

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

*Методичні рекомендації та настанови для здобувачів
другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності F3 «Комп'ютерні науки»*

*Затверджено на засіданні
кафедри комп'ютерних наук.
Протокол № 1 від 29.08.2025*

Кваліфікаційна робота : методичні рекомендації та настанови для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності F3 «Комп’ютерні науки» / Р. О. Багрій, О. В. Мазурець, Т. К. Скрипник, О. В. Бармак. Хмельницький : ХНУ, 2025. 30 с.

Укладачі: Багрій Р. О., канд. техн. наук, доц.;
Мазурець О. В., канд. техн. наук, доц.;
Скрипник Т. К., ст. викл.;
Бармак О. В., д-р техн. наук, проф.

Відповідальний за випуск: Бармак О. В., д-р техн. наук, проф.

Редактор-коректор: Яремчук В. С.

Технічне редагування і верстка:

Макетування здійснено редакційно-видавничим відділом Хмельницького національного університету (м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1). Підп. 09.09.2025. Зам. № 46/21, 2025.

© ХНУ, 2025

Вступ

Підсумкова атестація здобувачів освітнього ступеня магістра спеціальності F3 «Комп'ютерні науки» здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота передбачає теоретичне, системотехнічне або експериментальне дослідження складного спеціалізованого завдання чи практичної проблеми у галузі комп'ютерних наук.

Відповідно до освітньо-професійної програми кваліфікаційна робота виконується на завершальному етапі підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності F3 «Комп'ютерні науки».

Метою кваліфікаційної роботи є систематизація, закріплення та поглиблення теоретичних знань і практичних навичок для розв'язання складних завдань у галузі комп'ютерних наук, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і вимагають застосування сучасних теорій, методів і технологій інформаційних систем та штучного інтелекту.

Відповідно до мети, кваліфікаційна робота повинна містити розв'язання однієї з актуальних науково-дослідницьких або прикладних задач у сфері комп'ютерних наук та завершуватися конкретним результатом у вигляді інформаційної системи, моделі, методу чи технології, що має практичну або наукову цінність.

Основні **завдання** кваліфікаційної роботи:

- систематизація, закріплення та поглиблення знань і практичних навичок за фахом;
- розвиток навичок самостійної роботи, оволодіння методикою проведення теоретичних, експериментальних і прикладних досліджень;
- формування вміння здійснювати пошук і критичний аналіз наукової та технічної інформації у фахових виданнях та електронних ресурсах;
- набуття досвіду формулювання висновків, підготовки наукових положень і публічного представлення результатів дослідження;
- застосування знань і навичок при вирішенні складних виробничих та науково-практичних задач у сфері комп'ютерних наук;
- засвоєння сучасних підходів до проектування, розробки та впровадження інформаційних систем;
- розвиток умінь аналітичного, графічного й наукового викладу результатів, підготовка програмного та ілюстративного супроводу пояснювальної записки;
- оцінка рівня готовності здобувача до професійної діяльності та наукових досліджень у галузі комп'ютерних наук.

При виконанні кваліфікаційної роботи здобувач підтверджує набуті компетентності та програмні результати навчання, визначені стандартом вищої освіти і освітньо-професійною програмою, а також демонструє здатність до наукових досліджень і практичного застосування результатів.

Виконання кваліфікаційної роботи має засвідчити професійну зрілість випускника, його спеціальну та наукову підготовку, уміння застосовувати здобуті знання для вирішення дослідницьких і практичних завдань, здатність до проведення інноваційних досліджень і розробок.

За результатами публічного захисту кваліфікаційної роботи екзаменаційна комісія визначає рівень теоретичної й практичної підготовки випускника, його готовність до самостійної професійної та наукової діяльності й приймає рішення щодо присудження освітнього ступеня магістра та видачі відповідного диплома.

Виконання кваліфікаційної роботи сприятиме систематизації, розширенню та поглибленню здобувачами вищої освіти **загальних та фахових компетентностей та програмних результатів навчання**, зокрема, здатностей:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність бути критичним і самокритичним.
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
- Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.
- Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.
- Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.
- Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
- Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.
- Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
- Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.
- Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

– Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

– Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

– Здатність розробляти та застосовувати інтелектуальні моделі та методи для текстової аналітики.

– Здатність розробляти та застосовувати великі моделі комп'ютерного зору.

– Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

– Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

– Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються.

– Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

– Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.

– Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

– Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

– Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).

– Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

– Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення

– Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування

- Проєктувати та супроводжувати бази даних та знань.
- Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
- Тестувати програмне забезпечення.
- Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.
- Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.
- Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формувати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
- Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується
- Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій
- Розробляти, застосовувати та вдосконалювати інтелектуальні моделі та методи текстової аналітики для вирішення спеціалізованих задач у сфері комп'ютерних наук.
- Розробляти, застосовувати та вдосконалювати великі моделі комп'ютерного зору для вирішення спеціалізованих задач у сфері комп'ютерних наук.

У цих рекомендаціях подано основні вимоги та настанови для здобувачів щодо виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістра. Розглянуто особливості процесу її виконання, питання формування структури та змісту пояснювальної записки, а також наведено вимоги до оформлення.

1 Організація роботи над кваліфікаційною роботою

Виконання кваліфікаційної роботи передбачає низку послідовних етапів, зміст і орієнтовні терміни яких наведено у таблиці 1.1. Дотримання цього графіка дає змогу здобувачеві рівномірно розподілити навантаження, вчасно виконати всі завдання та підготуватися до публічного захисту.

Таблиця 1.1 – Зміст і результати виконання кваліфікаційної роботи

Етапи виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання
1 Вибір напрямку дослідження та узгодження теми кваліфікаційної роботи з керівником, складання календарного графіка виконання роботи	вересень
2 Ознайомлення з предметною областю, аналіз існуючих методів і моделей, формулювання мети та завдань дослідження, визначення об'єкта й предмета дослідження	вересень

3 Розробка методу чи моделі для вирішення обраного завдання, опис архітектури рішення	жовтень
4 Програмна реалізація методу чи моделі	жовтень – листопад
5 Дослідження ефективності та експериментальна перевірка результатів, порівняння з відомими підходами	листопад
6 Написання пояснювальної записки, оформлення відповідно до вимог, врахування зауважень керівника	
7 Підготовка презентаційних матеріалів та попередній захист	
8 Перевірка пояснювальної записки на відповідність вимогам оформлення (нормоконтроль) та перевірка на академічну доброчесність. Отримання відгуку керівника та рецензії.	грудень
9 Публічний захист кваліфікаційної роботи	грудень

Кваліфікаційна робота виконується здобувачем самостійно під контролем керівника. Керівництво здійснюють викладачі кафедри комп'ютерних наук, а також провідні фахівці установ та організацій ІТ-галузі, які призначаються та затверджуються наказом ректора. Виконання кваліфікаційної роботи передбачає такі етапи:

1. **Одержання завдання.** На початку виконання кваліфікаційної роботи здобувач отримує завдання. Під час першої консультації керівник разом із здобувачем обговорюють мету й завдання дослідження, об'єкт і предмет кваліфікаційної роботи, етапи та терміни її виконання, календарний план, а також вимоги до структури та оформлення пояснювальної записки. Розглядаються напрями наукової тематики, можливі підходи до вирішення завдань, критерії оцінювання, рекомендовані джерела літератури та електронні ресурси. Оголошується перелік запропонованих тем кваліфікаційних робіт, після чого здобувач обирає та уточнює тему.

За результатами узгодження здобувач подає заяву про затвердження теми кваліфікаційної роботи. Завдання коригується керівником, підписується ним і здобувачем та видається здобувачеві. Завдання обов'язково містить календарний план у вигляді таблиці, де визначено назви етапів, їх зміст і терміни виконання. Закріплення тем кваліфікаційних робіт за здобувачами та призначення керівників за поданням завідувача кафедри затверджуються наказом ректора.

Після одержання завдання здобувач за погодженням із керівником формулює орієнтовні назви розділів і підрозділів пояснювальної записки кваліфікаційної роботи. У подальшому здобувач, дотримуючись календарного плану, поетапно виконує дослідження, здійснює програмну реалізацію, оформляє пояснювальну записку та презентаційний матеріал, а також своєчасно звітує перед керівником про результати виконання кожного етапу. Регулярна звітність здобувача керівникові кваліфікаційної роботи щодо ходу її виконання є обов'язковою.

2. Вивчення предметної області та аналіз існуючих теоретичних підходів, методів і моделей за матеріалами вітчизняних та закордонних наукових публікацій і електронних ресурсів. Результатом цього етапу є постановка задачі кваліфікаційної роботи, визначення вимог до розробки методу та його програмної реалізації.

3. Розроблення методу та визначення критеріїв його оцінювання. На цьому етапі формулюється схема методу розв'язання поставленої задачі, деталізуються кроки його виконання, визначаються характеристики, за якими буде оцінюватися якість результатів (наприклад, точність, повнота, швидкодія, ресурсоемність, стабільність тощо). Обґрунтовується вибір підходів і моделей, наводиться опис архітектури методу.

4. Програмна реалізація методу. Цей етап передбачає створення програмних складових, що реалізують розроблений метод, їх налагодження та тестування. Результатом є працездатна програмна реалізація з необхідним інтерфейсом та інструментами для перевірки.

5. Експериментальне дослідження ефективності запропонованого методу включає проведення обчислювальних експериментів, аналіз отриманих результатів за визначеними критеріями оцінювання та їх порівняння з відомими підходами. На основі дослідження формулюються висновки та рекомендації щодо застосування розробленого методу.

6. Написання пояснювальної записки передбачає документування процесу розроблення методу, його програмної реалізації та проведених експериментальних досліджень. У записці мають бути викладені вимоги до використання програмної реалізації, описані умови й послідовність її застосування, а також результати перевірки та тестування. По завершенні роботи здійснюється остаточна перевірка та доопрацювання пояснювальної записки й додатків.

До пояснювальної записки включаються результати дослідження роботи розробленого методу за визначеними критеріями оцінювання. Обов'язковою складовою кваліфікаційної роботи магістра є апробація результатів – у вигляді публікації у фаховому виданні, тез наукової конференції чи іншого наукового доробку. Додатково можуть бути подані довідки або акти про впровадження, відомості про участь у конкурсах, патенти чи свідоцтва на авторське право. Наявність таких матеріалів позитивно впливає на оцінювання роботи екзаменаційною комісією.

7. Попередній захист кваліфікаційної роботи є контрольним зрізом і репетицією захисту, що потребує створення презентації та додатків на основі ілюстративних та графічних матеріалів до кваліфікаційної роботи. У випадку успішного проходження попереднього захисту, здобувач допускається до наступного етапу.

Попередній захист кваліфікаційної роботи відбувається у встановлений день та час для кожного здобувача. На попередньому захисті

присутні здобувачі-виконавці, їх керівники, завідувач та працівники кафедри. Попередній захист кваліфікаційної роботи відбувається у приміщеннях університету або онлайн, у випадку дії карантинних чи безпекових обмежень.

Для проходження процедури попереднього захисту кваліфікаційної роботи, здобувач має підготувати:

- попередню електронну версію пояснювальної записки;
- електронну презентацію кваліфікаційної роботи (слайди з обов'язковими елементами, ілюстративними та графічними матеріалами);
- програмну реалізацію методу та програмні коди й спеціальні засоби, необхідні для його демонстрації;
- власну присутність (відповідно до термінів та форми проведення попереднього захисту).

На попередньому захисті роботи оцінюванню підлягають:

- 1) ступінь готовності пояснювальної записки кваліфікаційної роботи, самостійність та рівень її виконання.
- 2) якість оформлення пояснювальної записки;
- 3) рівень розробки методу та його програмної реалізації, включно з функціоналом і використаними засобами;
- 4) фахова підготовка студента, презентація кваліфікаційної роботи та відповіді на питання на попередньому захисті.

Результат попереднього захисту кваліфікаційної роботи може бути:

- 1) успішний – здобувач може формувати остаточну версію пояснювальної записки;
- 2) успішний із зауваженнями – здобувач має виправити вказані аспекти під контролем керівника, після чого формувати остаточну версію пояснювальної записки;
- 3) незадовільний – здобувач не допускається до захисту внаслідок документально підтвердженого невиконання індивідуального навчального плану, відповідно до положення про організацію освітнього процесу в закладі вищої освіти і Наказу МОНУ №134 від 07.02.2024.

8. Остаточне оформлення матеріалів кваліфікаційної роботи починається з узгодження з керівником остаточної версії пояснювальної записки, з урахуванням одержаних на попередньому захисті зауважень. По завершенню написання пояснювальної записки та оформленню її відповідно до вимог щодо оформлення, пояснювальна записка друкується і швиється в обкладинку встановленого зразка, здобувач підписує своїм підписом Титульний аркуш і Анотацію. За відсутності зауважень, Титульний аркуш пояснювальної записки підписує також керівник, що свідчить про готовність пояснювальної записки кваліфікаційної роботи до перевірки на нормоконтроль і перевірки на наявність академічного плагіату.

Нормоконтроль здійснює відповідальний за цю ділянку роботи викладач кафедри комп'ютерних наук. На перевірку подається підписана студентом та керівником пояснювальна записка кваліфікаційної роботи.

Відповідальний за нормоконтроль перевіряє дотримання вимог та правил її оформлення, і у випадку позитивної оцінки ставить підпис на титульному аркуші пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.

Після завершення нормоконтролю пояснювальна записка кваліфікаційної роботи підлягає обов'язковій перевірці на дотримання вимог академічної доброчесності, у тому числі відсутності академічного плагіату. Перевірка здійснюється у два етапи: спочатку за допомогою спеціалізованих програмних засобів StrikePlagiarism та Anti-Plagiarism, а потім шляхом аналізу результатів експертною комісією кафедри (завідувач кафедри, гарант освітньої програми та керівник роботи).

До перевірки подається остаточний варіант пояснювальної записки у форматі PDF, який передає відповідальному по кафедрі керівник кваліфікаційної роботи разом із заявою здобувача про згоду на перевірку та обробку персональних даних.

Мінімально допустимий рівень унікальності тексту магістерської кваліфікаційної роботи становить 75%. Роботи з рівнем унікальності менше 40% не допускаються до захисту. Для магістерських робіт коефіцієнт подібності КПІ (для системи StrikePlagiarism) не повинен перевищувати 25%. При перевірці системою Anti-Plagiarism кількість помилок у тексті не повинна перевищувати 20%; у разі використання специфічних термінів – 30%; робота не повинна мати менше, ніж 60 000 знаків (300 лексем). Кваліфікаційна робота, що не відповідає хоча б одній зі встановлених вимог, повертається здобувачу вищої освіти на доопрацювання.

У разі якщо рівень унікальності становить від 40% до 74%, експертна комісія на підставі аналізу результатів перевірки приймає рішення щодо можливості доопрацювання роботи та її повторної перевірки. Остаточне рішення про допуск роботи до захисту приймає експертна комісія кафедри. Результати перевірки оформлюються у вигляді довідки, яка є обов'язковим супровідним документом до кваліфікаційної роботи.

До кваліфікаційної роботи мають бути додані документи, які не вшиваються в пояснювальну записку, а складаються в окремий файл чи конверт обкладинки: відгук керівника; рецензія; довідка про проходження перевірки на плагіат; рішення кафедри про допуск роботи до захисту; довідки/акти про впровадження, ксерокопії патентів, авторських свідоцтв, сертифікати про участь у конференціях (за наявності).

Кваліфікаційна робота, щодо якої є позитивні висновки керівника та кафедри, направляється деканом (за його дорученням завідувачем кафедри) на рецензію фахівцю відповідної кваліфікації. Рецензування кваліфікаційних робіт доручається висококваліфікованим фахівцям виробництва, наукових і проектних установ, організацій, працівникам і викладачам ХНУ та інших закладів вищої освіти. Рецензент після ознайомлення з пояснювальною запискою кваліфікаційної роботи та (за вимоги) розробленою інформаційною

системою, пише рецензію, в якій дає характеристику роботі та оцінює її за чотирибальною інституційною шкалою.

8. **Захист кваліфікаційної роботи** докладно описано в розділі 5.

Перевірка та контроль кваліфікаційної роботи керівником здійснюються поетапно, згідно з календарним графіком. Керівник проводить консультації з усіх питань виконання кваліфікаційної роботи, забезпечує здобувачів необхідними методичними матеріалами і контролює процес виконання.

2 Тематика кваліфікаційної роботи

Тематика кваліфікаційних робіт розробляється випусковою кафедрою відповідно до цілей і завдань освітньої програми та запитів ринку праці. Темі кваліфікаційних робіт мають бути безпосередньо пов'язані з узагальненим об'єктом діяльності фахівця магістерського рівня, відповідати сучасному стану розвитку науки, наукових підходів і технологій у сфері комп'ютерних наук, а також мати практичне значення для галузі інформаційних технологій. Темі розглядаються на засіданні кафедри та закріплюються за здобувачем наказом ректора.

Тематика робіт повинна передбачати теоретичне, системотехнічне або експериментальне дослідження складного спеціалізованого завдання чи практичної проблеми в галузі комп'ютерних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування сучасних теорій і методів інформаційних технологій. Здобувач має право відповідно до профілю освітньої програми запропонувати на розгляд кафедри власну тему кваліфікаційної роботи.

Тема кваліфікаційної роботи має бути короткою, чітко відображати поставлену мету й очікуваний результат дослідження. У назвах тем рекомендується використовувати формулювання на зразок *«Метод...»*, *«Модель...»*, *«Алгоритм...»*, що вказують на кінцевий результат наукової роботи. Слід уникати невизначених формулювань, які починаються зі слів *«Проектування...»*, *«Розробка...»*, *«Аналіз...»* тощо. У назві теми не допускається використання скорочень і аббревіатур, за винятком загальноприйнятих.

Приклади формулювань тем кваліфікаційної роботи:

- Метод визначення емоційних складових та намірів спілкування за текстовими повідомленнями засобами обробки природної мови.
- Метод інтерпретування результатів виявлення патологій серця за зображенням МРТ.
- Метод ідентифікації згенерованих штучним інтелектом зображень людей засобами машинного навчання.
- Метод розпізнавання БПЛА за зображенням з тепловізора засобами глибокого навчання.

- Метод генерації відповідей з доповнюючим інформаційним пошуком для допоміжної комунікації.
- Метод віртуального примірювання одягу за зображеннями високої роздільної здатності з ефектами оклюзії.
- Метод виявлення скупчень сміття та забруднень на поверхні води за супутниковим зображенням нейромережевими засобами.
- Метод формування персоналізованих рекомендацій контенту в соціальних мережах на основі активностей користувача.

3 Структура та зміст пояснювальної записки

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи є документом, який послідовно висвітлює та супроводжує процес її виконання здобувачем; пояснює прийняті на всіх етапах рішення. Тому всі розділи записки повинні бути логічно взаємопов'язані і переконливо аргументовані. Матеріал її має бути цілком присвячений темі роботи, досягненню мети, вирішенню поставлених завдань. Неприпустимі будь-які відступи, що не мають відношення до завдання роботи. Обсяг пояснювальної записки має бути достатнім для повноцінного розкриття ходу виконання завдання роботи.

Склад паперової версії пояснювальної записки: титульний аркуш; завдання; анотація; зміст; перелік скорочень (за наявності); вступ; основна частина (розділи 1–4); висновки; перелік посилань; додатки. Відгук керівника, рецензія, довідка про перевірку на плагіат, висновок кафедри щодо допуску роботи до захисту та інші додаткові документи до змісту не включають і у роботу не підшивають.

Паперова версія пояснювальної записки кваліфікаційної роботи після захисту передається на збереження до архіву університету.

Репозитарна версія пояснювальної записки містить: усі сторінки паперової версії, включно з додатками; довідку про проходження перевірки на плагіат; рішення кафедри про допуск роботи до захисту; відгук керівника; рецензію. Розширена електронна версія пояснювальної записки у форматі .pdf має бути оприлюднена на офіційному сайті ХНУ, сайті кафедри комп'ютерних наук або в репозитарії Наукової бібліотеки університету.

Основна частина пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра має містити **4 розділи**. Назви розділів (заголовки 1 рівня), кількість і назви пунктів розділів (заголовки 2 рівня) залежать від тематики та особливостей кваліфікаційної роботи. За необхідності глибшої структуризації контенту дозволяється введення заголовків 3-го рівня. Остаточна компоновка та структура пояснювальної записки узгоджуються з керівником.

На рисунку 3.1 наведено приклад структури пояснювальної записки (тема роботи «Метод розпізнавання БПЛА за зображенням з тепловізора засобами глибокого навчання»).

Титульна сторінка

Завдання

Реферат

Зміст

Перелік скорочень

Вступ

Розділ 1. Аналіз сучасного стану розпізнавання БПЛА за зображеннями з тепловізора

1.1 Характеристика задачі розпізнавання БПЛА у тепловізійних даних

1.2 Аналіз існуючих публікацій та наукових підходів

1.3 Огляд архітектур глибокого навчання для виявлення об'єктів

1.4 Постановка задачі дослідження

Розділ 2. Метод розпізнавання БПЛА за зображеннями з тепловізора та критерії його оцінювання

2.1 Концепція та схема методу розпізнавання

2.2 Архітектура нейронної мережі YOLO для тепловізійних зображень

2.3 Модифікація моделі та покращення обробки просторових ознак

2.4 Формування та підготовка навчальних даних

2.5 Критерії та метрики оцінювання роботи методу

Висновки до розділу 2

Розділ 3. Програмна реалізація методу розпізнавання БПЛА

3.1 Засоби та середовище програмної реалізації

3.2 Архітектура програмної реалізації та функціональні модулі

3.3 Особливості реалізації вдосконаленої моделі YOLO

Висновки до розділу 3

Розділ 4. Експериментальні дослідження роботи методу

4.1 Налаштування середовища та сценарії експериментів

4.2 Характеристика використаних датасетів (тепловізійні зображення БПЛА)

4.3 Результати експериментальної перевірки

4.4 Порівняння з базовими моделями глибокого навчання

Висновки до розділу 4

Загальні висновки

Перелік посилань

Додатки

Рисунок 3.1 – Приклад структури пояснювальної записки кваліфікаційної роботи

Титульний аркуш є першою сторінкою текстових документів і містить назву теми кваліфікаційної роботи та місця для підпису відповідальних осіб – виконавця, керівника, відповідального за нормоконтроль та завідувача кафедри комп'ютерних наук. Розробником вказується «Студент»/«Студентка».

Завдання на кваліфікаційну роботу. У завданні зазначається тема роботи, виконавець та керівник роботи, розгорнуте формулювання мети

роботи та календарний план виконання, місця для підпису відповідних осіб. Завдання затверджується завідувачем кафедри.

Реферат призначений для загального ознайомлення зі змістом роботи та її параметрами. Він має містити такі обов'язкові елементи:

- *Актуальність теми.* Обґрунтування важливості обраної проблеми, її значення для науки чи практики, вказівка на труднощі та виклики, які необхідно подолати.

- *Мета і завдання роботи.* Мета формулюється через очікуваний ефект (підвищення точності, зменшення складності, покращення якості тощо) із зазначенням засобів і сфери застосування. Завдання деталізують кроки, які необхідно виконати для досягнення мети.

- *Об'єкт і предмет дослідження.* Об'єктом є процес, предметом – методи, моделі, алгоритми чи інструменти, що застосовуються у цьому процесі.

- *Методи дослідження.* Опис основних методів, моделей і алгоритмів, що застосовуються у роботі.

- *Наукова новизна.* Стислий виклад того, що вдосконалено, розроблено або запропоновано нового.

- *Апробація та публікації.* Відомості про участь у конференціях, наукових семінарах, наявність публікацій чи інших форм представлення результатів.

- *Структура та обсяг роботи.* Загальна характеристика пояснювальної записки (кількість розділів, сторінок, рисунків, таблиць, використаних джерел і додатків).

- *Ключові слова.* Перелік основних термінів і понять (5–7 позицій), що відображають зміст і напрям дослідження.

Зміст генерується автоматично за заголовками 1–3 рівнів (у Microsoft Word через «Посилання» → «Зміст»), оформлюється згідно вимог до тексту, вказівка номера сторінки спрямовується крапками.

До змісту пояснювальної записки включають послідовно перелічені назви всіх розділів (починаючи з переліку скорочень і вступу), пунктів та підпунктів пояснювальної записки, висновки, перелік посилань, додатки, і номери сторінок, які містять початок відповідного матеріалу. Для додатків у змісті вказується тільки слово «Додатки», без номера сторінки та їх переліку.

Перелік скорочень. У переліку подають усі скорочення та аббревіатури, що використовуються у пояснювальній записці та в інтерфейсі програмної реалізації. Перелік скорочень не є обов'язковим.

Вступ має узагальнено відобразити зміст і логіку роботи. У ньому подаються ті самі ключові елементи, що розкриваються у рефераті: актуальність теми, мета і завдання, об'єкт і предмет дослідження. На відміну від реферату, вступ подається не у вигляді довідки для ознайомлення, а як частина основного тексту пояснювальної записки.

Розділ 1 має аналітичний характер і формує підґрунтя для подальшого дослідження. У ньому рекомендовано подати загальну характеристику задачі, здійснити критичний аналіз публікацій та наукових підходів, а також огляд наявних моделей і алгоритмів у предметній області. Завершальним пунктом розділу є постановка задачі дослідження, яка є обов'язковою. Окремий підрозділ «Висновки» у кінці розділу 1 не рекомендується.

Розділ 2 присвячується розробці методу розв'язання задачі, сформульованої у розділі 1. Основна увага зосереджується на концепції та схемі методу, архітектурі моделі, можливих модифікаціях або вдосконаленнях, а також на формуванні й підготовці даних для дослідження. Важливим складником цього розділу є визначення критеріїв і метрик, за якими у подальшому буде оцінюватися якість роботи запропонованого методу.

Структурно розділ може містити: концепцію та схему методу; архітектуру моделі (наприклад, нейронної мережі); опис модифікацій або вдосконалень методу; формування та підготовку даних; критерії та метрики оцінювання. Розділ завершується обов'язковим висновком.

Розділ 3 присвячений програмній реалізації запропонованого методу. У ньому подається вибір засобів та середовища розробки, описується архітектура програмної реалізації та наводяться особливості створення окремих програмних модулів. Завершується розділ висновком, у якому узагальнюються результати програмної реалізації.

Розділ 4 присвячений експериментальним дослідженням роботи розробленого методу. У цьому розділі описуються налаштування середовища та сценарії проведення експериментів, подається характеристика використаних датасетів, наводяться результати експериментальної перевірки. Обов'язковим елементом є порівняння отриманих результатів із відомими методами чи моделями, що дозволяє оцінити якість та переваги запропонованого підходу. Завершується розділ висновком, у якому узагальнюються результати експериментальних досліджень.

Висновки узагальнюють результати всієї кваліфікаційної роботи. У цьому розділі коротко зазначається поставлена мета та засоби, що застосовувалися для її досягнення. Далі формулюються основні підсумки: що саме отримано в результаті роботи; наскільки результати відповідають поставленій задачі; які є можливості практичного застосування та перспективи впровадження запропонованого методу. Доцільно вказати можливі напрями подальшого вдосконалення розробленого підходу чи програмної реалізації. Якщо за темою кваліфікаційної роботи виконувались наукові публікації або була участь у конференціях, то про це зазначається з посиланням на відповідні джерела.

Перелік посилань містить літературні джерела, на які здійснювалися посилання під час виконання кваліфікаційної роботи. Джерела

розташовуються у порядку появи посилань у тексті пояснювальної записки. Бібліографічні описи мають бути оформлені відповідно до чинних державних стандартів у сфері бібліотечної та видавничої справи, зокрема ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» (рисунки 3.2, 3.3).

1. <Назва сайту або документу або Сайт. Документ>. URL: <Гіперпосилання – простий текст, без лінку чи підкреслень>.
2. <Автор/-и через кому> <Назва статті>. <Назва збірника>. <Рік>. № <номер>. С. <діапазон сторінок через тире>.
3. <Автор/-и через кому> <Назва статті>. <Назва збірника>. <Рік>. № <номер>. С. <діапазон сторінок через тире>. URL: <Гіперпосилання – простий текст, без лінку чи підкреслень>.
4. <Автор/-и через кому> <Назва книги>. <Місто> : <Видавництво/установа>, <Рік>. <Кількість сторінок в книзі> с.

Рисунок 3.2 – Шаблони оформлення деяких видів джерел

1. Moodle. URL: <https://moodle.org/?lang=uk>.
2. Wikipedia. Machine Learning Models. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Machine_learning_models.
3. Іваненко С. П., Ковальчук Р. М. Порівняльний аналіз алгоритмів кластеризації текстових даних. *Комп'ютерні науки та інформаційні технології*. 2024. № 4. С. 130–136.
4. Іваненко С. П., Ковальчук Р. М. Використання нейронних мереж у задачах комп'ютерного зору. *Комп'ютерні науки та інформаційні технології*. 2023. № 5. С. 171–179. URL: <http://example.org/neural-vision.pdf>.
5. Іваненко С. П., Ковальчук Р. М. Методи обробки великих даних у реальному часі. *Актуальні проблеми комп'ютерних наук 2024 : зб. наук. пр. за матеріалами дванадцятої міжнар. наук.-техн. конф. м. Хмельницький, 7 жовт. 2024 р.* Хмельницький, 2024. С. 107–112.
6. Іваненко С. П., Ковальчук Р. М. *Основи інтелектуального аналізу даних : навч. посіб.* Запоріжжя : ЗНУ, 2024. 207 с.
7. Іваненко С. П. *Методи оптимізації в розподілених обчисленнях : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.13.06.* Київ, 2013. 24 с.
8. Про вищу освіту: закон України від 01.07.2014 р. № 1556–VII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

Рисунок 3.3 – Приклади оформлення деяких видів джерел

Порядкові номери джерел у переліку є посиланнями в тексті. При підготовці переліку джерел основну увагу слід приділяти монографіям, науковим статтям, матеріалам конференцій, стандартам і технічній документації. Обов'язково мають бути включені сучасні англомовні

публікації з міжнародних журналів і конференцій. Не менше половини джерел повинні складати наукові праці. Основна частина використаних матеріалів має бути опублікована протягом останніх 5 років (окрім класичних робіт). Загальна кількість джерел у магістерській роботі – не менше 40-50 найменувань.

Додатки розміщуються після розділу «Перелік посилань». Спершу подається окрема сторінка з написом «ДОДАТКИ» посередині великим кеглем.

У додатках подаються матеріали, що перевантажують основну частину пояснювальної записки, але є важливими для підтвердження результатів роботи: великі схеми, таблиці, діаграми, кольорові варіанти ілюстрацій, а також підтверджуючі документи.

Обов'язковими для магістерської кваліфікаційної роботи є наукові публікації, виконані за її темою (тительна сторінка, зміст і сторінки з текстом статті чи тез). Також подається програмний код у вигляді посилання на GitHub-репозиторій зі скріншотом його структури та описом основних папок і ключових файлів. Окремим додатком формуються презентаційні матеріали для захисту роботи (по два слайди на аркуш формату А4). За потреби можуть бути включені й інші документи, що підтверджують апробацію результатів або їх практичне впровадження.

Нумерація додатків здійснюється літерами українського алфавіту (А, Б, В тощо), за винятком Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Кожен додаток має мати чітку назву державною мовою, що відображає його зміст.

Приклад переліку додатків:

Додаток А – Світлини наукових публікацій, виконаних при роботі над кваліфікаційною роботою.

Додаток Б – Програмний код: посилання на GitHub-репозиторій, структура проєкту та опис основних папок і файлів.

Додаток В – Презентаційний матеріал.

4 Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи

Текст пояснювальної записки має відповідати нормам чинного українського правопису та лексики, витримувати стиль ділового мовлення, притаманний службовим документам. Використані терміни, позначення й визначення повинні відповідати чинним стандартам, а за їх відсутності – загальноприйнятим у науково-технічній літературі. Небажаним є вживання іншомовних слів і термінів у випадках, коли існують рівнозначні відповідники українською мовою.

Формулювання тексту пояснювальної записки має чітко розрізняти обов'язкові вимоги та рекомендаційні положення. Якщо йдеться про те, що є обов'язковим для виконання, доцільно використовувати слова «повинен», «необхідно», «не допускається», «забороняється». Коли ж описуються

можливі варіанти чи рекомендації, варто застосовувати вирази «може бути», «як правило», «за потреби». Використання першої особи однини чи множини («Я визначив...», «Ми вважаємо...», «На мою думку...») не рекомендується.

Відповідно до положень блокового методу, контент пояснювальної записки має такі блоки: текстовий; заголовковий; рисунковий; табличний; формульний; лістинговий. Кожен з блоків має свої правила оформлення. Будь-які два блоки розмежовуються пропущеним рядком (див. рисунок 4.1).

2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

11

Розділ 2 (Стиль «Заголовок 1»)

Проектування інформаційної системи

2.1 Вибір засобів розробки інформаційної системи (Стиль «Заголовок 2»)

2.1.1 Вибір парадигми програмування (Стиль «Заголовок 3»)

(пропущено рядок між блоками)

Важливою класифікаційною ознакою мов програмування є підтримка ними певної парадигми програмування.

Парадигма програмування – це підхід до побудови програм, в основі якого лежить використання концептуально узгодженої сукупності ідей і понять, що визначають певний стиль написання програми.

Натепер існує достатньо велика кількість парадигм програмування (рисунок 2.1).

(пропущено рядок між блоками)

```

graph TD
    subgraph Applied [ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМУВАННЯ]
        subgraph Imperative
            Imperative[Імперативне]
            Imperative --> ImperativeSub[Наступне, Процедурне, Модульне, Збїркове, Структурне, Керуване подіями, Паралельне]
        end
        subgraph ObjectOriented[Об'єктно-орієнтоване]
            ObjectOriented --> OOSub[На класах (Smalltalk, C++, Delphi), На прототипах (Java Script)]
        end
        subgraph Declarative
            Declarative[Декларативне]
            Declarative --> DeclarativeSub[Функціональне, Логічне, В обмеженнях, Доказове, Доменоорієнтоване (HTML, SQL)]
        end
        subgraph OtherApplied[Нове покоління парадигм]
            OtherApplied --> OtherAppliedSub[Сценарне, Компонентне, Сервісно-орієнтоване, Аспекти (контекстно) орієнтоване, Агенвне, Генеруване, Автоматне, Концептно-орієнтоване]
        end
    end

    subgraph Theoretical [ТЕОРЕТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ]
        Theoretical --> TheoreticalSub[Алгебраїчне, Експлікаційне, Інсерційне, Композиційне]
    end

    subgraph OtherTheoretical[Узагальнене програмування (депелєд в різні парадигми), Металпрограмування (meta-programming), Візуальне бізнес]
        OtherTheoretical --> OtherTheoreticalSub[ ]
    end

```

int=1,5

int=2,0

int=2,0

int=1,5

Рисунок 2.1 – Парадигми програмування, їх класифікація

(пропущено рядок між блоками)

Кожна з парадигм програмування має свою концептуальну основу, використовує свій набір моделей і методів обчислень, включаючи

Рисунок 4.1 – Приклад оформлення сторінки пояснювальної записки

18

Текст. Текстовий блок складається з ряду абзаців тексту (до початку блоку іншого виду), включаючи переліки. Текст – шрифт «Times New Roman», 14 pt, int = 1,5, вирівнювання «по ширині», абзацний відступ 15 мм. За необхідності, певні елементи тексту можна виділити курсивом чи підкресленням. Жирний шрифт використовується тільки у заголовках (виняток – «шапки» таблиць). Слід звертати увагу на використання тире. Тире «—» використовується в реченнях, дефіс «-» всередині подвійних слів, а подвійне тире «—» використовувати не рекомендується.

Заголовки. Заголовковий блок складається з 1–3 заголовків різної ієрархії. Якщо таких заголовків збігається кілька, вони відділяються відступом подвійного інтервалу int = 2. Заголовок форматується – шрифт «Times New Roman», 14 pt, int = 1,5, жирний. Розділи з нумерацією вирівнюються «наліво», абзац 15 мм (як в тексті). Розділи без нумерації (Зміст, Перелік скорочень, Вступ, Висновки, Перелік посилань) вирівнюються «по центру», абзац 0 мм (див. рисунок 4.2).

Розділи пояснювальної записки завжди починають з нової сторінки (Завдання, Анотація, Зміст, Перелік скорочень, Вступ, Розділи 1–3, Висновок, титульна сторінка додатків і кожен з додатків). Пункти та підпункти (наприклад, п. 1.2 пояснювальної записки) починають з нової сторінки лише за умови, що після назви залишається місце менше ніж на три рядки тексту.

Рисунки. Рисунковий блок складається з рисунка і підпису під ним. Підпис формується так:

Рисунок <№ розділу>. <№ рисунка в рамках розділу> – <Назва рисунка>

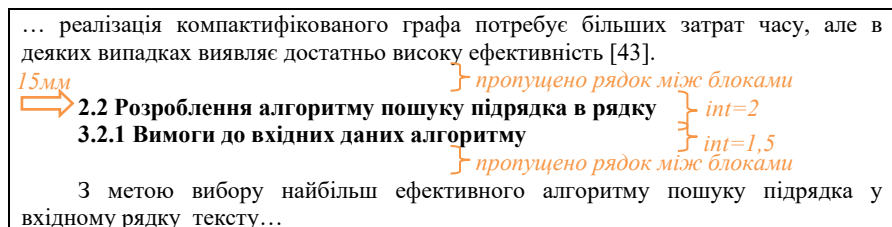


Рисунок 4.2 – Приклад оформлення заголовкового блоку

Рисунки мають бути якісні, кольоровий підбір сприйнятний в чорно-білому спектрі, з достатньою роздільністю (рекомендується ≥ 300 dpi).

Усі графічні матеріали пояснювальної записки (зображення, копії екрана, графіки, діаграми, схеми, ескізи, креслення, фотознімки) є рисунками й повинні мати однаковий підпис «Рисунок...». Рисунковий блок форматується – шрифт «Times New Roman», 14 pt, int = 1,5, вирівнювання «по центру», абзац 0 мм. Елементи рисунка можуть мати менший кегль за умови читабельності (рисунок 4.3).

... класифікація мов програмування, що представлена на рисунку 1.7.

} пропущено рядок між блоками



Рисунок 1.7 – Схема класифікації мов програмування

} пропущено рядок між блоками

Процес роботи комп'ютера полягає у виконанні програм, тобто деякого набору команд, що надходять у визначеному порядку. Машинний код команди складається з нулів та одиниць та указує, яку саме дію треба виконати центральному процесору...

Рисунок 4.3 – Приклад оформлення рисункового блоку

Таблиці. Усі елементи, що складаються лише із ґраток та деяких об'єктів у їх комітках, є таблицями (рисунок 4.4).

... в таблиці 1.7 наводяться SQL-операції над множинами.

} пропущено рядок між блоками

Таблиця 1.7 – SQL-операції над множинами

Операція	Виконувана функція	Приклад
UNION	Поєднує запити для видачі всіх рядків, що розрізняються, кожного окремого запиту	...SELECT... UNION SELECT...;
INTERSECT	Поєднує запити для видачі всіх рядків, що розрізняються, обох запитів	...SELECT INTERSECT SELECT...;
MINUS	Поєднує запити для видачі всіх рядків, що розрізняються, виданих першим запитом, але не другим	...SELECT... MINUS SELECT...;

} пропущено рядок між блоками

Якщо в двох таблицях зустрічаються записи, що дублюються, то при використанні множинних операцій UNION, MINUS, INTERSECT додається...

Рисунок 4.4 – Приклад оформлення табличного блоку

Табличний блок складається з надпису таблиці й власне таблиці. Надпис формується так:

Таблиця <№ розділу>. <№ таблиці в рамках розділу> – <Назва таблиці>

Надпис таблиці форматується – шрифт «Times New Roman», 14 pt, int = 1,5, вирівнювання «наліво», абзац – 0 мм.

Таблиця оформлюється під абзац 0 мм і форматується – шрифт Times New Roman, ≤ 14 pt, int = ≤ 1,5, вирівнювання всередині – на розсуд автора.

Формули. Формульний блок складається із деякої кількості логічно об'єднаних формул чи рівнянь.

Формули розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Пояснення кожного позначення, що міститься в формулі, треба подавати з нового рядка в тій послідовності, в якій їх наведено в формулі. Перший рядок пояснення треба починати з абзацним відступом словом «де» без двокрапки. Після пояснення позначення через кому пишуть одиницю відповідної фізичної величини (рисунок 4.5).

..., що визначається наступним чином:	$A = \frac{a}{b},$	(1.7)
де a – обсяг сировини, кг; b – кількість споживачів, шт..		

Рисунок 4.5 – Приклад оформлення формульного блоку

Формула має номер справа, що формується так:

(<№ розділу пояснювальної записки>. <№ формули в рамках розділу>)

Формули слід набирати й розміщувати як об'єкти «MS Equation 3.0».

Лістинги – фрагменти програмного коду, запитів чи інших машинних команд. Лістинг форматується – шрифт «Consolas», ≤ 12 pt, int = 1, вирівнювання «вліво», абзац – 0 мм (рисунок 4.6).

... після чого інформація з збереженої процедури передається на форму Period, де викликається в dataGridView1:	} пропущено рядок між блоками
<pre>try { dt.Clear(); dt = sc.Periodu2Select(textBox1.Text); dataGridView1.DataSource = dt; } catch (Exception ex) { MessageBox.Show(ex.Message); }</pre>	} пропущено рядок між блоками
Модуль, який слугує для додавання необхідних даних в базу даних, працює...	

Рисунок 4.6 – Приклад оформлення лістингового блоку

Переліки. Вони бувають нумеровані та марковані. Речення перед переліком закінчують двокрапкою.

Маркований перелік використовують за наявності в тексті переліків одного рівня підпорядкованості, на який в документі не посилаються, і який не описує деяку послідовність, та перед кожною його позицією ставлять тире «—» (інші маркери недопустимі).

Нумерований перелік використовують, якщо має значення послідовність та кількість елементів; в документі посилаються на елементи.

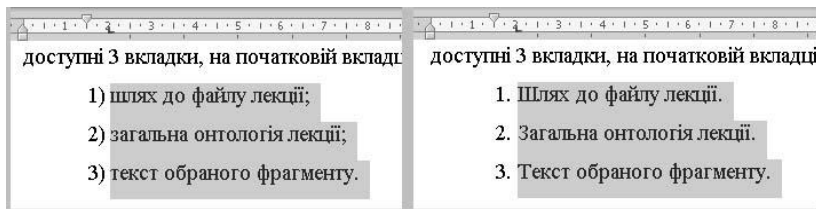


Рисунок 4.7 – Приклади форматування переліків

Абзацний відступ в усіх видах переліків (як нумерованих так і маркованих) форматується: 1,5 мм/0 мм, відсічка на 2,00 мм (рисунок 4.7).

Якщо елементи переліку (нумерованого чи маркованого) короткі (слова, словосполучення), то рядки закінчуються крапкою з комою «;», а останній рядок – крапкою (рисунок 4.8).

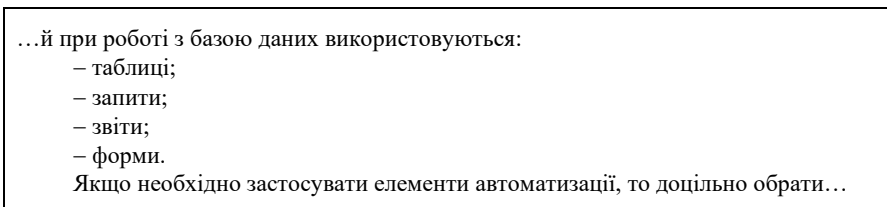


Рисунок 4.8 – Приклад оформлення маркованого переліку

Якщо елементи переліку довгі (набори речень), то рядки починаються з великих літер і можуть містити окремі речення (рисунок 4.9).

...серед переваг C# можна виділити наступні:

- C# може бути використана для розроблення програм для різних платформ, таких як Windows, macOS, Linux, Android, iOS тощо, завдяки інструменту .NET.
- C# – об'єктно-орієнтована мова програмування, що сприяє створенню структурованих, модульних та легко розширюваних програм..
- C# має велику та активну спільноту розробників, яка забезпечує доступ до багатьох корисних бібліотек, фреймворків та інструментів для розроблення.

Рисунок 4.9 – Приклад оформлення маркованого переліку

Якщо елементи нумерованого переліку короткі, то після цифри або літери, якою позначено певну позицію переліку, ставлять круглу дужку без крапки; а елементи починають з малої літери й закінчують крапкою з комою. Якщо елементи нумерованого переліку довгі, то після цифри або літери, якою позначено певну позицію переліку, ставлять крапку без дужки; а елементи починають з великої літери й закінчують крапкою (рисунок 4.10).

Переваги платформи .NET:

1. Платформа .NET підтримує ряд .NET-мов. У їх числі C #, Visual Basic.NET, F#, керований C++, Oberon, Zonnon, Iron Python.
2. Будь-яка .NET-мова містить найсучасніші мовні можливості: класи, властивості, поліморфізм, перевантаження операцій, легке створення бібліотек.

Рисунок 4.10 – Приклад оформлення нумерованого переліку

За наявності в тексті переліків різних рівнів підпорядкованості, використовують нумерований перелік, і найвищим рівнем є такий, що позначають малими літерами української абетки, середній рівень позначають арабськими цифрами, найнижчий – тире (рисунок 4.11).

- а) форма і розміри клітин;
- б) живий склад клітин:
 - 1) частини клітин:
 - ядро;
 - цитоплазма;
 - 2) неживі включення;
- в) утворення тканини.

Рисунок 4.11 – Приклад оформлення складного переліку

Посилання у тексті. При посиланнях на заголовки, рисунки, таблиці, формули, додатки зазначають їх номери. При посиланнях треба писати: «...в розділі 4.», «...дивись 2.1», «...відповідно до 2.3...», «...на рисунку 1.3...», «(рисунок 2.5)», «...в таблиці 3.2», «...у рівняннях (1.2) –

(1.5)», «...у додатку Б» тощо. Максимальний рівень ієрархії заголовків – 3 (розділи, підрозділи, пункти). Обов'язковий рівень ієрархії рисунків, таблиць, формул – 2 (<номер розділу>.<номер елемента в розділі>). Нумерації рисунків, таблиць і формул – окремі й незалежні.

Рисунок чи таблиця не може з'явитись у тексті раніше першого посилання на нього. В подальшому, на один елемент може бути кілька посилань у тексті пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.

5 Захист кваліфікаційної роботи

Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Хмельницькому національному університеті для захисту кваліфікаційних робіт створюється Екзаменаційна комісія (ЕК). ЕК організовуються щорічно і діє протягом календарного року. До складу ЕК входять голова і члени комісії, зокрема: завідувач, професори та доценти випускової кафедри, провідні спеціалісти виробництва, а також секретар комісії. Голова екзаменаційної комісії призначається з числа провідних спеціалістів виробництва або вчених. Персональний склад екзаменаційної комісії затверджує наказом ректор університету за поданням завідувача випускової кафедри.

Робота Екзаменаційної комісії проводиться у терміни, передбачені графіком навчального процесу. Графік публічного захисту кваліфікаційних робіт складається випусковою кафедрою, затверджується деканом факультету і доводиться до відома здобувачів вищої освіти не пізніше, ніж за десять днів до початку атестації.

Захист кваліфікаційної роботи проводиться у приміщеннях університету або онлайн у випадку наявності спеціальних карантинних чи безпекових умов.

Порядок захисту:

- передача паперової пояснювальної записки та інших документів кваліфікаційної роботи секретарю ЕК;
- підготовка робочого місця до захисту;
- доповідь здобувача з презентацією, яка містить основні результати дослідження, підтверджує новизну й практичну цінність розробленого методу, а також демонструє досягнуті результати його застосування (до 10 хвилин);
- відповіді на питання членів ЕК;
- виступ керівника або оголошення відгуку керівника;
- виступ рецензента або оголошення рецензії;
- обговорення кваліфікаційної роботи та її захисту студентом і прийняття рішення ЕК щодо оцінки роботи.

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи в остаточному вигляді має бути підписана всіма учасниками процесу. Тому здобувачеві слід перевірити наявність всіх необхідних підписів на відповідних аркушах.

Електронна презентація є наочною ілюстрацією й доповненням доповіді здобувача, створюється у вигляді множини віртуальних слайдів для демонстрації (наприклад, презентація засобами Microsoft PowerPoint). Для магістерської роботи рекомендується 12–15 слайдів, які мають відображати як практичні результати, так і наукову новизну проведеного дослідження.

Орієнтовний вміст слайдів:

- 1) титульний слайд (тема, здобувач, керівник, рік виконання);
- 2) актуальність тематики та очікуваний ефект від застосування;
- 3) мета, завдання, об'єкт і предмет дослідження;
- 4) короткий огляд сучасних підходів до вирішення задачі;
- 5) концепція та схема розробленого методу;
- 6) архітектура моделі (наприклад, нейронної мережі) або алгоритмічна структура;
- 7) наукова новизна отриманих результатів;
- 8) формування та підготовка даних;
- 9) результати експериментальних досліджень (таблиці, графіки, метрики);
- 10) порівняння з відомими методами/моделлями;
- 11) висновки та перспективи подальших досліджень;

5 Оцінювання кваліфікаційної роботи

Оцінювання виконання кваліфікаційної роботи здійснюють за наступною шкалою:

– **відмінно** – запропонований метод є обґрунтованим і дозволяє ефективно вирішити поставлену наукову або прикладну задачу, продемонстровано наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів, проведені експериментальні дослідження підтверджують їх якість; програмна реалізація повністю відповідає вимогам і дає можливість апробації методу; пояснювальна записка якісно оформлена та розкриває всі положення роботи;

– **добре** – створений метод дозволяє вирішити поставлену задачу та містить елементи новизни; результати досліджень у достатній мірі підтверджують якість і практичну цінність методу; програмна реалізація забезпечує перевірку працездатності розробленого підходу й демонструє його основні переваги; пояснювальна записка відповідає основним вимогам оформлення та розкриває ключові положення роботи;

– **задовільно** – створений метод частково дозволяє вирішити поставлену задачу; новизна обмежена або не має достатнього підтвердження; результати досліджень частково підтверджують практичну цінність методу; програмна реалізація забезпечує лише базову перевірку працездатності

підходу; пояснювальна записка переважно відповідає вимогам оформлення й розкриває основні положення роботи;

– **незадовільно** – метод не дозволяє вирішити поставлену задачу або не містить ознак наукової новизни; результати досліджень не підтверджують практичної цінності; програмна реалізація неповна або не відповідає тематиці роботи; пояснювальна записка не відповідає вимогам оформлення й не розкриває положення роботи.

Також при оцінюванні екзаменаційна комісія враховує фахову підготовку здобувача, зміст кваліфікаційної роботи, якість і повноту виконаних досліджень, виступ на захисті, аргументованість відповідей на запитання, а також рекомендовані оцінки рецензента та керівника. Додатковими позитивними факторами є результати апробації роботи та оприлюднення її результатів у вигляді статей чи тез у наукових журналах, збірниках праць і матеріалах конференцій, довідок або актів про впровадження, сертифікатів про участь у наукових заходах, патентів та авторських свідоцтв.

Особливу увагу приділяють **особистому внеску здобувача**. У пояснювальній записці слід чітко відокремлювати власні напрацювання від використаних сторонніх рішень: бібліотек, автоматизованих засобів генерації компонентів, наявних моделей і алгоритмів. Це дозволяє об'єктивно оцінити рівень самостійності, наукової новизни й практичної цінності кваліфікаційної роботи.

Рішення екзаменаційної комісії щодо результатів захисту кваліфікаційної роботи, а також про присвоєння випускникам освітнього ступеня магістра та видачу дипломів оголошується головою комісії в день захисту. Якщо комісія ухвалює рішення про те, що здобувач не захистив роботу, тобто отримав незадовільну оцінку, відповідна інформація фіксується у протоколі засідання. Здобувач, який одержав незадовільну оцінку при захисті, відрховується з університету відповідно до чинного законодавства. Здобувачі, не атестовані у встановлені терміни, мають право на повторний захист у наступний період роботи екзаменаційної комісії згідно з законодавством. Якщо здобувач не з'явився на захист, у протоколі зазначається, що він не атестований через відсутність на засіданні комісії.

Рекомендована література

1. Закон України “Про освіту” (зі змінами) [Електронний ресурс]. – URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
2. Закон “Про вищу освіту” (у редакції від 16.08.2024 р.) [Електронний ресурс]. – URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
3. Наказ МОН України «Про особливості запровадження змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 30 серпня 2024 року № 1021» від 19.11.2024 р. № 1625 [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1833-24#Text>
4. Наказ МОНУ №134 від 07.02.2024 «Положення про порядок відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення осіб, які навчаються у закладах вищої освіти, та надання їм академічної відпустки». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0509-24>
5. Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти» від 30.08.2024 р. № 1021 [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1021-2024-%D0%BF#Text>
6. Національна рамка кваліфікацій (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 р. № 519). [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/519-2020-%D0%BF#Text>
7. Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності. Постанова КМУ від 30 грудня 2015 № 1187 (в редакції постанови КМУ від 24.03.2021 № 365).
8. Стандарт вищої освіти України для другого (магістерського) рівня зі спеціальності 122 «Комп’ютерні науки», затверджений наказом МОНУ від 28 квітня 2022 № 393
9. Положення про систему внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та вищої освіти у Хмельницькому національному університеті. URL: <https://khmnu.edu.ua/wp-content/uploads/normatyvni-dokumenty/polozhennya/pro-sistemu-vnutrishnogo-zabezpechennya-yakosti-osvitnoyi-diyalnosti.pdf>.
10. Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ. URL: <https://khmnu.edu.ua/wp-content/uploads/normatyvni-dokumenty/polozhennya/pro-kontrol-i-oczinuvannya-rezultativ-navchannya.pdf>
11. Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та наукових ступенів у Хмельницькому національному університеті. URL:

<https://khmnu.edu.ua/wp-content/uploads/normatyvni-dokumenty/polozhennya/pro-atestacziyu.pdf>

12. Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у ХНУ. URL: <https://khmnu.edu.ua/wp-content/uploads/normatyvni-dokumenty/polozhennya/pro-systemu-zabezpechennya-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf>

13. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.

14. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Уведено вперше; чинний від 2016–07–01. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.

15. ДСТУ 3582:2013. Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила. На заміну ДСТУ 3582–97; чинний від 2013–08–22. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с.

Зміст

Вступ	3
1 Організація роботи над кваліфікаційною роботою	6
2 Тематика кваліфікаційної роботи	11
3 Структура та зміст пояснювальної записки	12
4 Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи	17
5 Захист кваліфікаційної роботи	24
5 Оцінювання кваліфікаційної роботи	25
Рекомендована література	27