака «№» у правому верхньому куті сторінки. Титульний аркуш включається до загальної нумерації, але номер на ньому не вказується. Зміст, основна частина, висновки, список

використаних джерел, додатки, а також ілюстрації та таблиці на окремих сторінках входять до загальної нумерації.

4.8 Обсяг звіту

Обсяг курсової роботи становить 30–40 сторінок друкованого тексту (без урахування додатків) і погоджується з науковим керівником. Додатки, які можуть містити вихідний код, таблиці даних, додаткові графіки чи скріншоти, не враховуються в загальному обсязі, але мають бути чітко структурованими та пов'язаними з основною частиною звіту.

5. ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

5.1 Процедура захисту курсової роботи

Захист курсової роботи з інтелектуального аналізу даних є завершальним етапом, який дозволяє оцінити якість виконаної роботи, рівень підготовки студента та його здатність презентувати результати дослідження. Захист проводиться на засіданні випускової кафедри або перед комісією, склад якої затверджується на засіданні випускової кафедри. Для допуску до захисту студент має подати повністю оформлений звіт, схвалений науковим керівником, не пізніше ніж за 10 днів до дати захисту.

Процедура захисту відбувається в наступному порядку:

1. Студент презентує зміст своєї роботи протягом 5–10 хвилин, висвітлюючи мету, методи, використані інструменти, результати аналізу даних та висновки. За попередньою домовленістю з керівником дозволяється використовувати технічні засоби, такі як проектор, для демонстрації мультимедійної презентації з графіками, діаграмами чи скріншотами результатів.

2. Студент відповідає на запитання членів комісії, які можуть стосуватися теоретичних основ, методології, вибору датасету, реалізації експериментів чи інтерпретації результатів.

3. Науковий керівник зачитує відгук, у якому оцінює відповідність роботи темі, обсяг виконаних завдань, самостійність студента, якість оформлення та практичну цінність результатів. У разі відсутності керівника на захисті подається письмовий відгук.

4. Студент відповідає на зауваження, висловлені у відгуку керівника або під час обговорення.

5. За бажанням присутні (керівник, викладачі, студенти) можуть виступити з коментарями чи запитаннями щодо роботи.

6. Після завершення захисту комісія проводить закрите обговорення, за результатами якого голова комісії оголошує оцінку.

5.2. Підготовка мультимедійної презентації

Підготовка мультимедійної презентації є важливою частиною захисту курсової роботи, оскільки дозволяє візуально представити результати аналізу даних і полегшити сприйняття інформації комісією. Презентація має бути чіткою, логічною та супроводжуватися наочними матеріалами (графіками, таблицями, діаграмами), які ілюструють результати аналізу даних (наприклад, порівняння метрик точності моделей, візуалізація кластерів чи прогнозів).

Рекомендації щодо структури презентації:

– титульний слайд: назва роботи, прізвище, ім'я, по батькові студента, група, спеціальність, науковий керівник, рік;

– слайд з метою та завданнями: короткий опис об'єкта, предмета дослідження та основних завдань;

– опис датасету та методів: 1–2 слайди з характеристикою даних (джерело, обсяг, ознаки) та використаними методами (наприклад, нормалізація, кластеризація);

– результати: 3–5 слайдів з візуалізацією (графіки залежності точності від параметрів, діаграми кластерів, теплові карти кореляцій, матриці помилок). Обов'язково включити щонайменше 2–3 графіки з поясненнями;

– порівняльний аналіз: слайд з таблицями чи графіками порівняння методів (наприклад, асигнасу для k-NN vs. SVM);

– висновки та рекомендації: 1 слайд з ключовими результатами, практичним значенням та перспективами розвитку.

Дизайн і оформлення:

– кількість слайдів – 10–15;

– шрифт тексту – не менше 24 пт для заголовків і 18 пт для основного тексту;

– фон – нейтральний (білий або світлий), кольори – стримані;

– графіки мають бути чіткими, з підписами осей, легендою та шкалою;

– уникати перевантаження слайдів текстом – не більше 5–7 рядків на слайд.

Використовувати програмне забезпечення, таке як Microsoft PowerPoint, Google Slides чи аналогічне, в тому числі онлайн сервіси. Тривалість презентації – до 10 хвилин.

Презентація має бути перевірена на сумісність з обладнанням на кафедрі та погоджена з науковим керівником. Під час захисту акцентувати увагу на візуальних елементах, пояснюючи кожен графік чи діаграму. Це підвищить оцінку за презентацію (до 20 балів).

5.3. Оцінка курсової роботи

Оцінка курсової роботи проводиться за 100-бальною шкалою, яка враховує якість звіту, презентацію та відповіді на запитання. Рейтинг розподіляється наступним чином.

Якість звіту – 60 балів (включає теоретичну та практичну частини, оформлення, використання щонайменше трьох методів аналізу даних, п'яти графіків/діаграм, коректність висновків).

Презентація на захисті – 20 балів (чіткість викладу, логічність, якість наочних матеріалів).

Відповіді на запитання – 20 балів (глибина знань, уміння аргументувати вибір методів і пояснювати результати).

Таблиця 1. Шкала оцінювання

100-бальна системи	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4(добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)

35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним написанням курсової роботи 2 (незадовільно)

Оцінка за курсову роботу вноситься до екзаменаційної відомості та залікової книжки студента. При оцінюванні якості звіту враховуються:

– актуальність теми та її відповідність завданням дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» (5 балів);

– теоретичний рівень роботи, включаючи глибину аналізу літератури та методів (15 балів);

– елементи новизни, наприклад, порівняння різних методів чи використання нових датасетів (10 балів);

– практична цінність результатів, зокрема їх потенціал для застосування в бізнес-аналітиці, медичній діагностиці чи інших галузях (5 балів);

– якість оформлення звіту, відповідність стандартам (ГОСТ 2.105-95, ДСТУ 3008-95) та наявність необхідних графіків і таблиць (10 балів);

– якість висновків та рекомендації подальших досліджень (5 балів);

– рекомендація наукового керівника, яка враховує самостійність і ініціативність студента (10 балів).

Результати захисту оголошуються головою комісії після завершення обговорення. У разі незадовільної оцінки (менше 60 балів) студент має право доопрацювати роботу та подати її на повторний захист за рішенням кафедри.

ДОДАТКИ

Додаток А. Зразок титульного аркушу до курсової роботи
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет менеджменту
Кафедра економічної кібернетики,
комп'ютерних наук та інформаційних технологій

КУРСОВА РОБОТА
З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

на тему:
НАЗВА ТЕМИ

Здобувача вищої освіти 3 курсу групи КН 3/1
спеціальності 122 Комп'ютерні науки

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь)

_____ (прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____

Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

Додаток Б. Зразок оформлення змісту**ЗМІСТ**

Анотація.....	2
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. НАЗВА РОЗДІЛУ.....	4
1.1 Назва пункту.....	4
1.2 Назва пункту.....	7
1.2.1 Назва підпункту.....	9
1.2.2 Назва підпункту.....	12
РОЗДІЛ 2. НАЗВА РОЗДІЛУ	15
2.1 Назва пункту.....	16
2.2 Назва пункту.....	18
Список використаних джерел.....	25
Додаток 1 Назва додатку.....	26
Додаток 2 Назва додатку.....	27

Додаток В. Зразок оформлення анотації**АНОТАЦІЯ**

Курсова робота складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (24 найменування) та 1 додатку. Робота містить 2 рисунки та 3 таблиці. Загальний обсяг роботи становить 35 сторінок, основний текст роботи викладено на 20 сторінках.

Ключові слова: ключове слово 1, ключове слово 2, ключове слово 3, ключове слово 4, ключове слово 5.

Анотація. В роботі досліджено ... Отримано нові... Впроваджено...

Додаток Г Зразок оформлення прийнятих скорочень**Перелік прийнятих скорочень**

ВНГ – видатки, не віднесені до основних груп;

РФК – резервний фонд Кабінету Міністрів України;

БП – бюджетні позички;

ПДВ – податок на додану вартість;

ВВП – валовий внутрішній продукт;

НМ – нейронна мережа.

Додаток Д. Зразок оформлення списку використаних джерел**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах : монографія. Київ : Ін-т математики, 2016. 181 с.
2. Ромовська З. В., Черняк Ю.В. Сімейне законодавство України. Київ : Прецедент, 2016. 93 с.
3. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій : зб. наук. праць / наук. ред. В. І. Моссаковський. Дніпро : Навчальна книга, 2019. 275 с.

Додаток Е. Приклади оформлення бібліографічних посилань у списку використаних джерел згідно з ДСТУ 8302:2015
(<https://www.grafiati.com/uk/info/dstu-8302-2015/examples/>)

Нижче наводимо приклади готових посилань у списках літератури, оформлених відповідно до ДСТУ 8302:2015, для різних типів джерел.

Книга

Книга одного автора

Іванова В. Д. Технологія виробництва продуктів бджільництва : курс лекцій. Миколаїв : МДАУ, 2009. 245 с.

Пономарів О. Д. Культура слова: мовностилістичні поради. 2-ге вид., стер. Київ : Либідь, 2001. 240 с.

Браун Д. Код да Вінчі. Харків : КСД, 2006. 478 с.

Пономарьов А. П. Українська етнографія : курс лекцій. Київ : Либідь, 1994. 315 с.

Прищенко С. В. Кольорознавство : навч. посіб. 3-те вид., випр. і допов. Київ : Кондор, 2018. 436 с.

Parker J. Principles of scientific research. 7th ed. London : Editorial, 2017. 301 p.

Книга двох або трьох авторів

Боярин М. В., Нетробчук І. М. Основи гідроекології: теорія й практика : навч. посіб. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 365 с.

Вихованець І. Р., Городенська К. Г. Теоретична морфологія української мови. Київ : Пульсари, 2004. 398 с.

Марисова І. В., Кедров Б. Ю. Систематика хордових тварин. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2003. 132 с.

Артеменко А. П., Бобловський О. Ю. Від глобалізації до індивідуалізації: топологія міжкультурної взаємодії : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2014. 215 с.

Клименко Н. Ф., Карпіловська Є. А., Кислюк Л. П. Динамічні процеси в сучасному українському лексиконі. Київ : Вид. дім Дмитра Бураго, 2008. 336 с.

Коваленко А. Д., Герасимчук О. П., Данилюк А. С. Міжнародне кредитування. 2-ге вид. Київ : Наука, 2018. 155 с.

Wilson D., Lister P., Andrews A. Modern surgery. Manchester : MAN, 2011. 240 p.

Книга чотирьох і більше авторів

Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Ничипорук А. А. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва. Київ : НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2016. 106 с.

Астрономія : навч. посіб. / І. А. Климишин та ін. Одеса : Астропринт, 2012. 352 с.

Міжнародна торгівля / Ю. Г. Козак та ін. 5-те вид., перероб. та допов. Київ : Центр учб. літ., 2015. 272 с.

Сучасна українська мова / О. М. Григор'єв та ін. Київ : Либідь, 2005. 488 с.

Referencing styles / G. R. Edwards et al. Los Angeles : International Publishing, 2010. 280 p.

Книга без зазначення автора (з редактором тощо)

Економічна енциклопедія / за ред. В. В. Шевченка. Київ : Альманах, 2016. 304 с.

Атлас зоології / уклад.: Х. Тола, Є. Інф'єста. Харків : Ранок, 2005. 96 с.

Мінералогічний словник / уклад.: В. С. Білецький, В. Г. Омельченко, Г. Д. Горванко. Маріуполь : Сх. вид. дім, 2016. 488 с.

Routledge handbook of international statebuilding / ed. by D. Chandler, T. D. Sisk. London : Routledge, 2013. 448 p.

Книга – окремий том (частина) багатотомного видання

Антологія української юридичної думки / Ін-т держави і права ім. В. М. Корецького НАНУ ; за заг. ред. Ю. С. Шемшученка. Київ : Юрид. кн., 2002. Т. 1 : Загальна теорія держави і права, філософія та енциклопедія права. 568 с.

Етимологічний словник української мови : у 7 т. / уклад.: Р. В. Болдирев та ін. Київ : Наук. думка, 1989. Т. 3 : Кора—М. 552 с.

Шишкін В. І. Судові системи країн світу : навч. посіб. : у 3 кн. Київ : Юрінком Інтер, 2001. Кн. 2. 336 с.

Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. Донецьк : Донбас, 2007. Т. 2 : Л—Р. 652 с.

Частина книги (розділ тощо)

Шевченко Р. О. Особливості селекції яблунь. *Практикум з ботаніки* / ред. О. С. Самійленко. Херсон, 2018. С. 22—36.

Ярошевич Н. Б., Чубка О. М., Якимів А. І. Інструменти боргового фінансування суб'єктів підприємництва в Україні: правовий статус, структурна динаміка, податкові наслідки. *Теорія та методологія формування інвестиційно-фінансової стратегії розвитку національного господарства* : монографія / за ред. Л. М. Савчук, А. В. Череп. Дніпро, 2019. С. 55—89.

Goehr L. The concept of opera. *The Oxford handbook of opera* / ed. by Н. М. Greenwald. Oxford, 2014. P. 92—136.

Стаття (публікація) в періодичному виданні

Стаття в журналі

Зайцева О. М. Варіантність у родовій категоризації іменників: (на матеріалі мовлення сучас. укр. телебачення). *Вісник Київського національного лінгвістичного університету. Серія «Філологія»*. 2018. Т. 21, № 1. С. 121—130.

Кольцова Я. І., Нікітін С. В. Одержання пористих склокристалічних матеріалів з використанням паливного шлаку. *Питання хімії та хімічної технології*. 2020. № 1. С. 33—38. DOI: 10.32434/0321-4095-2020-128-1-33-38 (дата звернення: 11.06.2020).

Капируля М. Ядерний тероризм в сучасній міжнародній системі. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. 2008. Вип. 73, ч. 2. С. 66—68.

Chua N. Y., Lundbye J. Endovascular catheter as a rewarming method for accidental hypothermia. *Therapeutic hypothermia and temperature management*. 2012. Vol. 2, no. 2. P. 89—91. URL: <https://doi.org/10.1089/ther.2012.0001> (date of access: 06.05.2020).

Стаття в газеті

Андрущенко В. Академічна недоброчесність як виклик інтелектуальній спроможності нації. *Голос України*. 2018. 20 лип. С. 10.

Монаєнко А. Поза чергою не рахується? Особливості звільнення суддів за порушення присяги. *Юридична газета*. 2017. 17 січ. С. 28—29.

Величко О. Р., Лисенко Д. П. Відшкодування матеріальних витрат. *Газета про бухгалтерський облік*. 2019. Квітень. С. 16

Електронний ресурс

Сайт

«Файлу» чи файла»: який родовий відмінок слова «файл»? *Kyiv Dictionary*. URL: <https://www.kyivdictionary.com/uk/grammar/uk/consulenza-linguistica/vypusk3/failu-faila/> (дата звернення: 20.05.2020).

Офіційний курс гривні щодо іноземних валют на дату 11.06.2020. *Національний банк України*. URL: <https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerates?date=11.06.2020&period=daily> (дата звернення: 11.06.2020).

Приймак Д. М., Томіленко О. В., Ковальчук З. Ю. «Підодіяльник»: як правильно сказати українською? *Kyiv Dictionary*. URL: <https://www.kyivdictionary.com/uk/grammar/uk/how-to-say/pidodiialnyk/> (дата звернення: 09.06.2020).

Київський національний університет імені Тараса Шевченка. URL: <http://www.univ.kiev.ua/> (дата звернення: 05.11.2019).

APA Style Introduction. *Purdue University*. URL: https://owl.purdue.edu/owl/research_and_citation/apa_style/apa_style_introduction.html (date of access: 09.06.2020).

Диск

Тараненко Ю. А. Енциклопедія українського козацтва. Запоріжжя, 2006. 2 електрон.-опт. диски (DVD-R).

Тартак. Сімка. Наш формат, 2012. 1 електрон.-опт. диск (CD).

Дисертація

Герасименко Ю. А. Рецепція української історії в західноєвропейській прозі кінця XX – початку XXI століття : дис. ... канд. філол. наук : 10.01.05. Бердянськ, 2018. 259 с.

Наконечний А. Б. Примусове відчуження земельних ділянок за законодавством України : дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06. Одеса, 2015. 225 с.

Урба С. І. Пріоритети та інструменти розвитку аграрного сектора в системі забезпечення економічної безпеки України : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03. Львів, 2019. 562 с.

Автореферат дисертації

Скарга О. О. Транснаціоналізація туристичних послуг в умовах глобалізації : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.02. Маріуполь, 2019. 22 с.

Єрґієва К. І. Фортепіанна гра як жанрово-комунікативний та інтерпретативно-стильовий феномен : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства : 17.00.03. Одеса, 2019. 17 с.

Заяць А. Є. Міське суспільство Волині XVI – першої половини XVII ст. : автореф. дис. ... д-ра іст. наук : 07.00.01. Львів, 2019. 39 с.

Матеріали конференції

Тези доповіді

Святецька А. В. Діалектизми у повісті М. Коцюбинського «Тіні забутих предків» : семантико-стилістичний аспект. *Стратегії розвитку та пріоритетні завдання філологічних наук* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 19—20 жовт. 2018 р. / Класич. приват. ун-т. Запоріжжя, 2018. С. 19—23.

Киридон А., Троян С. М. Грушевський і основні етапи українського державотворення. *Міжнародна наукова конференція до 150-річчя М. С. Грушевського* : тези доп., 17 верес. 2016 р., Острого / редкол.: Винар Л.-Р. та ін. Острого, 2016. С. 44—47.

Івченко В. О. Проблема правового регулювання імпичменту в Україні. *Актуальні проблеми сучасної науки і правоохоронної діяльності* : тези доп. учасників XXV Наук.-практ. конф. курсантів та студентів, м. Харків, 17 трав. 2018 р. / Харків. нац. ун-т внутр. справ. Харків, 2018. С. 35—36.

Закон, нормативний акт

Про забезпечення функціонування української мови як державної : Закон України від 25.04.2019 № 2704-VIII : станом на 19 квіт. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2704-19> (дата звернення: 11.06.2020).

Митний кодекс України : Закон України від 13.03.2012 № 4495-VI : станом на 02 квіт. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4495-17> (дата звернення: 09.06.2020).

Про грошове забезпечення військовослужбовців, осіб рядового і начальницького складу та деяких інших осіб : Постанова Каб. Міністрів України від 30.08.2017 № 704 : станом на 29 січ. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/704-2017-%D0%BF> (дата звернення: 05.05.2020).

Про відзначення державними нагородами України працівників Національного університету «Чернігівська політехніка» : Указ Президента України від 09.06.2020 № 215/2020. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/2152020-34077> (дата звернення: 11.06.2020).

Про іменні стипендії Верховної Ради України для молодих учених — докторів наук : Постанова Верховної Ради України від 05.02.2019 № 2676-VIII. *Голос України*. 2019. 19 лют. С. 4.

Про затвердження Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань : Постанова Каб. Міністрів України від 28.06.1997 № 644. *Офіційний вісник України*. 1997. № 27. С. 105.

Конституція України : від 28.06.1996 : станом на 01 січ. 2006 р. Київ : Ін Юре, 2006. 144 с.

Препринт

Головач Ю., Пляцко Р., Сварник Г. Петер Пулюй і архів Івана Пулюя. Львів : Ін-т фізики конденс. систем НАН України, 2020. 24 с. (Препринт. Ін-т фізики конденс. систем НАН України ; ISMP–20–01).

Протидія агресивному податковому плануванню в Україні / С. С. Брехов та ін. Ірпінь : Ун-т ДФС України, 2017. 108 с. (Препринт. Наук.-дослід. ін-т фіскал. політики Ун-ту ДФС України).

Simon J. Physics of oscillations. Poznań : University of Poznań, 2019. 121 p. (Preprint. University of Poznań ; UP-02).

Патент

Верстат для поздовжнього розпилювання круглих колод : пат. 123197 Україна : В27В 7/00. № u 2017 10306 ; заявл. 25.10.2017 ; опубл. 12.02.2018, Бюл. № 3. 4 с.

Рентгенодіагностичний препарат на основі конусно-променевого комп'ютерного томографа для обстеження кінцівок : пат. 140662 Україна : А61В 6/03, А61В 8/13, H05G 1/02, G03В 42/02, G01N 23/04. № u 2019 07999 ; заявл. 12.07.2019 ; опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5 (кн. 1). 1 с.

Розбірний візок для транспортування надувного човна : пат. 121790 Україна : В60Q 5/00. № u 2017 09803 ; заявл. 24.07.2017 ; опубл. 11.12.2017, Бюл. № 23. 5 с.

Стандарт

ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.

ДСТУ 8746:2017. Автомобільні дороги. Методи вимірювання зчіпних властивостей поверхні дорожнього покриття. На заміну ДСТУ Б В.2.3-2-97 (ГОСТ 30413-96), ДСТУ Б В.2.3-8-2003, СОУ 45.2-00018112-042:2009 ; чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2019. 20 с.

ДСТУ ISO 14024:2018. Екологічні маркування та декларації. Екологічне маркування типу І. Принципи та процедури. На заміну ДСТУ ISO 14024:2002 ; чинний від 2020-01-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2019. 18 с.

Архівні матеріали

Закон про громадянство Української Народної Республіки. 15 листопада 1921 р. *ЦДАВО України* (Центр. держ. архів вищ. органів влади та упр. України). Ф. 1065. Оп. 4. Спр. 96. Арк. 48—50. Оригінал. Машинопис.

Листування [Грушевського М. С.] з друкарнями в Празі, Відні та інших містах про видання і продаж книг. 4 лютого 1922 р. – грудень 1923 р. *ЦДІАК України* (Центр. держ. іст. архів України). Ф. 1235. Оп. 1. Спр. 95.

Шевченко Т. Г. [Лист Щепкіну М. С.]. 1858 р. *ЦДАМЛМ* (Центр. держ. архів-музей літ. і мистецтва України). Ф. 506. Оп. 1. Спр. 33.

Додаток Є.**Орієнтовні теми курсових робіт з інтелектуального аналізу даних**

1. Вплив методів нормалізації на точність класифікації ірисів за морфологічними ознаками
2. Порівняльний аналіз стратегій обробки пропущених значень у медичних даних
3. Вплив методів виявлення та обробки викидів на якість кластеризації клієнтів
4. Порівняння методів стандартизації даних для прогнозування цін нерухомості
5. Вплив методів дискретизації числових змінних на якість класифікації кредитного ризику
6. Аналіз ефективності різних підходів до кодування категоріальних змінних
7. Порівняльний аналіз методів згладжування даних часових рядів
8. Вплив агрегації даних на виявлення трендів у часових рядах продажів
9. Порівняння стратегій обробки дисбалансу класів у задачах бінарної класифікації
10. Аналіз впливу масштабування ознак на швидкість та якість навчання нейронної мережі
11. Порівняльний аналіз метрик відстані у задачах кластеризації споживачів
12. Вплив вибору міри подібності на результати ієрархічної кластеризації
13. Порівняння мір близькості для бінарних даних у задачах кластеризації
14. Аналіз впливу метрики відстані на ефективність методу k-найближчих сусідів
15. Порівняльний аналіз мір подібності для текстових даних
16. Порівняння ієрархічних та партиційних методів кластеризації клієнтів банку
17. Аналіз впливу числа кластерів на якість сегментації споживачів інтернет-магазину
18. Порівняння чіткої та нечіткої кластеризації на прикладі сегментації ринку
19. Вплив методу зв'язку кластерів на результати ієрархічного аналізу біологічних даних
20. Порівняльний аналіз алгоритмів ініціалізації центрів кластерів у методі k-means
21. Кластеризація студентів за показниками успішності для виявлення груп ризику
22. Аналіз стійкості результатів кластеризації до зміни вхідних параметрів
23. Порівняння методів визначення оптимальної кількості кластерів
24. Кластеризація країн світу за соціально-економічними показниками
25. Виявлення типових профілів споживання електроенергії методами кластеризації

26. Порівняльний аналіз методів класифікації для діагностики серцево-судинних захворювань
27. Вплив параметра k на ефективність методу найближчих сусідів у задачі класифікації
28. Порівняння дерев рішень та випадкового лісу для прогнозування відтоку клієнтів
29. Аналіз ефективності різних ядрових функцій у методі опорних векторів
30. Порівняльний аналіз простих методів класифікації на прикладі прогнозування якості вина
31. Вплив глибини дерева рішень на точність та інтерпретованість класифікатора
32. Порівняння дискримінантного аналізу Фішера та логістичної регресії
33. Аналіз впливу розміру навчальної вибірки на якість класифікації
34. Порівняльний аналіз методів класифікації для виявлення спаму
35. Класифікація рукописних цифр з порівнянням різних архітектур нейронних мереж
36. Аналіз важливості ознак у задачі класифікації за допомогою дерев рішень
37. Порівняння стратегій валідації моделей класифікації
38. Порівняльний аналіз методів виявлення тренду в часових рядах економічних показників
39. Вплив довжини інтервалу згладжування на точність прогнозу продажів
40. Порівняння адитивної та мультиплікативної моделей часових рядів з сезонністю
41. Аналіз ефективності методів експоненційного згладжування для прогнозування попиту
42. Порівняльний аналіз статистичних та нейромережових методів прогнозування
43. Виявлення аномальних відхилень у часових рядах різними методами
44. Аналіз впливу лагу на якість авторегресійної моделі часового ряду
45. Порівняння методів декомпозиції часових рядів для виділення компонент
46. Порівняльний аналіз лінійних та нелінійних регресійних моделей для прогнозування цін
47. Аналіз впливу мультиколінеарності на якість множинної регресійної моделі
48. Порівняння методів відбору значущих предикторів у регресійному аналізі
49. Аналіз кореляційних зв'язків між показниками здоров'я та способом життя
50. Порівняльний аналіз коефіцієнтів кореляції Пірсона та Спірмена для різних типів даних

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ

Методичні рекомендації

Укладачі:

Тищенко Світлана Іванівна

Пархоменко Олександр Юрійович

Ємельянов С. І.

Жебко Олександр Олегович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 4,0.

Тираж 20 прим. Зам. № _____

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54008, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.