

**Методичні вказівки до виконання
курсних робіт з дисципліни
«Методи та системи штучного інтелекту»
зі спеціальності «Комп'ютерні науки»**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

**Методичні вказівки до виконання
курсівих робіт з дисципліни
«Методи та системи штучного інтелекту»
зі спеціальності «Комп'ютерні науки»**

Вінниця
ВНТУ
2026

Рекомендовано до видання Радою з якості освіти Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 6 від 18.12.2025 р.)

Рецензенти:

В. В. Ковтун, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних систем управління ВНТУ

Д. Х. Штофель, кандидат технічних наук, доцент, відповідальний за моніторинг якості та удосконалення курсового проєктування Ради з якості освіти ВНТУ

О. В. Мельник, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри програмного забезпечення ВНТУ

Методичні вказівки до виконання курсових робіт з дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» зі спеціальності «Комп'ютерні науки» [Електронний ресурс] / уклад. Я. В. Іванчук, А. В. Козловський. – Вінниця : ВНТУ, 2026. – (PDF, 41 с.)

У методичних вказівках для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», які навчаються за освітньою програмою 12 «Комп'ютерні науки» з дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту», наводяться основні рекомендації щодо процесу організації роботи над курсовою роботою, виконання її конкретних розділів, а також оформлення і захисту курсової роботи.

ЗМІСТ

1 МЕТА І ЗАДАЧІ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	4
2 ВИБІР ТЕМИ КУРСОВОЇ РОБОТИ	5
3 ВМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ	7
4 ПІДБІР І ВИВЧЕННЯ ЛІТЕРАТУРИ	10
5 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	11
5.1 Завдання	11
5.2 Анотація	11
5.3 Перелік умовних позначень, символів, одиниць і термінів.....	11
5.4 Вступ.....	12
5.5 Аналіз предметної області.....	12
5.6 Обґрунтування методу розв'язання задачі	13
5.7 Розробка основного компонента системи, що проектується.....	13
5.8 Розробка структури програмного комплексу.....	14
5.9 Розробка алгоритму головного програмного модуля.....	14
5.10 Аналіз результатів випробувань програми.....	14
5.11 Висновки	16
5.12 Список літератури	17
5.13 Інструкція користувача.....	17
5.14 Бібліографічні дослідження	18
5.15 Лістинги програми	18
6 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	19
6.1 Титульний аркуш.....	19
6.2 Загальні правила оформлення тексту.....	19
6.3 Вимоги до оформлення розділів та підрозділів	19
6.4 Правила написання тексту.....	20
6.5 Оформлення формул.....	22
6.6 Оформлення ілюстрацій	23
6.7 Оформлення таблиць	24
6.8 Зміст	26
6.9 Перелік літературних джерел.....	27
6.10 Додатки.....	27
7 ГРАФІК ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ	29
8 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ	30
9 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ	31
10 ПРИКЛАДИ ТЕМ ДЛЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ	33
11 ЛІТЕРАТУРА.....	35
Додаток А Індивідуальне завдання	37
Додаток Б Титульний аркуш	38
Додаток В Приклад оформлення літературних джерел відповідно до.....	39
ДСТУ 8302:2015	39

1 МЕТА І ЗАДАЧІ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Для сучасного етапу розвитку науково-технічного прогресу характерним є необхідність розв'язання широкого кола задач, які важко або взагалі неможливо формалізувати. Алгоритмічне розв'язання таких задач або не існує взагалі, або не може бути отримане на сучасних комп'ютерах, за наявних ресурсів. Ефективне розв'язання таких задач забезпечується з використанням систем штучного інтелекту, які базуються на евристичних методах пошуку рішень.

Робочою програмою навчальної дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» передбачається виконання курсової роботи, яка сприятиме більш глибокому вивченню основних розділів курсу, придбанню практичних навичок з питань постановки та подання задач, які важко формалізувати, а також практичної реалізації підходів до їх розв'язання з використанням методів штучного інтелекту.

Курсова робота (КР) є самостійним дослідженням студента з питань розв'язування за допомогою комп'ютерних систем конкретної задачі, яку неможливо формалізувати.

Основною метою курсової роботи є надання студенту можливості самостійного розв'язання задачі з використанням методів штучного інтелекту, поглиблення ним власних знань у даній сфері, визначення здібностей студента щодо самостійного розв'язання задач, які неможливо формалізувати.

Основними задачами виконання курсової роботи є:

- систематизація і закріплення отриманих теоретичних знань і практичних умінь зі створення програмних продуктів, оснований на використанні методів штучного інтелекту;
- поглиблення теоретичних знань згідно із заданою темою;
- надбання навичок самостійної роботи з науковою та довідковою літературою, інтернет-джерелами, технічною документацією;
- розвиток логічного мислення та вміння обґрунтовувати доцільність практичних рекомендацій;
- розвиток творчої ініціативи, самостійності, відповідальності та організованості студентів;
- підготовка до підсумкової атестації;
- забезпечення більш ефективного контролю за успішністю студентів.

2 ВИБІР ТЕМИ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Відправною точкою виконання КР є вибір студентом теми роботи. При цьому студент повинен врахувати свої особисті творчі схильності, а студент заочної форми навчання – місце роботи і професійну орієнтацію. Темі можуть визначатися і з урахуванням зацікавленості підприємств, де студенти працюють або проходили практику в робочому триместрі. Це надає КР практичної значимості.

Виконання тем, пов'язаних з практичною роботою студента, вважається за перевагу КР. З одного боку, це полегшує виконання КР, оскільки розширяються можливості підтвердження теоретичних положень фактичним матеріалом конкретного підприємства або установи. З іншого боку, на основі конкретних даних студент має можливість зробити корисні висновки і сформулювати пропозиції щодо впровадження результатів КР у виробництво.

Тема КР має вибиратися з тих розділів дисципліни, що є найважчими для розуміння. Розробка проектів з таких тем дозволяє студентам більш глибоко розібратися у важких проблемах курсу і ліквідувати прогалини знань з цих проблем. У курсовій роботі можна використовувати методи, засвоєні у межах дисципліни «Системний аналіз» і «Моделювання систем», за виключенням нейронних мереж, курсова робота з використанням яких виконувалась у відповідній дисципліні.

Рішення щодо конкретної тематики КР приймається на першому тижні навчального семестру, на основі знань, отриманих в попередньому семестрі вивчення дисципліни. Студентам пропонується проаналізувати відомі їм проблеми і самостійно сформулювати задачу, яку важко формалізувати, з будь-якої предметної області. Студентам, які не зуміли самостійно вибрати задачу, тема КР видається викладачем.

Конкретна тематика курсових робіт повинна задовольняти такі основні вимоги:

- відповідати задачам підготовки спеціалістів з інтелектуальних систем;
- враховувати напрямок і проблематику сучасних наукових знань в галузі штучного інтелекту;
- залучати студентів до роботи над проблемами, які досліджують окремі викладачі і колектив кафедри в цілому;
- враховувати різноманітність інтересів студентів у сфері теорії і практики штучного інтелекту, результати їх наукової роботи, потреби підприємств, на яких вони працюють або планують працювати.

Теми курсових робіт визначаються наступним чином:

1. Студент пропонує тему, що допоможе йому вирішити проблеми, які виникають в його практичній діяльності.
2. Студент вибирає тему, яка відповідає його інтересам.
3. Викладач самостійно приймає рішення про тему проєкту для даного студента.

Після вибору і узгодження теми КР, вона затверджується на засіданні кафедри комп'ютерних наук. Після цього студентом складається календарний план виконання роботи, в якому уточнюються терміни виконання його основних етапів. План полегшує контроль за ходом виконання роботи і допомагає студенту самостійно й планомірно здійснювати виконання курсової роботи.

Таким чином:

1. Студент має право замість виконання КР за запропонованою кафедрою тематикою на пропозицію власної теми з належним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання
2. Курсова робота – самостійна (індивідуальна) робота студента. Відповідальність за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків та якість оформлення КР несе студент – автор проєкту.
3. Студент зобов'язаний розробляти матеріали КР, використовуючи сучасні досягнення науки і техніки, реалізуючи свої творчі задуми.
4. Згідно із затвердженим графіком студент зобов'язаний своєчасно подавати керівникові результати роботи над КР.

3 ВМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Вміст КР визначається завданням, яке узгоджується викладачем з кожним студентом. Завдання видається на першому тижні триместру, у якому здійснюється проектування. За своїм змістом пояснювальна записка (ПЗ) до КР повинна відповідати виданому індивідуальному завданню на виконання курсової роботи.

Курсове проектування складається з декількох послідовних етапів, які, в загальному випадку, пов'язані зі змістовною постановкою задачі, розробкою технічного завдання, вибором форми подання задачі, обґрунтуванням методу її розв'язання, теоретичною розробкою інтелектуального компонента та його програмною реалізацією, проведенням досліджень щодо роботи створеної програми та формулюванням обґрунтованих висновків щодо отриманих в роботі результатів. Кожен етап має знайти своє відображення в пояснювальній записці, що містить вихідні та розрахунково-пояснювальні матеріали, які пов'язані з виконанням курсового проекту.

Текст пояснювальної записки повинен бути набраний на комп'ютері та роздрукований на принтері. Пояснювальна записка та графічна частина виконується згідно з вимогами ЄСКД та ЄСПД. Теоретичні положення висвітлюються на конкретних прикладах.

Орієнтовний порядок подання обов'язкових складових частин ПЗ і їх обсяг наведені у таблиці 3.1.

До наведеного переліку можуть вводитися й інші частини за узгодженням виконавця і керівника проекту.

Обсяг ПЗ (без додатків) повинен становити 25–35 сторінок машинописного тексту на аркушах формату А4 (210 мм × 297 мм).

Графічна частина курсового проекту, в загальному випадку, повинна складатися з двох листів і виконуватися у вигляді плакатів (алгоритми – у вигляді креслень) на аркушах формату А4 (210 мм × 297 мм). Як правило, на плакатах відображаються: аналіз предметної області, подання задачі в обраній формі, стратегія розв'язання задачі, результати тестування програми, схема алгоритму основного програмного модуля.

У цілому при виконанні КР необхідно виконати такі основні дії:

1. Вибрати тему проекту і обґрунтувати свій вибір.
2. Підібрати і скласти бібліографію, вивчити підбрану літературу.
3. Скласти план роботи.
4. Написати і оформити КР
5. Здати курсовий проект на перевірку і виправити зауваження.
6. Захистити проект.

Контроль за виконанням курсової роботи здійснюється протягом усього семестру шляхом надіслання виконаних розділів на перевірку з

використанням інтернету, відповідно до календарного плану виконання проєкту, і оперативного виправлення отриманих від викладача зауважень.

Таблиця 3.1 – Орієнтований порядок подання матеріалу в ПЗ

Складова частина	Обсяг стор.
1. Титульний лист	1
2. Завдання на курсове проєктування	1
3. Анотація	1–2
4. Зміст	1
5. Перелік скорочень	1
6. Вступ	1–2
7. Аналіз предметної області	4–6
8. Обґрунтування методу розв’язання задачі	4–6
9. Розробка основного компонента інтелектуальної системи (форми подання математичної моделі, оціночної функції, оптимальної стратегії)	6–8
10. Розробка структури програмного забезпечення	4–6
11. Розробка алгоритму головного програмного модуля	3–4
12. Аналіз результатів тестування програми	5–7
13. Висновки	1–2
14. Список літератури	1–2
Додаток А. Інструкція користувача	2–3
Додаток Б. Бібліографічні дослідження	2–3
Додаток В. Лістинг програми	8–12
Додаток Г. Ілюстративна частина (2 плакати)	2

Отже, основними вимогами до вмісту КР є такі:

1. Тематика КР має бути актуальною. Проєкт може виконуватися на замовлення зовнішнього підприємства, в іншому випадку проєкт навчальний.

2. Варіантний аналіз основної задачі на основі аналізу літератури. При вирішенні усіх проєктних задач слід використовувати варіантні підходи.

3. Забезпечується відповідність змісту графічної частини конкретному об’єкту проєктування, повнота відображення у графічній частині змісту проєкту, безумовне дотримання вимог діючих стандартів.

4. Пояснювальна записка КР містить короткі обґрунтування всіх проєктних рішень (досліджень та розрахунків). Стиль викладення пояснювальної записки має бути «обґрунтовальним», а не описовим. Додатки пов’язуються текстом із основною частиною. Оформлення відповідає вимогам діючих стандартів до текстової технічної документації.

5. Завдання на проєкт в загальних рисах зумовлює зміст КР і передбачає обов'язкове висвітлення таких основних питань:

- формування короткого індивідуального завдання, в якому конкретизується розгорнутий і систематизований комплекс технічних, експлуатаційних та інших характеристик – вимог до об'єкта проєктування;
- обґрунтований вибір методу вирішення основної проєктної задачі;
- технічні проробки та розрахунки, обґрунтування проєктних рішень і їх оптимізація;
- експериментальні дослідження або комп'ютерне моделювання об'єкта проєктування чи його основних складових (тестування програмних продуктів тощо).

Усі перераховані та інші питання конкретизуються в завданні так, як це можливо на початковій стадії проєктування. Затверджене керівником завдання на бланку встановленої кафедри форми видається студенту в термін, який згідно з графіком відповідає початку роботи над КР. У завданні на КР чітко зазначається назва об'єкта проєктування, яка далі наводиться у відповідних графах конструкторських документів.

Пояснювальна записка КР містить ряд обов'язкових розділів та складових частин:

- титульний лист з необхідними підписами (додаток А);
- завдання на КР, затверджене керівником та завідувачем кафедри;
- анотацію до проєкту;
- перелік скорочень (за необхідності);
- стислий вступ (стисла характеристика сучасного стану напряму);
- обґрунтування оптимального варіанта вирішення основної задачі, виконані на базі патентного пошуку й аналізу найновіших досліджень та перспективних розробок;
- розділи та матеріали, які містять усі необхідні розробки та обґрунтування, що супроводжуються відповідними розрахунками та ілюстраціями, посиланнями на літературні джерела, нормативні документи, результати власних експериментальних та теоретичних досліджень;
- розроблені моделі, алгоритми та програми для розрахунків, аналізу, синтезу чи моделювання на комп'ютері тощо;
- обґрунтування програми та методики експериментальних досліджень чи моделювання, аналіз їх результатів;
- висновки, в яких аналізуються основні підсумки КР;
- список використаних літературних джерел інформації;
- додатки.

Оформлення пояснювальної записки до КР здійснюється відповідно до чинного стандарту ДСТУ 3008:2015. Завдання на КР та графічні матеріали супроводжуються підписами студента і керівника.

4 ПІДБІР І ВИВЧЕННЯ ЛІТЕРАТУРИ

Після вибору теми студент повинен самостійно скласти список літератури. Гарно підібрана бібліографія і ретельне вивчення літературних джерел є гарантом успішної роботи над темою.

Студент повинен вивчити:

1. Літературу, яка рекомендована кафедрою в робочій програмі даного курсу.

2. Бібліографічні каталоги, тематична бібліографія. Бібліографічні каталоги поділяються на систематичні, предметні й алфавітні. Рекомендується більше користуватися систематичними каталогами, де картки (з назвами книг) розміщені за галузями знань.

3. Показчики статей і матеріалів, опублікованих у періодичних виданнях за рік, в останньому номері того або іншого журналу.

4. Інформацію з реферативних журналів та експрес-інформації.

5. Інформацію з інтернету. Складання бібліографії забезпечує знайомство студентів з новими джерелами інформації, спеціальними виданнями, довідниками, надає їм навички роботи з інформацією, навички наукової роботи, забезпечує поповнення списків рекомендованої для вивчення з курсу літератури новими інформаційними джерелами.

За результатами підбору і вивчення літератури допускається уточнення теми КР.

5 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОЇ РОБОТИ

5.1 Завдання

Індивідуальне завдання на КР друкується на спеціальному бланку (додаток Б), розміщується за титульним листом і до загальної кількості аркушів не входить.

Завдання на КР складається з таких основних елементів: назва дисципліни; прізвище, ім'я та по батькові (ППП) студента; група; тема курсового проєкту; термін здачі КР; вихідні дані до проєкту; зміст пояснювальної записки; перелік графічних матеріалів; термін здачі проєкту.

Вихідні дані до проєкту повинні містити інформацію найбільш загального характеру про задачу проєктування, достатню для здійснення аналізу предметної області. Наприклад, при моделюванні ігрової ситуації це можуть бути правила гри, розмір поля, основні режими і тощо.

5.2 Анотація

Анотація є першим після змісту розділом КР. Вона має бути стислою, інформативною і містити основні відомості, які характеризують виконану роботу: яка задача вирішена в проєкті, якими методами, які нові рішення використані при її вирішенні, які результати дало тестування здійсненої розробки, де можуть бути застосовані результати КР. Анотація наводиться лише українською мовою.

5.3 Перелік умовних позначень, символів, одиниць і термінів

Якщо в ПЗ використовується специфічна термінологія, використовуються малопоширені скорочення, нові символи, позначення тощо, то їх перелік має бути поданий у вигляді окремого списку, що розміщується перед вступом. Перелік виконується у дві колонки. Ліва колонка містить розташовані в алфавітному порядку скорочення, а права – їх детальне розшифрування.

Якщо спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення тощо повторюються менш як три рази, перелік не складають, а розшифрування наводяться безпосередньо в тексті при першому посиланні.

5.4 Вступ

Вступ містить, перш за все, обґрунтування актуальності теми КР і його основні характеристики: проблему, об'єкт, предмет, ціль і задачі.

Актуальність та доцільність проектування обґрунтовується в кількох реченнях. Спочатку вказується на існування проблеми, яка залишається нерозв'язаною. Яка суперечність у зовнішньому середовищі потребує свого вирішення? А потім дається відповідь на запитання, чому дану проблему необхідно розв'язувати з використанням методів штучного інтелекту.

Далі описується об'єкт дослідження – процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і вибране для вивчення.

Після цього в межах об'єкта виділяється та його частина, яка є безпосередньо предметом дослідження. Саме на нього спрямовані основні зусилля проекту, оскільки предмет визначає тему КР, визначену на його титульній сторінці.

Мета вказує на те, який результат сподівається отримати автор. Задачі ж уточнюють, що конкретно необхідно зробити, щоб отримати бажаний результат? Як саме методи штучного інтелекту допомагають у досягненні поставленої цілі?

У вступі не бажано надавати багато посилань на літературу, цитат. Обсяг вступу має обмежуватися двома – трьома сторінками.

5.5 Аналіз предметної області

У цьому розділі з використанням знайденої при бібліографічному пошуку літератури здійснюється аналіз особливостей поставленої задачі з точки зору вимог до її розв'язання. Виявляються основні складнощі задачі, формулюються обмеження, яким буде відповідати розв'язок, обґрунтовується можливість (неможливість) розв'язання даної задачі традиційними методами, аналізуються переваги і недоліки використання для розв'язання даної задачі методів штучного інтелекту порівняно з традиційними.

На основі здійсненого аналізу формулюються детальні вимоги до:

- вхідних і вихідних даних;
- форми подання задачі;
- методів розв'язання задачі;
- інструментальних засобів розв'язання задачі.

Кожне рішення, прийняте при аналізі проблемної області, має бути ретельно обґрунтовано і підтверджено посиланнями на відповідні літературні джерела.

За результатами виконання аналізу предметної області мають бути зроблені висновки, достатні для розробки детального технічного завдання на виконання курсового проекту.

5.6 Обґрунтування методу розв'язання задачі

Здійснюється варіантний аналіз двох-трьох методів розв'язання задачі і доводиться ефективність використання обґрунтованого в аналізі предметної області методу. Наприклад:

- більш детально аналізуються логічна, продукційна, фреймова, мережна та онтологічна моделі подання знань і ґрунтовно доводиться ефективність використання однієї з цих моделей;
- здійснюється порівняння ефективності використання для розв'язування заданої задачі, наприклад, методу спроб та помилок, подання у просторі станів, редукції задачі, використання евристичної функції оцінювання;
- обґрунтовується доцільність використання методів інтелектуального аналізу даних і здійснюється вибір конкретного методу.

5.7 Розробка основного компонента системи, що проектується

Залежно від завдання на КР, основною задачею проектування можуть стати, наприклад:

- вибір форми подання задачі;
- визначення функції оцінювання;
- розробка оптимальної стратегії;
- вибір моделі подання знань та механізму логічного виведення;
- вибір оптимального методу інтелектуального аналізу даних;
- визначення оптимальних параметрів генетичного алгоритму і т. ін.

Конкретна назва даного розділу роботи і його вміст мають відповідати задачі, що розв'язується в ньому.

Наприклад, у першому випадку, в розділі обґрунтовується вибір такої форми подання задачі, яка б забезпечила її ефективне розв'язання і була зручною з точки зору комп'ютерного подання. Тут також необхідно визначити основні структури даних, які будуть використані при створенні програми.

У разі використання функції оцінювання, на основі аналізу умов задачі слід обґрунтувати вигляд евристичної функції, доцільність використання кожного з її компонентів, метод визначення внеску кожної з обраних складових функції оцінювання та навести приклад її застосування для формування фрагменту дерева пошуку розв'язання задачі.

При розробці оптимальної стратегії слід розглянути кілька можливих стратегій розв'язання задачі і здійснити обґрунтований вибір саме оптимальної стратегії, оптимальність якої слід довести за власноруч вибраними критеріями. Необхідно також порівняти запропоновану для розв'язання задачі стратегію штучного інтелекту з відповідною традиційною стратегією.

Якщо розв'язування базується на використанні експертної системи, необхідно обґрунтувати вибір моделі подання знань та механізму логічного виведення, інтерфейсу користувача тощо. Навести невеличкий контрольний приклад розв'язування задачі за допомогою запропонованої експертної системи.

У разі застосування генетичного алгоритму важливими, наприклад, є вибір ефективної форми подання задачі, параметрів генетичного алгоритму, особливостей генетичних операцій; доведення переваги використання генетичного алгоритму порівняно з традиційними.

5.8 Розробка структури програмного комплексу

Наводиться структурна схема розроблюваного програмного забезпечення та надається стислий опис основних модулів інтелектуальної програми, глобальних та локальних змінних. Інтелектуальна програма повинна базуватись на модифікаціях алгоритму «підйому вгору», A^* , AO^* , α - β алгоритму, базах знань, методах інтелектуального аналізу даних тощо.

5.9 Розробка алгоритму головного програмного модуля

Наводиться стислий опис реалізації одного з головних модулів програми розв'язання задачі, яка базується на методах штучного інтелекту.

У даному розділі передбачається детальний опис основних блоків розробленого алгоритму з вказанням вхідних і вихідних параметрів описуваного блока, який є головним для задачі, що розв'язується.

5.10 Аналіз результатів випробувань програми

Цей розділ є одним з найголовніших у КР. Саме тут виявляється відповідність результатів проектування технічному завданню. У даному розділі розробляється та обґрунтовується методика тестування розробленої системи штучного інтелекту та наводяться результати випробувань, отримані за цією методикою. Робиться висновок щодо відповідності отриманих результатів завданню на курсову роботу.

Доцільно подати результати тестування у вигляді таблиць або графіків. Часто таблиці і особливо графіки бувають більш інформативними, ніж слова.

Даний розділ має містити критично осмислену, перероблену інформацію про отримані результати.

По-перше, необхідно виділити головний, основний результат. Можливо, це один графік, одна формула, одне значення параметра. Необхідно показати цінність отриманої інформації, наскільки стійкі отримані результати до зміни умов, чітко визначте параметри зовнішнього середовища, задачі, в яких будуть справедливі отримані результати.

По-друге, необхідно зіставити отримані результати з тими, що очікувалися внаслідок теоретичних досліджень. Необхідно пояснити розбіжності, якщо вони будуть виявлені.

По-третє, необхідно звернути увагу на результати, що є супутні основному. Наприклад, з'ясовується вплив значень параметрів системи на досягнення оптимальних результатів. Які параметри є найбільш впливовими? Чому саме? Можливо, саме це і стане основним напрямом продовження роботи вже як дипломного проекту.

Якщо результати тестування викликали необхідність перепроєктування окремих модулів або стратегії розв'язання задачі в цілому, це повинно бути відображено як в даному розділі, так і в інших розділах проекту, які підлягали перепроєктуванню.

Якщо результати не відповідають індивідуальному завданню, необхідно з'ясувати, чому саме отримано негативний результат. Не варто підганяти невдалі результати під наперед продумані схеми. Слід пам'ятати, що негативний результат – також важливий результат, у разі, якщо з нього зроблено відповідні висновки! Ваша робота спрямована на отримання нових знань. Наведіть ці нові знання про розглянуту проблему.

Серед питань, на які треба відповісти у даному розділі, можна виділити, наприклад, такі:

- Чи відповідають отримані результати сподіваним?
- Чому отримані саме такі результати?
- У чому причина переваг (недоліків) інтелектуальної системи порівняно з традиційною системою?
- Які результати тестування, на Вашу думку, є найбільш цікавими і як можна їх пояснити?

Необхідно також проаналізувати відповідність або невідповідність власних даних результатам інших досліджень.

5.11 Висновки

У висновках містяться підсумки роботи, вказується практична значимість та можливість впровадження результатів роботи і перспективи подальших досліджень з даної тематики. Висновки мають бути стислими і вагомими.

На відміну від анотації, де декларується цінність і можливість застосування зробленого в проєкті, у висновках слід відмітити суть зробленого. Необхідно звернути увагу: зміст показує чим займалися при проєктуванні, анотація – що саме зроблено і цінність роботи, а висновки є умовиводами щодо того, що встановлено під час проєктування. Вони повинні мати не декларативний, а обґрунтовальний зміст. Доцільно починати окремі пункти словами: «досліджено», «обґрунтовано», «показано», «спроєктовано», «розроблено», «винайдено», «реалізовано» і т. ін. Крім того, усередині висновку має наводитись якась нова, отримана на основі логічного виведення, інформація.

Структура висновку має складатися з трьох основних складових: що запропоновано; чим пропозиція відрізняється від відомих варіантів (які переваги надає); за рахунок чого досягнуто позитивний ефект. Наприклад, проаналізовано [що саме], що доводить переваги [які саме], які обумовлюються тим, що [чим саме]. Показано, що за умов [яких саме], метод [який саме] має переваги перед [назва іншого або інших методів] у [чому саме], за рахунок того, що [чого саме]. Запропоновано підхід [який саме], який надає переваги у [чому саме], за рахунок [чого саме]. Два–три висновки обов'язково мають бути присвячені питанням переваг використання в проєкті методів штучного інтелекту (інтелектуального аналізу даних).

Отож, зміст, анотація та висновки не повторюють, а доповнюють один одного, полегшуючи читачу орієнтування в пошуку потрібної інформації і оцінки роботи. Висновки добре охарактеризував Б. Вейберг: «Це – ніби концентрація і без того близького до насичення розчину, і виділення з отриманого агломерату кристалів найкрупніших та найцінніших його екземплярів» [5].

У висновках також слід відобразити ступінь перспективності проведеного дослідження, підкреслити цінність вибраної задачі. Тут необхідно навести власну оцінку роботи і сформулювати судження про доцільність або недоцільність проведення подальших робіт у даному напрямку, достатньо аргументувавши свою думку. Висвітлити, що нового і корисного може дати розвиток даної теми.

На основі проведених досліджень результатів роботи програм, які розроблені, слід навести обґрунтовані висновки щодо переваг та недоліків

застосування методів штучного інтелекту при розв'язанні задачі, яку було запропоновано для КР. У висновках обов'язково повинні бути відображені:

- основні переваги програми, яку розроблено, і що саме забезпечило ці переваги;

- основні недоліки програми, яку розроблено; причини, що їх зумовили та можливі шляхи їх подолання;

- сфери реального життя, до яких можливо застосувати розроблену програму;

- можливості та тематика подальшого розвитку досліджень з тематики курсової роботи в рамках дисциплін, що будуть вивчатися у наступних семестрах та подальшого дипломного проєктування.

5.12 Список літератури

Список літератури розташовують наприкінці роботи як важливе її доповнення. Його можна порівняти з кореневою системою, на яку опирається курсовий проєкт.

Обсяг і якість використаної літератури показує, наскільки автор володіє основною, необхідною і сучасною інформацією. Після перегляду анотації і висновків, як правило, знайомляться зі списком літератури, що одразу показує, яке місце займає робота в інформаційному потоці. Можна отримати гарні результати, витративши безліч часу, і не знати, що ці результати вже давно застаріли.

Використану літературу розміщують у порядку посилання на неї в тексті. До списку вносяться всі використані автором проєкту літературні джерела незалежно від того, де вони опубліковані (в окремому виданні, збірнику, журналі і т. ін.), на які є посилання у тексті КР. Літературні джерела, які використовувалися при проєктуванні, але на які відсутні безпосередні посилання у тексті пояснювальної записки, наводяться у додатку «Бібліографічні дослідження».

У списку застосовується наскрізна нумерація літературних джерел.

Оформлення вихідних даних джерел інформації здійснюється згідно з вимогами ДСТУ 8302:2015.

5.13 Інструкція користувача

Інструкція користувача повинна оформлюватися згідно з вимогами державного стандарту. Основним призначенням інструкції є опис правил і послідовності роботи з розробленою інтелектуальною системою. У разі необхідності інструкція повинна містити копії екранів монітора (ScrinShot).

У загальному випадку, інструкція повинна відображати також матеріал, наведений у розділі «Допомога» розробленої програми.

5.14 Бібліографічні дослідження

Цей розділ містить стислі анотації сучасних літературних джерел, які були виявлені під час виконання КР, та основні реквізити, необхідні для їх пошуку. Тут також розміщуються анотації літературних джерел, матеріали яких були використані при проектуванні, але посилання на які відсутні у тексті пояснювальної записки. В анотаціях таких джерел робиться наголос саме на ті основні ідеї, які були запозичені з них у КР.

Список анотацій бібліографічних досліджень наводиться в алфавітному порядку прізвищ авторів або назв робіт (за відсутності прізвища автора).

5.15 Лістинги програми

Останній з додатків містить лістинги основних програмних модулів, що реалізують розроблену систему штучного інтелекту. Лістинги мають мати коментарі, бути структуровані згідно із задачами, які розв'язує відповідний програмний модуль.

6 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

6.1 Титульний аркуш

Є першою сторінкою КР, яка не нумерується.

Згідно з чинним стандартом на текстову конструкторську документацію (ДСТУ 3008:2015), титульний аркуш виконується за встановленим зразком (додаток А).

6.2 Загальні правила оформлення тексту

При оформленні текстової частини КР необхідно дотримувати вимог ДСТУ 2.105:2003. Пояснювальна записка курсового проєкту з врахуванням вимог, нормативно-технічних документів має подаватись на аркушах формату А4.

Текст пояснювальної записки виконується відповідно до вимог ДСТУ 2.105:2003 шрифтом Times New Roman з висотою букв і цифр не менше 2,5 мм, (кегель № 14), через один (1,5) інтервал (ДСТУ 2.004:2006).

Пояснювальна записка відноситься до текстових документів і подається *технічною мовою*.

6.3 Вимоги до оформлення розділів та підрозділів

Структурними елементами основної частини пояснювальної записки є розділи, підрозділи, пункти, підпункти, переліки.

1. Документацію оформляють на стандартних аркушах паперу з однієї сторони.

2. Відступи тексту від краю листа: зверху і знизу не менше 10 мм; зліва і справа не менше 3 мм. Абзац – 5 знаків.

3. Нумерація сторінок пояснювальної записки ставиться зверху листа справа, починаючи зі змісту. Зміст містить основний напис, а решта тексту – пояснювальну записку.

4. Усі підрозділи ПЗ виконують з абзацу малими літерами, починаючи з великої, за винятком змісту і додатків, які виконують посередині рядка великими літерами. Запис літературного джерела: «ЛІТЕРАТУРА».

Розділ – головний ступінь поділу тексту, позначений номером і має заголовок.

Підрозділ – частина розділу, позначений номером і має заголовок.

Пункт – частина розділу чи підрозділу, позначений номером і може мати заголовок.

Підпункт – частина пункту, позначений номером і може мати заголовок. Заголовки структурних елементів необхідно нумерувати тільки арабськими цифрами.

Допускається розміщувати текст між заголовками розділу і підрозділу, між заголовками підрозділу і пункту.

Кожен розділ рекомендується починати з нової сторінки.

Заголовок розділу записують посередині (ДСТУ 3008:2015) та з абзацу (ДСТУ 2.105:2003) великими літерами з підвищеною насиченістю.

Заголовки розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів (за наявності заголовка) записуються з абзацу малими буквами, починаючи з великої.

Розділи нумерують порядковими номерами в межах всього документа (1, 2, і т. д.). Після номера крапку не ставлять, а пропускають один знак.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу, пункти – в межах підрозділу і т. д. за формою (3.1, 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.2.1 і т. д.).

Цифри, які вказують номер, не повинні виступати за абзац.

Посилання в тексті на розділи виконується за формою: «...наведено у розділі 3».

У тексті документа може наводитись перелік, який рекомендується нумерувати малими літерами української абетки з дужкою або тире перед текстом. Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою.

Кожну частину переліку записують з абзацу, починаючи з малої букви і закінчуючи крапкою з комою, в кінці останньої ставлять крапку.

Приклад:

а) текст переліку та його... продовження;

б) текст переліку:

1) текст переліку подальшої деталізації та його продовження;

2) ...;

в) останній перелік.

6.4 Правила написання тексту

При написанні тексту слід дотримуватися таких правил:

а) текст необхідно викладати обґрунтовано в лаконічному технічному стилі;

б) умовні буквені позначення фізичних величин і умовні графічні позначення компонентів повинні відповідати установленим стандартам. Перед буквеним позначенням фізичної величини повинно бути її пояснення (*резистор R, конденсатор C*);

в) числа з розмірністю слід записувати цифрами, а без розмірності – словами (*відстань – 2 мм, відміряти три рази*);

г) позначення одиниць слід писати в рядок з числовим значенням без перенесення в наступний рядок. Між останньою цифрою числа і позначенням одиниці слід робити пропуск (*100 Вт, 2 А*);

д) якщо наводиться ряд числових значень однієї і тієї ж фізичної величини, то одиницю фізичної величини вказують тільки після останнього числового значення (*1,5; 1,75; 2 мм*);

е) позначення величин з граничними відхиленнями слід записувати як: *100 ± 5 мм*;

ж) буквені позначення одиниць, які входять в добуток, розділяють крапкою на середній лінії (·); знак ділення замінюють косою рисою (/);

и) порядкові числівники слід записувати цифрами з відмінковими закінченнями (*9-й день, 4-а лінія*); при кількох порядкових числівниках відмінкове закінчення записують після останнього (*3, 4, 5-й графіки*); кількісні числівники записують без відмінкових закінчень (*на 20 аркушах*); не пишуть закінчення в датах (*21 жовтня*) та при римських числах (*XIII століття*);

к) скорочення слів в тексті не допускаються, крім загальноприйнятих в українській мові і установлених в ДСТУ 3582:2013, а також скорочень, які прийняті для надписів на виробі (в тексті вони повинні бути виділені великими літерами: СЖ, ОРР), а якщо надпис складається з цифр або знаків, то в лапках. Лапками також виділяють найменування команд, режимів, сигналів («*Запуск*»);

л) дозволяється виконувати записи математичних виразів за формою:

$$\frac{ABC}{DE} = ABC / DE,$$

знак множення «×» замінювати крапкою «·» відповідно до рекомендацій національного стандарту (ДСТУ 3651.1–97).

м) не дозволяється:

– допускати професійних або місцевих слів і виразів (техніцизмів);

– після назви місяця писати слово «*місяць*» (не «*у травні місяці*», а «*у травні*»);

– використовувати вирази: «*цього року*», «*минулого року*», слід писати конкретну дату «*у червні 2001 року*»;

– використовувати позначення одиниць фізичних величин без цифр, необхідно писати повністю: «*кілька кілограмів*» (за винятком оформлення таблиць і формул);

– з'єднувати текст з умовним позначенням фізичних величин за допомогою математичних знаків (не «*швидкість = 5 км/год*», а «*швидкість дорівнює 5 км/год*», не «*температура дорівнює -5 °С*», а «*температура дорівнює мінус 5 °С*»);

- використовувати математичні знаки $<$, $>$, 0 , №, %, sin, cos, tg, log та ін. без цифрових або буквених позначень. У тексті слід писати словами «нуль», «номер», «логарифм» і т. д.;
- використовувати індекси стандартів (ДСТУ, СНіП, СТП) без реєстраційного номера.

6.5 Оформлення формул

Кожну формулу записують з нового рядка, симетрично до тексту. Між формулою і текстом пропускають один рядок.

Умовні буквені позначення (символи) в формулі повинні відповідати установленим ДСТУ 3827-98. Їх пояснення наводять в тексті або одразу ж під формулою. Для цього після формули ставлять кому і записують пояснення до кожного символу з нового рядка в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі, розділяючи крапкою з комою. Перший рядок повинен починатися з абзацу зі слова «де» і без будь-якого знака після нього.

Усі формули нумерують у межах розділу арабськими цифрами. Номер вказують у круглих дужках з правої сторони, в кінці рядка, на рівні закінчення формули. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Дозволяється виконувати нумерацію в межах всього документа.

Приклад:

Таким чином, момент тертя в кермових опорах:

$$M_m = -kG^{15}, \quad (6.1)$$

де k – коефіцієнт пропорційності; G – вага рухомої частини вимірювального механізму.

Одиницю вимірювання, за необхідності, беруть у квадратні дужки:

$$I = \frac{U}{R}[A]. \quad (6.2)$$

Числову підстановку і розрахунок виконують з нового рядка не нумеруючи. Одиницю вимірювання беруть в круглі дужки. Наприклад:

$$I = \frac{220}{100} = 2,2 (A).$$

Розмірність одного й того ж параметра в межах документа повинна бути однаковою. Якщо формула велика, то її можна переносити в наступні рядки. Перенесення виконують тільки математичними знаками, повторюючи знак на початку наступного рядка. При цьому знак множення « \cdot » замінюють знаком « \times ».

Формула є частиною речення, тому до неї застосовують такі ж правила граматики, як і до інших членів речення. Якщо формула знаходиться в кінці

речення, то після неї ставлять крапку. Формули, які йдуть одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою.

Посилання на формули в тексті дають в круглих дужках за формою: «...в формулі (5.2)»; «... в формулах (5.7, ..., 5.10)».

6.6 Оформлення ілюстрацій

Для пояснення викладеного тексту рекомендується його ілюструвати графіками, кресленнями, фрагментами схем та ін., які можна виконувати комп'ютерною графікою.

Розміщують ілюстрації в тексті або в додатках.

У тексті ілюстрацію розміщують симетрично до тексту після першого посилання на неї або на наступній сторінці, якщо на даній вона не уміщується без повороту.

На всі ілюстрації в тексті пояснювальної записки мають бути посилання, які виконують за формою: «...показано на рисунку 3.1» або в дужках за текстом (*рисунок 3.1*), на частину ілюстрації: «... показані на *рисунку 3.2, б*». Посилання на раніше наведені ілюстрації дають зі скорочений словом «*дивись*» відповідно в дужках (*див. рисунок 1.3*).

Наведена форма запису (*рисунок ...*) відповідає вимогам ДСТУ 3008-95 допускає скорочення, тобто замість «Рисунок ...» – «Рис. ...».

Між ілюстрацією і текстом пропускають один рядок (3 інтервали).

Усі ілюстрації в ПЗ називають рисунками і позначають під ілюстрацією симетрично до неї за такою формою: «*Рисунок 3.5 – Найменування рисунка*». Крапку в кінці не ставлять, знак переносу не використовують. Якщо найменування рисунка довге, то його продовжують у наступному рядку, починаючи від найменування.

Нумерують ілюстрації в межах розділів, вказуючи номер розділу і порядковий номер ілюстрації в розділі, розділяючи крапкою. Дозволяється нумерувати в межах всього документа.

Пояснюючі дані розміщують під ілюстрацією над її позначенням. У випадку, коли ілюстрація складається з частин, їх позначають малими буквами українського алфавіту з дужкою (*а*), (*б*) під відповідною частиною.

У такому випадку після найменування ілюстрації ставлять двокрапку і дають найменування кожної частини за формою:

а) – найменування першої частини; б) – найменування другої частини
або за ходом найменування ілюстрації, беручи букви в дужки:

Рисунок 3.2 – Структурна схема (а) і часові діаграми (б) роботи фазометра

Якщо частини ілюстрації не вміщуються на одній сторінці, то їх переносять на інші сторінки. У цьому випадку, під початком ілюстрації

вказують повне її позначення, а під її продовженнями позначають «Рисунок ____, аркуш ____». Пояснювальні дані розміщують під кожною частиною ілюстрації.

Якщо в тексті є посилання на складові частини зображеного засобу, то на відповідній ілюстрації вказують їх порядкові номери в межах ілюстрації.

Якщо ілюстрація є фрагментом повної розробленої схеми, то для всіх компонентів вказують ті позиційні позначення, які вказані на схемі.

Якщо ілюстраціями є фотографії, то останні повинні бути наклеєні на стандартні аркуші білого паперу і позначені як рисунки.

6.7 Оформлення таблиць

Таблицю розміщують симетрично до тексту після першого посилання на даній сторінці або на наступній, якщо на даній вона не уміщується і таким чином, щоб зручно було її розглядати без повороту або з поворотом на кут 90° за годинниковою стрілкою.

У ДСТУ 3008-95 пропонується такий запис таблиці:

Таблиця _____ – _____
(номер) (назва таблиці)

На всі таблиці мають бути посилання за формою: «наведено в таблиці 3.1»; «... в таблицях 3.1 – 3.5» або в дужках по тексту (таблиця 3.6). Посилання на раніше наведену таблицю дають зі скороченим словом «дивись» (див. таблицю 2.4) за ходом чи в кінці речення.

Таблицю розділяють на графи (колонки) і рядки. У верхній частині розміщують головку таблиці, в якій вказують найменування граф. Діагональний поділ головки таблиці не допускається. Ліву графу (боковик) часто використовують для найменування рядків. Допускається не розділяти рядки горизонтальними лініями. Мінімальний розмір між основами рядків – 8 мм. Розміри таблиці визначаються обсягом матеріалу.

Графу «№ з/п» до таблиці не вносять. За необхідності нумерації, номери вказують в боковику таблиці перед найменуванням рядка.

Найменування граф може складатися із заголовків і підзаголовків, які записують в однині, симетрично до тексту графи малими буквами, починаючи з великої. Якщо підзаголовок становить одне речення з заголовком, то в цьому випадку його починають з малої букви. У кінці заголовків і підзаголовків граф таблиці крапку не ставлять. Дозволяється заголовки і підзаголовки граф таблиці виконувати через один інтервал.

Якщо всі параметри величин, які наведені в таблиці, мають одну й ту саму одиницю фізичної величини, то над таблицею розміщують її скорочене позначення (мм). Якщо ж параметри мають різні одиниці фізичних величин,

то позначення одиниць записують в заголовках граф після коми (*Довжина, мм*).

Текст заголовків і підзаголовків граф може бути замінений буквеними позначеннями, якщо тільки вони пояснені в попередньому тексті чи на ілюстраціях (*D – діаметр, H – висота і т. д.*). Однакові буквені позначення групують послідовно в порядку зростання їх індексів, наприклад: (*L1, L2,...*).

Найменування рядків записують у боковику таблиці у вигляді заголовків у називному відмінку однини, малими буквами, починаючи з великої, і з однієї позиції. У кінці заголовків крапку не ставлять. Позначення одиниць фізичних величин вказують у заголовках після коми.

Для опису певного інтервалу значень у найменуваннях граф рядків таблиці можна використовувати слова: «*більше*», «*менше*», «*не більше*», «*не менше*», «*в межах*». Ці слова розміщують після одиниці фізичної величини:

(*Напруга, В, не більше*),

а також використовують слова «*від*», «*більше*», «*до*»:

(*від 10 до 15; більше 15; до 20*).

Дані, що наводяться в таблиці, можуть бути словесними й числовими.

Слова записуються в графах з однієї позиції. Якщо рядки таблиці не розділені лініями, то текст, який повторюється і складається з одного слова дозволяється замінювати лапками (""). Якщо текст складається з двох і більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «*те ж*», а далі лапками. При розділенні таблиці горизонтальними лініями ніякої заміни не виконують.

Числа записують посередині графи так, щоб їх однакові розряди по всій графі були точно один під одним, за виключенням випадку, коли вказують інтервал. Інтервал вказують від меншого числа до більшого з тире між ними:

12–35;

122–450.

Дробові числа наводять у вигляді десяткових дробів, з однаковою кількістю знаків після коми в одній графі. Розміри в дюймах можна записувати у вигляді: *1/2", 1/4", 1/8"*.

Ставити лапки замість цифр чи математичних символів, які повторюються, не можна. Якщо цифрові чи інші дані в таблиці не наводяться, то ставиться прочерк.

Таблиці нумерують у межах розділів і позначають зліва над таблицею за формою: «*Таблиця 4.2 – Найменування таблиці*». Крапку в кінці не ставлять. Якщо найменування таблиці довге, то продовжують з наступного рядка починаючи від слова «*Таблиця*». Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в розділі, розділених крапкою. Дозволяється нумерувати в межах всього документа.

Таблиця може бути великою як в горизонтальному, так і вертикальному напрямках або, іншими словами, може мати велику кількість граф і рядків. У таких випадках таблицю розділяють на частини і переносять на інші сторінки або розміщують одну частину під іншою чи поряд.

Якщо частини таблиці розміщують поряд, то в кожній частині повторюють головку таблиці, а при розміщенні однієї частини під іншою повторюють боковик.

Якщо в кінці сторінки таблиця переривається і її продовження буде на наступній сторінці, в першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, що обмежує таблицю, не проводять.

При перенесенні частин таблиці на інші сторінки повторюють або продовжують найменування граф. Допускається виконувати нумерацію граф на початку таблиці і при перенесенні частин таблиці на наступні сторінки повторювати тільки нумерацію граф.

У всіх випадках найменування (за його наявності) таблиці розміщують тільки над першою частиною, а над іншими частинами зліва пишуть «Продовження таблиці 4.2» без крапки в кінці.

Інші вимоги до виконання таблиць – відповідно до чинних стандартів на технічну документацію.

6.8 Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після анотації, починаючи з нової сторінки. До змісту вносять: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті проєкту (роботи); висновки; рекомендації; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу. У змісті можуть бути перелічені номери й назви ілюстрацій і таблиць із зазначенням сторінок, на яких вони вміщені.

Назви заголовків змісту повинні однозначно відповідати назвам заголовків ПЗ за текстом. Нумерація сторінок повинна бути наскрізною. Форми подачі розділів та підрозділів у змісті для КР:

1 Розробка...

1.1 Варіанти...

1.1.1...

2 Заголовок другого розділу

2.1 Заголовки підрозділів

2.1.1 ...

3 Заголовок третього розділу
3.1 Заголовки підрозділів
3.1.1...

При виконанні КР обсяг ПЗ враховується до додатків. Якщо додатки КР підтверджують цінність результату проектування, то обсяг ПЗ з додатками повинен мати наскрізну нумерацію.

Такі розділи КР, як «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ЛІТЕРАТУРА» («ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ»), «Додатки» не нумеруються як розділи.

6.9 Перелік літературних джерел

Форма запису «ЛІТЕРАТУРА» («ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ») відповідає формі запису вступу, основної частини та висновків.

Список містить перелік літературних джерел, *на які повинні бути обов'язкові посилання в тексті ПЗ*. Література (книги, статті, патенти, журнали) в загальний список записується в порядку посилання на неї в тексті. Оформлення списку використаних джерел у розділах «ЛІТЕРАТУРА» або «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» повинно відповідати вимогам ДСТУ 8302:2015. Посилання на літературу наводять у квадратних дужках [...], вказуючи порядковий номер за списком.

Літературу записують мовою оригіналу. У списку кожен літературу записують з абзацу, нумерують арабськими цифрами, починаючи з одиниці (додаток Г).

6.10 Додатки

До додатків відносять ілюстрації, таблиці, допоміжні тексти, лістинги тощо.

Додатки оформлюються як продовження документа на його наступних сторінках, розташовуючи в порядку посилань на них у тексті ПЗ.

Посилання на додатки в тексті ПЗ подаються за формою: «... наведено в додатку А», «... наведено в таблиці В.5» або (додаток Б); (додатки К, Л).

Кожен додаток необхідно починати з нової сторінки, вказуючи зверху посередині рядка слово «Додаток» і через пропуск його позначення. Додатки позначають послідовно великими українськими буквами, за винятком букв Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, Додаток А, Додаток Б і т. ін.

Під позначенням для обов'язкового додатку пишуть у дужках слово (обов'язковий), а для інформативного – (довідковий).

Кожен додаток повинен мати тематичний (змістовний) заголовок, який записують посередині рядка малими літерами, починаючи з великої. За наявності основного напису – заголовок записують у відповідній графі.

Ілюстрації, таблиці, формули нумерують в межах кожного додатка, вказуючи його позначення: «Рисунок Б.3 – Найменування»; «Таблиця В.5 – Найменування» і т. п.

Нумерація аркушів документа і додатків, які входять до його складу, повинна бути наскрізна.

Усі додатки вносять у зміст, вказуючи номер, заголовок і сторінки, з яких вони починаються.

7 ГРАФІК ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Вибір і обґрунтування теми КР, розробка індивідуального завдання, аналіз предметної області та обґрунтування методу розв'язання задачі здійснюється під час вивчення теоретичних засад дисципліни у поточному й попередніх семестрах. Графік виконання КР в поточному семестрі передбачає роботу над проектом протягом 18 тижнів. Основні етапи проектування наведені у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Загальний графік виконання курсової роботи

Складова частина	Тиждень
1. Вибір і обґрунтування теми курсової роботи	1
2. Бібліографічні дослідження	2–3
3. Розробка завдання на курсову роботу	4
4. Аналіз предметної області	5–6
5. Обґрунтування методу розв'язання задачі	7–8
6. Розробка основного компонента системи (форми подання математичної моделі, функції оцінювання, оптимальної стратегії)	9–10
7. Розробка структури програмного комплексу	11
8. Розробка алгоритмів і програмного забезпечення	12–13
9. Аналіз результатів тестування програми	14
10. Оформлення курсової роботи	15
11. Задача пояснювальної записки на перевірку	16
12. Корегування записки згідно з зауваженням керівника	17
13. захист курсової роботи	18

Конкретний графік виконання КР уточнюється студентом після отримання ним завдання на проектування і проведення бібліографічних досліджень та затверджується керівником проекту не пізніше початку третього тижня поточного семестру.

Недотримання графіка виконання робіт є неприпустимим і обумовлює зниження загальної оцінки КР.

8 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Готовність до захисту КР роботи визначає керівник по результатах попередньої перевірки якості ПЗ та роботоздатності програми. Пояснювальна записка повинна бути здана керівнику на перевірку не менше як за п'ять днів до визначеного терміну захисту роботи. Якщо робота виконана в повному обсязі і не має принципових помилок, керівник допускає студента до захисту. В іншому випадку робота повертається студенту на доопрацювання. Після позитивного висновку про готовність КР студент повинен захистити її перед комісією у складі двох викладачів, які призначені кафедрою.

Захист виявляє, наскільки серйозно та вдумливо працював студент над літературою, як виконував і засвоїв тему.

Захист КР може проходити в різних формах:

- а) у формі бесіди між студентом і комісією з двох–трьох викладачів;
- б) публічний захист (при цьому студенти можуть бути об'єднані в групи за схожою тематикою).

Роботи, написані на фактичному матеріалі, що містять практичні рекомендації, можуть бути захищені в присутності представника підприємства.

Автор роботи виступає з короткою доповіддю (5–7 хв.): висвітлює стан проблеми, хід і результати дослідницької роботи, висновки і пропозиції, перспективи дослідження. Після цього доповідач відповідає на запитання слухачів. Під час захисту студент має показати глибоке розуміння питань теми, добре володіння матеріалом з теми.

Захист КР носить, перш за все, не формальний, а творчий характер, містить елементи дискусії; проводиться в обстановці доброзичливості і взаємної поваги.

За результатами захисту за КР виставляється диференційована оцінка в залікову книжку студента.

9 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Однакові (стандартні) вимоги надають студентам можливість краще підготувати КР, а викладачам виставити більш об'єктивну оцінку. Перш за все бажано дотримуватися рекомендацій, викладених у даних методичних вказівках. Допускаються відступи (в кращу сторону), але бажано зберігати структуру роботи для полегшення її розуміння.

Оцінювання КР базується на таких основних критеріях:

- 1) Ступінь самостійності формулювання теми КР.
- 2) Обґрунтованість постановки досліджень.
- 3) Актуальність теми КР.
- 4) Новизна запропонованих рішень.
- 5) Оригінальність виконаної роботи.
- 6) Завершеність КР.
- 7) Достовірність отриманих результатів.
- 8) Рівень складності вибраної теми.
- 9) Особистий внесок автора.
- 10) Наявність апробації (участь у конференціях) результатів проектування.
- 11) Наявність публікацій з теми КР.
- 12) Наявність актів впровадження результатів КР.
- 13) Оформлення пояснювальної записки та графічних матеріалів.
- 14) Захист КР.

Бальна оцінка за КР виставляється відповідно до таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Бальна оцінка на курсову роботу

Складові оцінювання	Бали
Пояснювальна записка	50
Ілюстративна частина	20
Захист роботи	30
Всього	100

Шкала оцінювання (національна та ECTS) подана в таблиці 9.2.

Таблиця 9.2 – Шкала оцінювання в балах та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	A
82-89	B
75-81	C
64-74	D
60-63	E
35-59	FX з можливістю повторного захисту КР
0-34	F з обов'язковим повторним виконанням КР

10 ПРИКЛАДИ ТЕМ ДЛЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1. Інтелектуальний модуль класифікації текстів на основі «Байєсівського класифікатора».
2. Інтелектуальний модуль складення розкладу занять.
3. Навчальний інтелектуальний модуль дослідження вибору евристичної функції.
4. Інтелектуальний модуль евристичного пошуку на І/АБО графах.
5. Навчальний інтелектуальний модуль дослідження альфа-бета алгоритму.
6. Розробка лабораторної роботи «Дослідження генетичного алгоритму».
7. Розробка лабораторної роботи «Дослідження систем планування дій».
8. Дослідження ефективності реалізації альфа-бета алгоритму.
9. Моделювання задачі пошуку маршрутів на основі І/АБО графів.
10. Розробка бази знань інтелектуальної системи.
11. Розробка онтології предметної області [назва предметної області].
12. Експертна системи [назва предметної області].
13. Моделювання ігрової ситуації [назва гри: Тетріс, шашки, шахи, рума і т. ін.].
14. Розробка інтелектуальної системи оптимізації роботи лікарень з використанням генетичного алгоритму.
15. Інтелектуальна система розподілу клієнтів в моделі CRM.
16. Розфарбування графа з використанням генетичного алгоритму.
17. Інтелектуальний модуль прийняття рішень щодо цін на нерухомість на основі дерев рішень.
18. Інтелектуальний модуль прогнозування цін на торгах на основі методу k – найближчих сусідів.
19. Інтелектуальний модуль фільтрації документів на основі байєсівської фільтрації.
20. Розв'язання задачі комівояжера за допомогою мурашиного алгоритму.
21. Інтелектуальний модуль аналізу текстів та пошуку думок у відгуках користувачів.
22. Інтелектуальний модуль системи онлайн-навчання студентів.
23. Інтелектуальний модуль системи управління логістичними процесами на підприємствах.
24. Інтелектуальний модуль управління діяльністю банків на фондовому ринку.
25. Інтелектуальний модуль оперативного управління виробництвом на підприємствах.
26. Інтелектуальний модуль управління страховою компанією.
27. Інтелектуальний модуль управління трейдинговою діяльністю на фондовому ринку.

28. Інтелектуальний модуль управління рекрутинговою агенцією.
29. Інтелектуальний модуль управління інвестиційною діяльністю компанії.
30. Інтелектуальний модуль бізнес-аналітики промислового підприємства.
31. Інтелектуальний модуль системи соціальної аналітики медіа-компанії.
32. Інтелектуальний модуль електронного урядування муніципального рівня на основі хмарних технологій.
33. Інтелектуальний модуль системи Інтернету речей для побутових потреб.
34. Інтелектуальний модуль управління складами на торговому підприємстві.
35. Інтелектуальний модуль управління транспортом логістичної компанії з використанням генетичного алгоритму.
36. Використання нейронних мереж для прогнозування погоди на основі метеоданих.
37. Створення інтелектуальної системи для аналізу медичних зображень (наприклад, рентгенівських знімків).
38. Розробка інтелектуальної системи для рекомендацій музичних композицій на основі особистих вподобань.
39. Аналіз соціальних мереж і виявлення впливових користувачів за допомогою графових алгоритмів.
40. Використання методів машинного навчання для передбачення ризику виникнення пожеж у місті.
41. Розробка інтелектуальної системи для автоматичного перекладу текстів між мовами.
42. Використання штучного інтелекту для автоматичного аналізу фінансових звітів та виявлення аномалій.
43. Розробка інтелектуального агента для віртуальної реальності з можливістю навчання.
44. Використання нейронних мереж для автоматичного розпізнавання рукописного тексту.
45. Розробка інтелектуальної системи для діагностики та прогнозування захворювань на основі медичних даних та симптомів.

11 ЛІТЕРАТУРА

1. Василенко М. Д. Системи штучного інтелекту : навчально-методичні рекомендації (в допомогу до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти кваліфікації бакалавр факультету кібербезпеки та інформаційних технологій) / М. Д. Василенко, В. О. Рачук, В. М. Слатвінська. – Одеса : Гельветика, 2020. – 30 с.
2. Навчальний посібник «Методи та системи штучного інтелекту» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / В. О. Трусов, І. М. Удовик, Г. М. Коротенко, Л. М. Коротенко, А. Т. Харь. – Донецьк : Національний гірничий університет, 2017. – 112 с.
3. Литвин В. В. Інтелектуальні системи : підручник / В. В. Литвин, В. В. Пасічник, Ю. В. Яцишин. – Львів : Новий Світ-2000, 2019. – 406 с.
4. Машинне навчання : навчальний посібник / Т. М. Басюк, В. В. Литвин, Л. М. Захарія, Н. Е. Кунанець. – Львів : Новий Світ-2000, 2019. – 329 с.
5. Нікітіна Л. О. Моделі та методи штучного інтелекту у комп'ютерних іграх / Л. О. Нікітіна, С. О. Нікітін. – Харків : Друкарня Мадрид, 2018. – 102 с.
6. Методи та системи штучного інтелекту : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / уклад.: А. С. Савченко, О. О. Синельников. – Київ : НАУ, 2017. – 190 с.
7. Яровий А. А. Експертні системи. Ч. 2. / А. А. Яровий, І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 105 с.
8. Artificial Intelligence in Higher Education: Current Uses and Future Applications / J. Klutka et al. – Louisville : Learning house, 2018.
9. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? / O. Zawacki-Richter, V. I. Marín, M. Bond, F. Gouverneur // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – № 1. – DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.
10. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр», галузі знань 12 – «Інформаційні технології, спеціальності 122 – «Комп'ютерні науки» / уклад. В. І. Месюра, Л. М. Ваховська, І. Р. Арсенюк. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 43 с.
11. Комп'ютерні системи штучного інтелекту : метод. вказ. до викон. лаб. робіт студ. ден. та заоч. форми навч. спец. 123 «Комп'ютерна інженерія» та 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / М-во освіти і науки України, Кіровоград. нац. техн. ун-т, каф. програмування та захисту інформації ; [уклад. Є. В. Мелешко]. – Кіровоград : КНТУ, 2016. – 61 с.

12. Захожай О. Прийняття рішень на основі пошуку груп ідентичних класифікацій в багатопараметричних комбінованих системах розпізнавання образів / О. Захожай; В. Лифар, О. Батурін // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2019. – № 2 (250). – С. 36-42.

13. Leveraging AI and Machine Learning for National Student Survey: Actionable Insights from Textual Feedback to Enhance Quality of Teaching and Learning in UK's Higher Education / Nawaz Raheel, Quanbin Sun, Matthew Shardlow et al. // Applied Sciences. – 2022. – № 1. – P. 514 – DOI: 10.3390/app12010514.

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

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

Додаток А
Індивідуальне завдання

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. каф. КН, д.т.н., проф.

_____ Андрій ЯРОВИЙ

«__» _____ 20__ р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

на курсову роботу з дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» студенту Бойку Івану Володимировичу групи 1КН – 16б.

1. Тема курсової роботи: «Використання генетичного алгоритму для отримання правил при прогнозуванні динаміки захворювання», затверджена на засіданні комп'ютерних наук, протокол № __ від «__» _____ 20__ р.

2. Термін здачі студентом зазначеної роботи: «__» _____ 20__ р.

3. Вихідні дані по роботі: множина причин і наслідків захворювання(на прикладі апендикулярного перитоніту), статистика захворюваності за період тривалістю не менше двадцяти років (на прикладі для апендикулярного перитоніту).

4. Зміст пояснювальної записки: аналіз предметної області, обґрунтування методу розв'язання задачі, метод побудови функцій належності, нечітка база знань, генетичний алгоритм для виведення експертних правил, розробка програмного забезпечення, аналіз результатів тестування програми.

5. Перелік графічного матеріалу: математична модель генетичного алгоритму.

6. Дата видачі завдання: «__» _____ 20__ р.

Завдання видав:

Ярослав ІВАНЧУК
(ім'я та прізвище)

(підпис)

Завдання прийняв до виконання: Іван БОЙКО
(ім'я та прізвище студента)

(підпис)

Додаток Б
Титульний аркуш

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри, циклової комісії)

КУРСОВА РОБОТА

«Методи та системи штучного інтелекту»
(назва дисципліни)

на тему: «Використання генетичного алгоритму для отримання правил при прогнозуванні динаміки захворювання»

Студента (ки) IV курсу, групи _____
спеціальності F3 Комп'ютерні науки

(ім'я та прізвище)

Керівник: _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії: _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Вінниця ВНТУ – 20__ рік

Додаток В
**Приклад оформлення літературних джерел відповідно до
 ДСТУ 8302:2015**

Характеристика джерела	Характеристика джерела
Книги з одним автором	Бичківський О. О. Міжнародне приватне право : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 82 с.
Книги із двома авторами	Аванесова Н. Е., Марченко О. В. Стратегічне управління підприємством та сучасним містом: теоретико-методичні засади : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2015. 196 с.
Книги із трьома авторами	Аніловська Г. Я., Марушко Н. С., Стоколоса Т. М. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2015. 312 с.
Книги із чотирма авторами	Бікулов Д. Т, Чкан А. С., Олійник О. М., Маркова С. В. Менеджмент : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 360 с.
Книги із п'ятьма і більше авторами	Науково-практичний коментар Кримінального кодексу України : станом на 10 жовт. 2016 р. / К. І. Беліков та ін. ; за заг. ред. О. М. Литвинова. Київ : ЦУЛ, 2016. 528 с.
Матеріали конференцій, з'їздів	Антонович М. Жертви геноцидів першої половини ХХ століття: порівняльно-правовий аналіз. <i>Голодомор 1932-1933 років: втрати української нації</i> : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 4 жовт. 2016 р. Київ, 2017. С. 133-136. Анциперова І. І. Історико-правовий аспект акту про бюджет. <i>Дослідження проблем права в Україні очима молодих вчених</i> : тези доп. всеукр. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 24 квіт. 2014 р.). Запоріжжя, 2014. С. 134-137.
Законодавчі та нормативні документи	Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2017. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 15.11.2017). Деякі питання стипендіального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 р. № 1050. <i>Офіційний вісник України</i> . 2017. № 4. С. 530–543.

Характеристика джерела	Характеристика джерела
Стандарти	ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація).
Дисертації	Авдеєва О. С. Міжконфесійні відносини у Північному Приазов'ї (кінець XVIII – початок ХХ ст.): дис. ... канд. іст. наук : 07.00.01 / Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2016. 301 с.
Автореферати дисертацій	Бондар О. Г. Земля як об'єкт права власності за земельним законодавством України : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06. Київ, 2005. 20 с.
Патенти	Люмінісцентний матеріал : пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472 ; заявл. 12.02.07 ; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.
Електронні ресурси	Влада очима історії : фотовиставка. URL: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?galleryId=15725757& (дата звернення: 15.11.2017). Шарая А. А. Принципи державної служби за законодавством України. <i>Юридичний науковий електронний журнал</i> . 2017. № 5. С. 115-118. URL: http://lsey.org.ua/5_2017/32.pdf .

Електронне навчальне видання

**Ярослав Володимирович Іванчук
Андрій Володимирович Козловський**

**Методичні вказівки до виконання курсових робіт з дисципліни
«Методи та системи штучного інтелекту» зі спеціальності
«Комп'ютерні науки»**

Рукопис оформив *Є. Крижановський*

Редактор *Н. Кравчук*

Оригінал-макет виготовлено в *РВВ ВНТУ*

Підписано до видання 07.01.2026 р.
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № P2026-001.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021.
press.vntu.edu.ua;
Email: rvv.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.