

**Методичні вказівки
до виконання магістерських кваліфікаційних робіт
зі спеціальності F4 «Системний аналіз та наука про дані»
(освітня програма «Системний аналіз та штучний інтелект»)**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

**Методичні вказівки
до виконання магістерських кваліфікаційних робіт
зі спеціальності F4 «Системний аналіз та наука про дані»
(освітня програма «Системний аналіз та штучний інтелект»)**

Вінниця
ВНТУ
2026

Рекомендовано до видання Радою з якості освіти Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 14 від 17.09.2026 р.)

Рецензенти:

К. В. Овчинников, кандидат технічних наук, доцент

Є. М. Крижановський, кандидат технічних наук, доцент

О. В. Сердюк, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання магістерських кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності F4 «Системний аналіз та наука про дані» (освітня програма «Системний аналіз та штучний інтелект») / уклад.: В. Б. Мокін, С. О. Жуков. Електрон. текст. дані. Вінниця : ВНТУ, 2026. 72 с.

У методичних вказівках наведено рекомендації щодо виконання, а також вимоги до оформлення та змісту магістерських кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності F4 «Системний аналіз та наука про дані» (освітня програма «Системний аналіз та штучний інтелект») кафедри Системного аналізу та інформаційних технологій Вінницького національного технічного університету.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИМОГИ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	7
1.1 Цілі та завдання магістерської кваліфікаційної роботи	7
1.2 Основні етапи виконання магістерської кваліфікаційної роботи	9
1.3 Організація виконання магістерської кваліфікаційної роботи.....	11
1.4 Випускова кафедра.....	12
1.5 Керівник кваліфікаційної роботи	13
1.6 Консультант кваліфікаційної роботи	14
1.7 Здобувач	14
2 ПОПЕРЕДНІЙ ЗАХИСТ ТА ЕКСПЕРТИЗА МКР	16
2.1 Допуск до захисту в екзаменаційній комісії	16
2.2 Порядок нормоконтролю	16
2.3 Опонування МКР	17
2.4 Захист МКР	18
2.5 Критерії оцінювання якості робіт.....	20
3 ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	26
3.1 Теми МКР	26
3.2 Зміст МКР.....	29
4 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	31
4.1 Структура магістерської кваліфікаційної роботи	31
4.2 Титульний аркуш	31
4.3 Індивідуальне завдання	32
4.4 Анотація	32
4.5 Зміст.....	33
4.6 Основна частина.....	33
4.7 Список використаних джерел.....	35
5 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	39
5.1 Загальні вимоги	39
5.2 Нумерація сторінок магістерської кваліфікаційної роботи.....	40
5.3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів	40
5.4 Ілюстрації.....	41
5.5 Таблиці	41

5.6	Формули та рівняння	42
5.7	Переліки	44
5.8	Посилання	44
5.9	Додатки.....	44
5.10	Приклади бібліографічного запису	45
5.11	Вимоги до оформлення ілюстративної частини МКР.....	48
5.12	Правила виконання блок-схем програми або алгоритму.....	49
6	АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ПРИ ВИКОНАННІ ТА ОЦІНЮВАННІ МКР	52
6.1	Основні поняття	52
6.2	Основні види відповідальності.....	54
	ЛІТЕРАТУРА.....	57
	Додаток А Рекомендації для умовних позначень текстових і графічних документів МКР	58
	Додаток Б Зразок оформлення титульного листа	59
	Додаток В Зразок оформлення індивідуального завдання	60
	Додаток Г Зразок оформлення анотації	62
	Додаток Д Зразок оформлення змісту.....	63
	Додаток Е Зразок оформлення відгуку опонента	64
	Додаток Ж Зразок оформлення відгуку керівника	66
	Додаток И Зразок оформлення технічного завдання	68
	Додаток К Зразок оформлення протоколу перевірки на плагіат.....	70
	Додаток Л Зразок оформлення ілюстративної частини	71

ВСТУП

Магістерська кваліфікаційна робота передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій щодо розв'язання актуального теоретичного або прикладного завдання, дослідної або експериментальної розробки, відповідно до спеціальності (або освітньої програми), синтезує підсумок теоретичної та практичної підготовки в рамках нормативного й варіативного складників певної освітньо-професійної програми підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти і є формою контролю знань, набутих здобувачем під час навчання.

Магістерська кваліфікаційна робота розробляється на залученні більшого обсягу матеріалу, ніж бакалаврська кваліфікаційна робота, відрізняється глибиною аналізу, що проводиться, і теоретичною значущістю висновків, практичною спрямованістю отриманих результатів.

Другий (магістерський) рівень вищої освіти передбачає отримання студентом розширених теоретичних та/або практичних знань, умінь та навичок, спрямованих на конкретну спеціальність чи освітню програму. Також він охоплює загальні принципи розвитку наукової та/або професійної діяльності, а також інші компетентності, необхідні для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності.

Магістерська робота визначається як кваліфікаційна робота, спрямована не лише на вирішення наукових завдань в повному обсязі, але і на підтвердження того, що її автор володіє необхідними професійними навичками. Робота має демонструвати здатність автора ефективно вирішувати професійні проблеми, використовуючи загальні методи та прийоми, а також вміння проводити науковий пошук і генерувати нові знання.

Магістерська кваліфікаційна робота повинна включати аналіз літератури, постановку задачі, використання новаторських підходів (моделей, методів, алгоритмів, технічних рішень тощо) та представлення ідей для вирішення наукових завдань. Крім того, вона має включати дослідження

практичної цінності запропонованих результатів і впровадження окремих аспектів у виробництво або навчальний процес.

Виконання і захист МКР здійснюється мовою підготовки за освітньої програмою. За відповідного обґрунтування рішенням випускової кафедри МКР може бути виконана однією з іноземних мов – офіційних мов країн Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу, зокрема англійською.

Захист МКР є визначеною формою атестації здобувачів за другим рівнем вищої освіти відповідно до державного стандарту вищої освіти, освітніх програм. Захисту МКР передують її перевірка на плагіат.

МКР розміщується у репозитарії ВНТУ з використанням Системи підтримки навчального процесу JetIQ. Порядок зберігання кваліфікаційних робіт, їх оприлюднення регулюються Регламентом роботи Національного репозитарію академічних текстів.

В методичних вказівках, окрім загальних організаційних і процедурних питань виконання кваліфікаційної роботи, які відносять до компетенції випускової кафедри, регламентуються основні нормативні вимоги до магістерських кваліфікаційних робіт.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИМОГИ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Цілі та завдання магістерської кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота передбачає самостійне розв'язання комплексної задачі у сфері у сфері системного аналізу, науки про дані та штучного інтелекту, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов та супроводжується проведенням досліджень та/або застосуванням інноваційних підходів. Цей етап передбачає систематизацію, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань з обраної спеціальності, а також їх застосування для розв'язання конкретних наукових, виробничих і інших завдань.

Магістерська кваліфікаційна робота вирішує складне спеціалізоване завдання чи практичну проблему в галузі системного аналізу. Вона визначається комплексністю та невизначеністю умов, вимагаючи використання математичного моделювання і штучного інтелекту.

Магістерська робота ґрунтується на накопичених теоретичних знаннях та фактичному матеріалі, отриманих під час навчання у вищому навчальному закладі. Студент повинен продемонструвати рівень своєї кваліфікації, провівши аналітичний огляд наукових праць за темою дослідження, обґрунтувавши актуальність роботи та визначивши її мету та основні завдання.

У магістерській кваліфікаційній роботі слід чітко, обґрунтовано та зрозуміло викласти зміст і результати досліджень, уникаючи загальних слів, бездоказових тверджень та тавтології. Робота повинна містити конкретні шляхи розв'язання задач, результати верифікації та загальні та конкретні висновки.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є:

- закріплення знань, отриманих під час навчання;
- оволодіння навичками самостійної дослідницької та аналітичної роботи;
- розробка заходів вирішення проблем з проведенням попередньо самостійних досліджень;
- оволодіння сучасними методами дослідження;
- виявлення підготовленості до самостійної роботи в умовах ринкового середовища.

У процесі підготовки і захисту кваліфікаційної роботи відповідно до освітньої програми студент повинен продемонструвати наступні результати навчання:

РН1. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.

РН2. Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів, застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.

РН3. Застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності.

РН4. Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.

РН5. Використовувати міри оцінювання ризиків та застосовувати їх при аналізі багатofакторних ризиків в складних системах.

РН6. Застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу.

РН7. Розробляти інтелектуальні системи в умовах слабо структурованих даних різної природи.

РН8. Здійснювати ідентифікацію та оцінювання параметрів математичних моделей об'єктів керування.

РН9. Розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків.

РН10. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

РН11. Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та англійською мовами.

РН12. Застосовувати методи науки про дані та машинного навчання для аналізу даних у системах різної природи для автоматизації процесів виявлення закономірностей, розв'язання задач класифікації та передбачення, візуалізації та інтерпретації отриманих результатів.

РН13. Проєктувати, удосконалювати та впроваджувати інтелектуальних асистентів, зокрема чат-ботів, які здатні підтримувати контекстуальну багатокрокову комунікацію з користувачами та оптимізовані для певних областей знань або прикладних завдань.

РН14. Розробляти прогнозні моделі і рекомендаційні системи на основі глибоких нейромереж для аналізу даних, виявлення трендів та передбачення подій.

МКР повинна відзначатися логічністю, доказовістю, аргументованістю і відповідати таким вимогам:

- містити ґрунтовний аналіз досліджуваної науково-технічної проблеми, зокрема веб-джерел;
- містити самостійні дослідження, розрахунки, виконані із застосуванням сучасної обчислювальної техніки;

- відповідати освітньо-професійній програмі підготовки магістра з відповідної спеціальності;
- містити обґрунтовані пропозиції щодо поліпшення роботи досліджуваного об'єкта;
- базуватись на застосуванні сучасних прогресивних методів наукових досліджень;
- бути спрямованою на розв'язання актуальних інформаційних, організаційних, технічних задач досліджуваного об'єкта;
- має включати обґрунтовані та значущі висновки, що логічно випливають із проведеного аналізу досліджуваного матеріалу та узагальнюють отримані результати;
- містити результати, що свідчать про наявність в автора навичок творчої роботи в обраній галузі, доводити його здібність до ведення самостійних розробок і досліджень, розв'язання конкретних теоретичних або практичних завдань.
- мати оформлення, що відповідає вимогам діючих стандартів та Положенню про кваліфікаційні роботи у ВНТУ [1];
- мати всі потрібні супровідні документи;
- кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації;
- основні результати кваліфікаційної роботи мають бути апробовані та опубліковані;
- повинна бути виконана та представлена на кафедрі у визначений графіком навчального процесу термін;
- кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті Вінницького національного технічного університету (ВНТУ) або його підрозділу, або у репозитарії ВНТУ.

Магістерська робота, яка не відповідає визначеним стандартам щодо змісту чи форматування, написана без дотримання схваленого плану, не включає конкретних матеріалів дослідження, обґрунтованих пропозицій, не відповідає критеріям академічної доброчесності, не публікується у репозитарії JetIQ, а також не супроводжується відгуками керівника чи опонента, не може бути допущена до захисту.

МКР публікується у репозитарії ВНТУ за допомогою системи підтримки навчального процесу JetIQ.

1.2 Основні етапи виконання магістерської кваліфікаційної роботи

Основними етапами виконання МКР є такі:

- формування теми МКР;
- розроблення на основі індивідуального завдання (видається керівником МКР і затверджується завідувачем кафедри) технічного завдання (ТЗ) на МКР (розробляється згідно з вимогами чинних стандартів України до ТЗ) та складання календарного плану його виконання;

- аналіз вхідних даних, визначення проблемних питань;
- огляд навчальної та наукової літератури, інших джерел і складання плану виконання кваліфікаційної роботи;
- ґрунтовний аналіз досліджуваної проблеми, пошук аналогічних технічних рішень та технологічних розробок згідно з темою МКР;
- виконання основної частини (розділів) МКР (проведення наукових досліджень (теоретичних і експериментальних (якщо такі передбачені планом виконання МКР), технічних розрахунків (синтез) об'єкта роботи чи технологічних розробок згідно зі змістом МКР), їх публікування та, за можливості, впровадження;
- виконання економічної частини і додатків (вхідні дані, наприклад, до індивідуального завдання на МКР, лістинги комп'ютерних програм, ілюстративна частина МКР тощо);
- оформлення загальних висновків і підсумків за результатами виконання МКР та оформлення кваліфікаційної роботи в цілому і подання її на ознайомлення керівникові;
- перевірка роботи на наявність плагіату;
- остаточне формування матеріалів роботи – виправлення, передрукування виправлених матеріалів, збирання підписів, зшивання роботи;
- перевірка роботи на нормоконтроль;
- подання роботи для ознайомлення та затвердження завідувачу кафедри, отримання відгуку керівника і направлення МКР на попередній захист на кафедрі;
- попередній захист МКР на випусковій кафедрі та направлення роботи на опонування, підготовка доповіді;
- захист МКР у ЕК.

Кожному студенту надається можливість обрати свого керівника, який буде забезпечувати науково-методичну допомогу студенту під час самостійної роботи над магістерською кваліфікаційною роботою. Керівник відповідає за індивідуальне консультування, допомагає скласти план МКР, контролює виконання графіка, рецензує різні частини роботи, а також готує студента до захисту.

Тема магістерської кваліфікаційної роботи або предмет дослідження, пов'язується з однією з актуальних проблем, відповідно до завдань і вмінь, передбачених освітньо-кваліфікаційною програмою.

Кафедра щорічно переглядає і оновлює тематику, яка розробляється відповідно до вимог освітньо-професійної програми магістрів із спеціальності F4 «Системний аналіз та наука про дані» (освітня програма «Системний аналіз та штучний інтелект»).

Студент має право вибирати тему своєї магістерської роботи зі списку, затвердженого кафедрою. Також існує можливість виконання магістерських робіт за темами, які замовляються державними установами, підприємствами та іншими юридичними особами. За погодженням із керівником, студент може пропонувати власну тему дослідження, обґрунтовуючи її доцільність

відповідно до своєї попередньої науково-дослідної роботи, місця роботи та можливостей отримання необхідної інформації.

Після остаточного узгодження з керівником та редагування обрані теми робіт розглядаються на засіданні кафедри. Після усіх узгоджень студент пише заяву на ім'я ректора з указанням своєї теми роботи. Затверджений список студентів, тем і керівників подається на затвердження ректору через декана факультету.

Список студентів, тем магістерських кваліфікаційних робіт та керівників затверджуються наказом по ВНТУ.

Якщо тема роботи не може бути розроблена з об'єктивних причин, студент може звернутися до завідувача кафедри із заявою про заміну теми, але не пізніше, ніж за два тижні, до закінчення переддипломної практики. Завідувач кафедри спільно з керівником роботи вирішують питання щодо її заміни, що потім затверджується рішенням кафедри.

Порушення календарного плану виконання МКР студента фіксується його керівником, який повідомляє про це завідувача кафедри.

1.3 Організація виконання магістерської кваліфікаційної роботи

Термін виконання МКР визначається графіком навчального процесу.

Магістерська кваліфікаційна робота повинна бути виконана студентом у повній відповідності із затвердженим календарним планом та завданням. У випадках відхилення від графіка, студент має подати пояснення своєму керівникові або завідувачеві кафедри.

Кафедра затверджує графік консультацій керівника МКР, згідно з яким забезпечується систематична взаємодія студента і керівника над роботою. Регулярні консультації сприяють правильному вибору методів дослідження, контролю за відповідністю вимогам до змісту і оформлення роботи, та вчасному усуненню відхилень. Виконання рекомендацій керівника сприяє своєчасному завершенню та успішному захисту магістерської роботи.

Згідно з календарним планом, студент має подавати роботу частинами на перегляд, а у встановлений графіком кінцевий термін подає завершену роботу керівникові для написання відгуку.

Після позитивного відгуку керівника, роботу реєструють на кафедрі і передають на розгляд завідувачеві кафедри, який приймає рішення про допуск студента до захисту роботи на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК).

Після успішного завершення всіх потрібних попередніх процедур на кафедрі, в тому числі попереднього захисту, МКР передається на опонування.

1.4 Випускова кафедра

Випускова кафедра забезпечує загальну організацію процесу виконання МКР студентами освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр».

Випускова кафедра заздалегідь формує теми МКР здобувачів денної форми навчання та доводить їх до відома студентів з метою надання їм можливості вибору.

Під час проходження студентами переддипломної практики проводить коригування тем МКР і готує їх до затвердження в навчальному відділі до початку роботи над виконанням МКР за графіком навчального процесу на поточний навчальний рік.

Випускова кафедра своїм рішенням визначає керівників і за потреби – додаткових консультантів магістерських кваліфікаційних робіт і подає до навчального відділу складений перелік тем МКР, в якому під назвою теми роботи вказується прізвище та ініціали керівника магістерської кваліфікаційної роботи. Означені переліки тем затверджуються наказом ректора.

Випускова кафедра відповідає за підготовку необхідної документації для здійснення переддипломної практики студентами. Крім того, вона визначає керівників практики, веде контроль за її проходженням, організовує захист звітів та приймання диференційованого заліку комісією з не менш як двох осіб та проводить аналіз отриманих результатів практики.

Випускова кафедра організовує роботу студентів у залах дипломного проектування і, разом з бібліотекою, забезпечує їх потрібними методичними та довідковими матеріалами. Також, допускається організація роботи студентів у навчальних та науково-дослідних лабораторіях випускової кафедри з тематики, яка відповідає тематиці МКР.

На засіданнях кафедри регулярно розглядаються питання організації та процесу виконання кваліфікаційних робіт, поточна інформація про стан якого доводиться до студентів інформаційними ресурсами кафедри.

Проводить проміжний контроль ходу виконання робіт та попередній захист МКР, за результатами якого приймає рішення про допуск кожної кваліфікаційної роботи до захисту в екзаменаційній комісії.

Випускова кафедра організовує нормоконтроль магістерських кваліфікаційних робіт.

Відповідно до визначених термінів у наказі ректора ВНТУ, випускова кафедра готує необхідні документи для формування складу екзаменаційної комісії (ЕК) та вносить пропозиції до наказу ректора, представляючи їх у вигляді службової записки. При цьому враховуються навчальні навантаження професорсько-викладацького складу кафедри, і визначається технічний секретар ЕК. Усі ці документи подаються до навчального відділу.

Не пізніше, ніж за два тижні до початку роботи ЕК, випускова кафедра подає в навчальний відділ затверджений графік захисту магістерських кваліфікаційних робіт, який перевіряє та затверджує перший проректор з науково-педагогічної роботи та організації освітнього процесу.

Організаційну роботу ЕК веде випускова кафедра, допомагаючи голові у підготовці звіту про роботу ЕК. Не пізніше визначеного розпорядженням проректора терміну, випускова кафедра подає звіт до навчального відділу.

Регулярно проводиться самоаналіз якості магістерських кваліфікаційних робіт, обговорюються підсумки роботи ЕК та результати самоаналізу на засіданнях кафедри. Також розглядаються заходи щодо покращення організації виконання та підвищення якості магістерських кваліфікаційних робіт.

Випускова(і) кафедра(и) розробляє(ють) науково-методичне забезпечення виконання МКР.

1.5 Керівник кваліфікаційної роботи

Функціональні обов'язки керівників МКР регламентуються Положенням про кваліфікаційні роботи на другому (магістерському) рівні вищої освіти [1].

До керівництва МКР залучаються викладачі, які мають науковий ступінь кандидата або доктора наук, доктора філософії, вчене звання доцента або професора. Як виняток, керівництво МКР може доручатися викладачам без наукового ступеня за умови достатнього досвіду роботи. За цими викладачами рішенням кафедри можуть закріплюватися консультантами викладачі, що мають науковий ступінь.

Керівник МКР готує та видає індивідуальне завдання на кваліфікаційну роботу, чим визначає коло питань, які мають висвітлюватися у МКР.

Керівник здійснює загальне керівництво, консультує, організовує і контролює роботу студента з усіх питань магістерської кваліфікаційної роботи.

Керівник готує відгук на МКР, оцінює якість виконання магістерської кваліфікаційної роботи та несе відповідальність за об'єктивність оцінювання.

Керівник МКР в основній частині відгуку обов'язково розглядає такі аспекти:

- оцінку доцільності (актуальності) проведеної розробки;
- відповідність виконаної роботи виданому завданню;
- оцінку рівня інженерної підготовки студента, його ерудиції, творчого потенціалу, участі у спеціалізованих конференціях, олімпіадах, співавторства у різноманітних публікаціях за темою МКР;
- ступінь самостійності у вирішенні поставлених задач;
- оцінку підготовленості студента до прийняття сучасних рішень, аналізу літературних джерел, прийняття правильних інженерних рішень, використання сучасних системних та інформаційних технологій, використання елементів моделювання;
- дотримання студентом графіка виконання МКР;
- окремо можуть виділятися недоліки у роботі студента, недоліки самої роботи;

– висновок про можливість присвоєння відповідної кваліфікації та рекомендована оцінка за МКР.

Керівник ставить свій підпис у відповідних графах МКР, і відповідно несе відповідальність за дотримання чинних нормативних вимог, якості магістерської кваліфікаційної роботи і належний рівень самостійності роботи здобувача.

Керівник, як правило, має бути присутнім на захисті магістерської кваліфікаційної роботи здобувачів, керівником яких він є.

1.6 Консультант кваліфікаційної роботи

У випадку необхідності консультування студента зі специфічних виробничих або компетентних питань, що входять до сфери відповідальності кафедр фундаментальних чи загальноінженерних дисциплін, керівник випускової кафедри може призначити консультанта з розділів технічної частини магістерської кваліфікаційної роботи за рекомендацією керівника магістерської роботи. Кандидат на посаду консультанта обирається із числа представників виробництва, науково-дослідних та проєктних організацій, ІТ-компаній, або викладачів інших кафедр. Консультант надає студентові консультації з окремих технічних питань, а також перевіряє правильність виконання та оформлення відповідних розділів, підтверджуючи це своїм підписом у відповідній графі індивідуального завдання на магістерську кваліфікаційну роботу. Відповідальність за компетентність залученого консультанта з окремих технічних питань магістерської кваліфікаційної роботи несе керівник випускової кафедри.

Також, консультантом для студентів, які виконують кваліфікаційні роботи з розрахунків економічних показників, може бути викладач кафедр факультету менеджменту або випускової кафедри, відповідно до навчального навантаження, що затверджується наказом ректора. Після завершення робіт, пов'язаних із проведенням економічних розрахунків, консультант перевіряє відповідні матеріали і ставить свій підпис у відповідній графі індивідуального завдання кваліфікаційної роботи.

1.7 Здобувач

Магістерська кваліфікаційна робота є індивідуальною самостійною роботою студента. Відповідальність за коректність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків і якість оформлення несе студент, як автор магістерської кваліфікаційної роботи.

Студент повинен виконати магістерську роботу, враховуючи перспективи розвитку галузі та використовуючи передові досягнення науки і техніки, а також сучасні інформаційні технології, реалізуючи свої творчі ідеї.

Студент, який успішно завершив навчальний план фахової підготовки, отримує можливість виконати магістерську кваліфікаційну роботу. Він

може обрати тему з числа тих, що пропонуються випусковою кафедрою, або запропонувати свою тему, обґрунтовуючи її доцільність та можливість реалізації.

Згідно з встановленим графіком виконання магістерської кваліфікаційної роботи студент зобов'язаний своєчасно подавати результати роботи керівнику для перевірки. До попереднього захисту студент має передати основну частину роботи для перевірки на наявність некоректних запозичень у тексті відповідальному за перевірку на плагіат на кафедрі. До основної частини роботи відносять: вступ, розділи та висновки. За результатами перевірки формується звіт, який передається студенту та його керівнику для ознайомлення. У разі успішної перевірки на базі отриманого звіту студент готує протокол перевірки (додаток Л), який підшиває до роботи як додаток. Якщо у процесі перевірки в тексті роботи буде знайдено критична кількість некоректних запозичень – робота відправляється на перероблення.

Якщо студент подає на попередній розгляд (попередній захист) несамотійно виконану роботу, про що, зокрема, свідчить його некомпетентність у прийнятих рішеннях, рішенням кафедри МКР до захисту перед ЕК не допускається.

2 ПОПЕРЕДНІЙ ЗАХИСТ ТА ЕКСПЕРТИЗА МКР

2.1 Допуск до захисту в екзаменаційній комісії

Не пізніше, ніж за тиждень до початку роботи екзаменаційної комісії (ЕК) для захисту магістерських кваліфікаційних робіт, випускова кафедра проводить передзахист МКР. На цей етап студент представляє повністю сформований текст роботи, включаючи необхідний ілюстративний матеріал та відгук керівника. Комісія, склад якої затверджений керівником випускової кафедри, розглядає представлені матеріали та вислуховує доповіді студентів. В результаті цього формується протокол передзахисту із висновком щодо можливості допуску МКР до захисту перед ЕК.

До захисту перед ЕК допускаються роботи, теми яких схвалені наказом ректора ВНТУ, виконані з врахуванням нормативних вимог, підтверджено підписами та відгуком керівника, а також підписами консультантів окремих розділів роботи, які включені в протокол передзахисту випускової кафедри.

До захисту перед ЕК не допускаються роботи, у яких виявлені суттєві помилки у прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, або значні відхилення від вимог стандартів. Також виключається можливість захисту роботи, яку студент виконав несамоостійно, що свідчить про його некомпетентність у прийнятих рішеннях чи матеріалах МКР під час передзахисту.

Студент повинен надати підтвердження інноваційності отриманих результатів у вигляді наукової публікації, можна у співавторстві (стаття, тези конференції тощо).

Допуск до захисту МКР перед ЕК призначається завідувачем кафедри на основі висновків, зроблених під час передзахисту. Роботи, які отримали допуск, направляються на процедуру опонування.

2.2 Порядок нормоконтролю

Нормоконтроль – це процедура, яка належить до сфери компетенції випускової кафедри та є заключним етапом у виконанні магістерської кваліфікаційної роботи. Цей контроль є обов'язковим та реалізується з метою перевірки повної відповідності МКР чинним стандартам. Проведення нормоконтролю покладено на спеціаліста з числа викладачів кафедри, відповідно до вказівок завідувача або керівника МКР. Робота для нормоконтролю повинна бути подана в повному обсязі не пізніше, ніж за 1-2 дні до попереднього захисту МКР, який визначений у завданні. Лише повністю оформлена та представлена робота підписується особою, що виконує нормоконтроль. Порядок підпису документів такий:

- 1) студент;
- 2) керівник;
- 3) консультанти з окремих розділів;
- 4) нормоконтроль;
- 5) завідувач кафедри;
- 6) опонент.

Виконання роботи вважається завершеним, якщо вона відповідає завданню на МКР та вимогам стандартів як за змістом, так і за формою. Автор роботи, тобто студент, несе відповідальність за точність прийнятих рішень, їх обґрунтування, розрахунки та якість оформлення. Процедура нормоконтролю займає не більше двох днів.

Роботи, які успішно пройшли нормоконтроль, передаються завідувачу кафедри, потім на попередній захист та опонування. Якщо виявлені недоліки не виправлені, студент не має права на захист до їх усунення. Допуск до захисту МКР повинен бути отриманий студентом не пізніше, ніж за сім днів до запланованої дати захисту.

2.3 Опонування МКР

Опонента призначають із числа викладачів кафедр, споріднених із випусковою кафедрою. В окремих обґрунтованих випадках до опонування МКР можуть залучатись фахівці підприємств (установ, фірм тощо) або з інших ВНЗ. Робота передається на опонування не пізніше, ніж за 2 дні до захисту в ЕК.

Опонент після аналізу роботи складає відгук з обов'язковим висвітленням таких питань:

- відповідність змісту МКР темі та завданню роботи;
- актуальність обраної теми та практична цінність результатів досліджень при їх можливому впровадженні;
- наявність замовлення на виконання роботи від підприємства чи організації;
- достатність вихідних даних для проведення дослідження, їх спрямованість на пошук оптимальних рішень та використання останніх наукових досягнень, обґрунтованість та повнота окремих обов'язкових розділів технічного завдання;
- глибина обґрунтувань прийнятих рішень, рівень проробки основного рішення, оригінальність ухвалених рішень та отриманих результатів, правильність проведених розрахунків і прийнятих рішень;
- використання комп'ютерної техніки для вирішення завдань основної частини роботи (оптимізація, моделювання, САПР та ін.), рівень застосування стандартних та оригінальних програм для здійснення необхідних проектних розрахунків і аналізу результатів досліджень;

- якість виконання текстової частини роботи, відповідність оформлення вимогам чинних стандартів;
- повнота відображення ілюстративним матеріалом основного змісту МКР, відповідність ілюстративних матеріалів об'єкту роботи та вимогам чинних стандартів;
- недоліки МКР;
- можливості впровадження результатів;
- висновок про можливість (неможливість) присвоєння здобувачу відповідної кваліфікації та рекомендована оцінка МКР.

Після отримання відгука керівника та опонента жодні зміни або виправлення в роботі не допускаються.

Оцінки, які рекомендують керівник та опонент у відгуках, відповідно, мають бути обов'язково аргументованими, як перевагами, так і недоліками. У разі, якщо керівник ставить відмінну оцінку, недоліки не є обов'язковими.

2.4 Захист МКР

Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Захист МКР відбувається публічно на відкритому засіданні ЕК за участю, не менш ніж половини її складу, за обов'язкової присутності голови. На захисті обов'язково повинен бути керівник МКР, а у випадку неможливості присутності, керівник МКР повинен попередити про це заздалегідь голову чи заступника голови ЕК. Також можуть бути присутні опонент, студенти та інші зацікавлені особи.

В разі проведення захисту МКР із застосуванням дистанційних технологій потрібно керуватись вимогами розділу 13 Положення про кваліфікаційні роботи у ВНТУ [1].

До Екзаменаційної комісії подаються:

- МКР;
- письмовий відгук наукового керівника з характеристикою роботи студента під час виконання кваліфікаційної роботи;
- відгук опонента на роботу.

Допускається подання інших матеріалів, які свідчать про наукову і практичну цінність дослідження, такі як опубліковані статті за темою роботи та інші відповідні документи.

У разі очного захисту, ілюстративний матеріал, який використовується для підтримки студентської доповіді, повинен бути представлений у форматі презентації та роздаткового матеріалу. Застосування потрібного технічного обладнання повинно бути заздалегідь узгоджене студентом (не менше, ніж за 24 години до захисту) з секретарем екзаменаційної комісії. Кількість екземплярів роздаткового матеріалу повинна відповідати кількості членів комісії. За змістом та структурою роздатковий матеріал повинен повністю відповідати презентації та бути роздрукованим на листах формату

А4, включаючи титульний аркуш. У разі дистанційного захисту, студент повинен надіслати секретареві чи заступнику голови ЕК свою презентацію, щоб той/та завчасно міг/могла її розіслати членам комісії для попереднього ознайомлення та ознайомлення під час доповіді, якщо члену комісії погано видно слайди на замалому для цього екрані.

Прийнято такий порядок захисту.

1. До захисту запрошується здобувач, оголошується тема його роботи та керівник.

2. Студент доповідає протягом 10-15 хвилин, дотримуючись у доповіді такої структури:

- 2.1. Актуальність теми;
- 2.2. Постановка задачі, мета, предмет та об'єкт дослідження;
- 2.3. Стислий аналіз можливих розв'язків поставлених задач, зокрема відомих аналогів;
- 2.4. Обґрунтування власної пропозиції щодо розв'язання задачі;
- 2.5. Технічна реалізація, отримані результати, їх апробація, публікація та впровадження (якщо є), висновки.

3. Відповіді здобувача на запитання членів комісії та присутніх.

4. Зачитується відгук керівника (самим керівником МКР або, за його відсутності, секретарем ЕК) та відгук опонента на МКР (секретарем ЕК).

5. Пояснення здобувача щодо зауважень, зроблених керівником та опонентом (за бажанням студента).

6. Виступи голови, членів комісії, керівника, опонента, присутніх осіб (за необхідності).

7. За необхідності надається заключне слово здобувачу та його керівнику.

Після вислуховування доповідей з усіх робіт, захист яких заплановано на один день, оголошується закрите засідання екзаменаційної комісії (ЕК), на якому присутні лише голова та члени комісії. В рамках цього закритого засідання ЕК спільно вирішує питання про оцінку рівня знань, проявлених під час захисту магістерської кваліфікаційної роботи (МКР), та якість роботи, а також про присвоєння здобувачу відповідної кваліфікації. Оцінка формується відповідно до критеріїв, викладених у підрозділі 2.5. Рішення ухвалюється відкритим голосуванням більшістю голосів членів комісії, які брали участь у засіданні. У випадку рівності голосів «за» і «проти» рішення голови ЕК є визначальним.

Після прийняття рішень про виставлення оцінок заслуханих МКР запрошуються студенти, які пройшли захист, і оголошуються підсумки та результати захисту МКР.

Тривалість захисту однієї роботи не повинна перевищувати 30 хвилин. Після захисту секретар комісії передає МКР до архіву.

Коли захист МКР визнається незадовільним, ЕК вирішує, чи може студент подати ту ж саму роботу на повторний захист з доопрацюванням, чи він зобов'язаний працювати над новою темою, яка визначається випусковою кафедрою.

Студент, який не міг захистити МКР у визначений графіком термін з поважних причин (що підтверджується документально), може перенести захист роботи на наступний термін роботи ЕК, але не пізніше, ніж за три роки. В цьому випадку тривалість навчання потрібно продовжити, і студент повинен подати до деканату (реktorату) особисту заяву на ім'я ректора університету та документи, що підтверджують поважність причин, що унеможливають захист роботи протягом раніше визначеного терміну. Після розгляду заяви та позитивного рішення, документи з рекомендацією завідувача випускової кафедри подаються до навчального відділу не пізніше, ніж за день до останнього згідно з графіком засідання ЕК із спеціальності.

Після цього навчальним відділом готується проєкт наказу про перенесення терміну захисту.

Студенти, які не мають можливості приступити до захисту своїх магістерських кваліфікаційних робіт (МКР), так само як ті, хто не зміг успішно захистити їх, відраховуються з університету. Цей процес супроводжується отриманням академічної довідки і надає право на повторний захист роботи протягом трьох наступних років.

Для здійснення повторного захисту МКР відрахований з університету студент має провести процедуру відновлення у ВНТУ та ліквідувати всі академічні заборгованості з дисциплін, що можуть виникнути на час повторного захисту. До початку виконання магістерських кваліфікаційних робіт відповідного року, студент повинен подати заяву на ім'я ректора, що підписана завідувачем випускової кафедри та деканом факультету. На підставі цієї заяви видається наказ про допуск до виконання магістерської кваліфікаційної роботи, і студентові закріплюється тема МКР. Тему МКР та керівника роботи призначає завідувач відповідної випускової кафедри.

2.5 Критерії оцінювання якості робіт

Оцінювання якості виконання та захисту МКР здійснюється згідно таких критеріїв (табл. 2.1):

- 1 – вагомість отриманих результатів у МКР;
- 2 – якість оформлення МКР відповідно до діючих вимог;
- 3 – якість представлення результатів МКР на офіційному захисті.

Таблиця 2.1 – Критерії оцінювання

№	Орієнтовні критерії оцінювання	Кількість балів
1	Вагомість отриманих результатів: – точність та коректність завдань і висновків; – повнота обґрунтування актуальності обраної теми роботи; – чіткість постановки мети і завдань та повнота їх реалізації; – правильність обраних методів і підходів для вирішення поставленого завдання; – дотримання науково-технічного стилю викладу інформації.	до 50 балів
2	Якість оформлення МКР відповідно до діючих вимог	до 20 балів
3	Якість представлення результатів МКР на офіційному захисті (якість доповіді та презентації, а також відповідей на запитання).	до 30 балів
	Максимальна оцінка	100 балів

Рішення щодо підсумкової оцінки приймається більшістю голосів членів ЕК за результатами публічного захисту з урахуванням висновків наукового керівника та опонента. Рішення комісії є остаточним.

Розширені критерії оцінювання якості виконання та захисту магістерської кваліфікаційної роботи:

1. Оцінка А (Оцінка в балах 90-100).

Магістерська кваліфікаційна робота (МКР) присвячена актуальній тематиці, що відповідає спеціальності. Зміст МКР відповідає індивідуальному завданню та технічному плану, розробленому під час практики. Пояснювальна записка та ілюстративний матеріал включають всі необхідні розділи та елементи, необхідні для відтворення ходу та результатів дослідження. Аналіз джерел інформації включає сучасні методи та засоби розв'язання завдань за темою дослідження. На підставі цього аналізу ідентифіковано невирішені питання та сформульовані завдання для виконання в МКР. Здійснено варіантний аналіз, а за допомогою обґрунтованого критерію визначено основні рішення. Використані методи відповідають сучасному рівню розвитку інформаційних технологій; глибина аналізу та розрахунків дозволяють вирішити поставлені завдання, відповідні початковим даним в МКР. Запропоновані рішення розроблені самостійно і містять інноваційність та практичну цінність. Проведено експериментальне дослідження запропонованих рішень, і виконано аналіз отриманих результатів. Пояснювальна записка та графічний матеріал повністю розкривають суть дослідження та відповідають

вимогам. Виконано апробацію результатів МКР (опубліковано статтю в виданнях, які внесено до Переліку фахових видань України, або тези доповідей на науково-технічних конференціях, або отримано патент на винахід (корисну модель) чи свідоцтво на твір або комп'ютерну програму)). Результати МКР впроваджені або можуть бути використані для впровадження. Доповідь магістранта на захисті містить змістовні, логічні, та обґрунтовані відомості, відображаючи високий рівень теоретичної та професійної підготовки. Під час відповідей на питання магістрант демонструє творчі здібності, глибокі та систематизовані знання підходів та методів розв'язання задач, вміння лаконічно висловлювати основні ідеї та рішення, доводити свої думки з переконливою аргументацією. Відгуки наукового керівника та опонента є позитивними та не містять значущих зауважень.

2. Оцінка В (Оцінка в балах 82-89).

Магістерська робота присвячена актуальній темі відповідно до спеціальності. Зміст роботи відповідає індивідуальному завданню. Пояснювальна записка та ілюстративна частина містять всі необхідні розділи та елементи, що дозволяють відобразити хід та результати дослідження. Аналіз літературних джерел включає сучасні методи та засоби розв'язання завдань за темою дослідження. На підставі цього аналізу визначено невирішені питання та сформульовано завдання для виконання в роботі. Виконано варіантний аналіз, і при використанні обраного критерію прийнято певне рішення. Обрані методи відповідають сучасному рівню; глибина аналізу та розрахунків дозволяють вирішити завдання, що відповідає початковим даним в роботі. Запропоновані рішення розроблені автором є інноваційними і мають практичну цінність. Проведено експериментальне дослідження запропонованих рішень і виконано аналіз отриманих результатів. Пояснювальна записка та ілюстративна частина повністю висвітлюють суть дослідження та відповідають встановленим вимогам. Виконано апробацію результатів роботи (наприклад, опубліковано статтю в виданнях, які включені до Переліку фахових видань України, або тези доповідей на міжнародних науково-технічних конференціях, або отримано патент на винахід (корисну модель, твір-програму)). Доповідь магістранта на захисті містить змістовні, логічні, та обґрунтовані відомості, відображаючи високий рівень теоретичної та професійної підготовки. Під час відповідей на питання магістрант демонструє творчість, глибокі та систематизовані знання підходів та методів розв'язання задач, вміння лаконічно висловлювати основні ідеї та рішення, доводити свої думки з переконливою аргументацією. Відгуки наукового керівника та опонента є позитивними та не містять значущих зауважень.

3. Оцінка С (Оцінка в балах 75-81).

Магістерська кваліфікаційна робота (МКР) приділяє увагу актуальній тематиці відповідно до спеціальності. Зміст МКР відповідає індивідуальному завданню. Пояснювальна записка та ілюстративна частина включають всі необхідні розділи та елементи для відображення ходу та результатів

дослідження. Робота містить аналіз літературних джерел, враховуючи сучасні методи та засоби розв'язання задач за темою дослідження, але може містити зайвий описовий характер. Постановка завдання виконана формально і без достатнього обґрунтування. Використані методи відповідають сучасному рівню і дозволяють вирішити завдання, що відповідає початковим даним МКР. Запропоновані рішення отримані переважно автором і містять елементи інноваційності: наукової новизни та практичної цінності. Проведено експериментальне дослідження запропонованих рішень, проведено аналіз результатів та зроблено висновки. Пояснювальна записка та ілюстративна частина розкривають зміст дослідження та виконані відповідно до вимог, однак існують дрібні відхилення та стилістичні недоліки. Виконано апробацію результатів МКР (наприклад, опубліковано тези доповідей у матеріалах міжнародних конференцій) або отримано авторське свідоцтво. Доповідь магістранта на захисті є змістовною, логічною, обґрунтованою та відображає достатній рівень теоретичної та професійної підготовки. Під час відповідей на питання магістрант проявляє систематизовані знання підходів та методів розв'язання задач, вміє висловлювати основні ідеї і рішення, доводити свої думки з переконливою аргументацією, хоча можуть виникати неточності та дрібні помилки. У відгуці опонента та наукового керівника є окремі зауваження.

4. Оцінка D (Оцінка в балах 64-74).

Магістерська кваліфікаційна робота (МКР) присвячена актуальній тематиці відповідно до спеціальності. Зміст МКР відповідає індивідуальному завданню, а також включає всі необхідні розділи та елементи, які необхідні для повного відображення ходу та результатів дослідження. Аналіз літературних джерел у роботі характеризується описовим підходом. Постановка завдання виконана формально із відсутністю належного обґрунтування. Методи, запропоновані для використання, відповідають сучасному рівню та надають можливість вирішити завдання, що відповідає початковим даним МКР. Проте, експериментальне дослідження запропонованих рішень не повністю віддзеркалює поставлені завдання. Проведено аналіз результатів та сформульовано висновки. Пояснювальна записка та ілюстративна частина розкривають сутність дослідження та відповідають вимогам, але існують незначні відхилення та виявлені помилки. Апробація результатів МКР включає публікацію тез доповідей у матеріалах науково-технічних конференцій. Доповідь магістранта на захисті є змістовною, логічною та обґрунтованою, проте структура не є оптимальною та виявляє ознаки описового підходу. Магістрант демонструє достатній рівень теоретичної та професійної підготовки, але відповіді на питання мають недостатню аргументацію та не завжди коректно сформульовані. У відгуку опонента та наукового керівника вказані окремі зауваження, які можуть бути враховані для подальшого вдосконалення роботи.

5. Оцінка Е (Оцінка в балах 60-63).

Дослідження, представлене у магістерській кваліфікаційній роботі, фокусується на актуальній тематиці, відповідної до спеціальності. Зміст МКР, головним чином, відповідає індивідуальному завданню, але виявляє певні розходження. Пояснювальна записка та ілюстративна частина включають всі необхідні розділи та елементи. Однак аналіз літературних джерел відзначається зайвою описовістю, обмеженим розглядом дискусійних точок зору та не завжди обґрунтованим вибором інформаційних матеріалів. Висновки є обмеженими, конкретні пропозиції не мають обґрунтування, аналіз та розрахунки не надають можливості обґрунтувати всі необхідні рішення, експеримент проведено формально. Елементи запропонованих рішень отримано автором самостійно. У пояснювальній записці виявляються недоліки у чіткості викладення матеріалу, граматичні помилки та порушення вимог оформлення. Проведено апробацію результатів МКР (наприклад, опубліковано тези доповідей у матеріалах науково-технічних конференцій). Ілюстративна частина не повністю розкриває сутність МКР та має відхилення від вимог. Результати МКР можуть бути використані лише після значних доопрацювань. Доповідь магістранта на захисті характеризується описовістю та відсутністю структурованості. Магістрант показує задовільний рівень теоретичної та професійної підготовки. Відповіді на питання сформульовані некоректно та не достатньо аргументовані, вони містять помилки та неточності. У відгуку опонента та наукового керівника є суттєві зауваження, які не були чітко роз'яснені під час захисту.

6. Оцінка FХ (Оцінка в балах 35-59).

Магістерська кваліфікаційна робота (МКР) відповідає індивідуальному завданню, проте має деякі відхилення. Пояснювальна записка та ілюстративна частина не включають всі необхідні розділи та елементи. Виявляється надто детальний опис у аналізі літературних джерел, відзначається використання чужих матеріалів (випадки плагіату), обмежений розгляд різних точок зору у дискусії; вибір інформаційних матеріалів не завжди має належне обґрунтування; висновки обмежені, конкретні пропозиції не зазначені. Елементи запропонованих рішень створені автором самостійно. У пояснювальній записці спостерігаються: нечітке викладення матеріалу, граматичні помилки, порушення вимог до оформлення. Ілюстративна частина не повністю розкриває сутність МКР, виявляються відхилення від вимог. Результати МКР можуть бути використані лише після значних доопрацювань. Доповідь магістранта на захисті характеризується описовістю та відсутністю структури. Відповіді на питання містять суттєві помилки або свідчать про непорозуміння основних положень, викладених у МКР. Відгук опонента і відгук керівника є негативними або містять численні принципові зауваження.

7. Оцінка F (Оцінка в балах 0-34).

Зміст магістерської кваліфікаційної роботи (МКР) не відповідає поставленому індивідуальному завданню. Пояснювальна записка та ілюстративна частина не включають всі необхідні розділи та елементи. При аналізі використано недостатню кількість літературних джерел, спостерігається запозичення матеріалів без відповідних посилань на джерела (плагіат); конкретні пропозиції не мають обґрунтувань. Запропоновані рішення не отримані самостійно або взяті без вказівки на автора (плагіат). У пояснювальній записці багато грубих помилок, оформлення не відповідає вимогам. Ілюстративна частина відсутня або недостатня. Доповідь магістранта на захисті має описовий та неструктурований характер. Відповіді на питання містять суттєві помилки або вказують на відсутність розуміння основних положень, викладених у МКР. Відгук опонента і відгук керівника є негативними або містять численні принципові зауваження.

З ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

3.1 Теми МКР

МКР виконується на тему, яка задається вибраним об'єктом та предметом дослідження. Назва теми магістерської кваліфікаційної роботи повинна точно відображати суть дослідження та бути максимально конкретизованою. Неприпустимі назви тем, які мають дуже широкий загальний характер.

Метою кваліфікаційної роботи є вирішення складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми в галузі системного аналізу та науки про дані. Це завдання відзначається комплексністю та невизначеністю умов, що вимагає застосування теорій та методів системного аналізу, математичного моделювання та штучного інтелекту.

Теми формулюються:

- згідно з галузями застосування методів системного аналізу, науки про дані та штучного інтелекту;

- за напрямками застосування конкретних математичних підходів, методів та алгоритмів машинного навчання при побудові прогностичних, оптимізаційних або інформаційно-аналітичних моделей.

Об'єктами дослідження при підготовці випускної кваліфікаційної роботи можуть бути:

- процеси системного аналізу, математичного моделювання та прогнозування складних систем (процесів, явищ) в умовах невизначеності;

- системи підтримки прийняття рішень та інтелектуальні інформаційні системи;

- процеси інтелектуального оброблення та аналізу великих даних (Big Data) із використанням методів машинного навчання, штучного інтелекту, геоінформаційних технологій та Інтернету речей.

Залежно від специфіки завдання, студенти повинні розв'язати такі задачі:

- проаналізувати предметну область, існуючі математичні моделі та алгоритми для розв'язання поставленої задачі;

- вибрати оптимальні за певними критеріями алгоритмічні рішення, а також інструменти науки про дані для розв'язання поставленої задачі;

- розробити чи удосконалити відому математичну модель, алгоритм або метод аналізу даних (із обов'язковим математичним або статистичним обґрунтуванням);

- розробити архітектуру прогностичної/аналітичної моделі, процес обробки даних (Data Pipeline) або концептуальну модель функціонування досліджуваної системи;

- здійснити збір, попередню обробку (препроцесинг) та розвідувальний аналіз (EDA) реальних даних, а також розробити засоби їх візуалізації

(дашборди, графіки, звіти);

- провести тренування, тестування та валідацію розроблених моделей машинного навчання, оцінити їх ефективність та розробити рекомендації щодо їх впровадження на практиці (наприклад, інтеграції в аналітичні сервіси);

- довести, що поставлена у роботі мета була досягнута (із обов'язковим наведенням кількісних метрик якості моделей, наприклад, Accuracy, F1-score, RMSE, MAE тощо) та зробити відповідні висновки, у т.ч. про сферу застосування результатів дослідження та їх можливий розвиток.

Обов'язковим є застосування мінімум одного чи декількох видів таких прикладних інформаційних технологій:

- інструментів інтелектуального аналізу даних (Data Mining) та обробки великих даних (Big Data);

- методів машинного та глибокого навчання (Machine/Deep Learning);

- технологій математичного, когнітивного та причинно-наслідкового (Causal) моделювання;

- систем підтримки прийняття рішень на основі байєсівських мереж та ймовірнісних моделей;

- методів обробки природної мови (NLP) або комп'ютерного зору (Computer Vision);

- інструментів розгортання та автоматизації аналітичних моделей (MLOps).

Тематика магістерських робіт зі спеціальності F4 «Системний аналіз та наука про дані» (освітня програма «Системний аналіз та штучний інтелект») логічно продовжує бакалаврські дослідження, але вимагає використання складніших ансамблевих, гібридних або нейромережових моделей, а також глибшого системного аналізу.

Системний аналіз, прогнозування та обробка великих даних:

1. Системний аналіз та прогнозування динаміки ринку нерухомості з використанням ансамблевих методів машинного навчання.

2. Інтелектуальна система виявлення та класифікації шкідливого ПЗ на основі глибокого навчання.

3. Моделювання поведінки клієнтів та виявлення аномальних транзакцій за допомогою байєсівських мереж.

4. Побудова рекомендаційної системи електронної комерції на основі графових нейронних мереж.

5. Геоінформаційний аналіз та прогнозування стану водних ресурсів регіону з використанням алгоритмів просторової кластеризації.

6. Системне моделювання розвитку відновлюваної енергетики в умовах невизначеності.

7. Імітаційне моделювання водогосподарського балансу річкових басейнів при кліматичних змінах.

8. Системний аналіз впливу макроекономічних факторів на фінансові ринки методами причинно-наслідкового висновку.

9. Оптимізація гіперпараметрів моделей машинного навчання для задач прогнозування багатовимірних часових рядів.

10. Системний аналіз та виявлення аномалій у потокових даних Інтернету речей (IoT).

Системи підтримки прийняття рішень та штучний інтелект:

11. Причинно-наслідкове (Causal) моделювання та оптимізація бізнес-процесів підприємства.

12. Медична система підтримки прийняття рішень на базі ймовірнісних та байєсівських нейронних мереж.

13. Оптимізація надійнісного проектування технологічних процесів з використанням еволюційних алгоритмів.

14. Прогнозування волатильності криптовалютних ринків з використанням гібридних нейромережових моделей (LSTM-CNN).

15. Прогнозування та оптимізація завантаженості транспортної мережі на основі аналізу великих даних.

16. Адаптивне управління пасажиропотоками з використанням навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning).

17. Системний аналіз ефективності функціонування закладу вищої освіти на основі методів Data Envelopment Analysis.

18. Інтелектуальний аналіз супутникових знімків для прогнозування врожайності сільськогосподарських культур.

19. Прогнозування стану здоров'я пацієнтів шляхом інтеграції даних IoT-пристроїв та зовнішніх кліматичних факторів.

20. Застосування байєсівських нейронних мереж для оцінки невизначеності у задачах медичної діагностики.

Обробка природної мови (NLP) та когнітивні системи:

21. Розробка інтелектуального віртуального асистента для персоналізації освітнього процесу в університеті.

22. Інтелектуальний аналіз екологічних правопорушень із застосуванням методів обробки природної мови.

23. Витягання та зв'язування іменованих сутностей в україномовних текстах на базі трансформерних архітектур.

24. Генерація спеціалізованого тексту за допомогою донавчених великих мовних моделей (LLM).

25. Глибокий семантичний аналіз та розпізнавання емоцій у текстових масивах соціальних мереж.

26. Розробка адаптивної системи нейронного машинного перекладу з урахуванням складної технічної термінології.

27. Створення діалогового агента із застосуванням методів генеративного штучного інтелекту.

28. Когнітивне моделювання складних соціально-економічних систем за допомогою нечіткої логіки.

29. Інтелектуальний аналіз тональності новинних потоків для прогнозування фінансових ризиків.

30. Розробка моделей тематичного моделювання для автоматичної рубрикації та аналізу наукових текстів.

Тема магістерської кваліфікаційної роботи повинна відображати сутність об'єкта дослідження та бути максимально конкретизованою. Зміст роботи має відображати сучасні досягнення технологій, методології та погляду суспільства в цілому з одного з пріоритетних напрямків розвитку інформаційних технологій в Україні.

Виконання та розкриття теми здійснюється шляхом самостійної та науково-дослідної роботи студентів, аналізу відомих літературних і технічних даних.

3.2 Зміст МКР

Зміст магістерської кваліфікаційної роботи визначається її темою і відображається у плані, розробленому за допомогою керівника. Відповідно до обраної теми студент самостійно або за рекомендацією керівника роботи добирає літературні джерела й відповідні нормативні документи та складає проект плану, який обговорює з керівником.

До магістерських кваліфікаційних робіт висуваються такі загальні вимоги:

- актуальність теми, відповідність її сучасному стану ІТ галузі науки та перспективам розвитку, практичним завданням ІТ сфери;
- вивчення й критичний аналіз сучасних інформаційних джерел, в тому числі монографій і періодичних видань з теми;
- вивчення й характеристика історії досліджуваної проблеми та її сучасного стану;
- чітка характеристика мети і завдань і методів дослідження;
- узагальнення результатів, їх обґрунтування, висновки та практичні рекомендації.

Таким чином, магістерська кваліфікаційна робота повинна бути:

- змістовною – відображати рішення конкретних завдань зі спеціальності, пов'язаних з функціонуванням галузевої системи та її підсистем, мати практичне значення;
- актуальною – повинна бути присвячена сучасним напрямкам розвитку ІТ галузі, що мають особливу важливість на даному етапі;
- інформативною – повною мірою відображати роботу, виконану на високому професійному рівні на основі новітньої методології, що використовується за спеціальністю.

Для розв'язання дослідницьких та оптимізаційних задач слід використовувати математичне та комп'ютерне моделювання, прикладні комп'ютерні програми, наукову та освітню літературу, перевірену інформацію з мережі Інтернет і інше.

Згідно з особливостями магістерської кваліфікаційної роботи, для вирішення основної задачі дослідження можуть розроблятися оригінальні

комп'ютерні програми, а також може використовуватися ПК для оптимізації дослідницьких (проектних) рішень.

У текстовій частині роботи мають бути викладені обґрунтування всіх прийнятих дослідницьких рішень, опис будови та принципу дії інформаційних і програмних систем тощо, з відповідними ілюстраціями чи посиланнями на відповідні аркуші ілюстративної частини роботи.

Кваліфікаційні роботи, реалізація яких вимагає проведення великого обсягу розрахункових робіт, можуть виконуватися як комплексні.

Магістерські кваліфікаційні роботи можуть виконуватись на замовлення зовнішнього підприємства, відповідного підрозділу ВНТУ або іншої юридичної особи. У випадку виконання магістерської кваліфікаційної роботи на замовлення її індивідуальне та технічне завдання погоджуються із замовником, що засвідчується підписом керівника або начальником структурного підрозділу та печаткою підприємства (установи, юридичної особи) замовника.

Магістерська кваліфікаційна робота на другому (магістерському) рівні вищої освіти включає в себе самостійне розв'язання складного завдання у сфері ІТ, супровідне дослідження та/або застосування інноваційних підходів. Вона передбачає систематизацію, закріплення і розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та їх застосування для вирішення конкретних завдань. Магістерська кваліфікаційна робота є обов'язковою формою атестації на другому (магістерському) рівні вищої освіти.

МКР здобувача вищої освіти виконується мовою підготовки за освітньою програмою, у вигляді спеціально підготовленої праці в твердій палітурці та в електронній формі.

У магістерській кваліфікаційній роботі необхідно представляти зміст і результати досліджень стисло, зрозуміло та аргументовано, уникати загальних слів, бездоказових тверджень та тавтологій.

При написанні магістерської кваліфікаційної роботи здобувачі вищої освіти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності, що включає надання достовірної інформації щодо результатів досліджень, посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень та дотримання норм законодавства про авторське право та інші відповідні вимоги.

4 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

4.1 Структура магістерської кваліфікаційної роботи

Структурні вимоги до кваліфікаційної роботи визначаються її темою й відображаються у плані, розробленому здобувачем вищої освіти за участю керівника.

Структура МКР повинна мати такі структурні елементи:

- титульний аркуш;
- індивідуальне завдання;
- анотація українською та англійською мовами;
- зміст;
- основна частина: вступ, розділи, висновки;
- список використаних джерел,
- додатки (обов'язкові та довідкові);
- відгук керівника;
- відгук опонента.

Кожний структурний елемент починається з нової сторінки. Рекомендується 4-5 розділів у магістерській кваліфікаційній роботі (включно з економічною частиною).

Рекомендований обсяг основного тексту магістерської кваліфікаційної роботи (1,5 міжрядкові інтервали, шрифт Times New Roman, кегль 14) становить 70–100 сторінок.

При підрахунку обсягу основного тексту магістерської кваліфікаційної роботи не враховуються: індивідуальне завдання, анотація, зміст, розділ економічної частини, список використаних джерел, додатки.

4.2 Титульний аркуш

На титульному аркуші (входить до загального обсягу сторінок, але номер сторінки не ставиться) здобувач зазначає тему магістерської кваліфікаційної роботи, яка повинна точно збігатися з назвою в наказі ректора ВНТУ, своє прізвище, ім'я та по батькові, а також прізвище, ім'я, науковий ступінь, учене звання та посаду керівника і опонента. Здобувач, який виконав магістерську кваліфікаційну роботу, і його керівник ставлять свої підписи на титульному аркуші. На титульному аркуші обов'язково має бути підпис опонента.

Типовий вигляд титульного аркуша до МКР наведено у Додатку Б.

4.3 Індивідуальне завдання

Керівник видає індивідуальне завдання, завідувач випускової кафедри завіряє його, студент, керівник і консультанти підписують індивідуальне завдання, яке далі включається до магістерської кваліфікаційної роботи. У роботі індивідуальне завдання розміщується після титульної сторінки і друкується на одному аркуші з обох сторін. Його сторінки не нумеруються і не враховуються в загальному обсязі.

В індивідуальному завданні до магістерської кваліфікаційної роботи визначається тема, наводяться вихідні дані, перелік завдань для розробки, перелік ілюстративного матеріалу, який має бути включений до роботи. Також визначається календарний план етапів виконання роботи.

У Додатку В можна знайти приклад індивідуального завдання.

4.4 Анотація

Анотація українською мовою (Додаток Г) та англійською мовами (з обсягом не більше 100-150 слів, не нумерується, і не входить до загального обсягу сторінок) призначена для швидкого ознайомлення з магістерською кваліфікаційною роботою. Вона має бути лаконічною та інформативною.

Анотація повинна включати в себе відомості про обсяг магістерської кваліфікаційної роботи (кількість сторінок), кількість розділів у її структурі, кількість рисунків, таблиць, додатків, та джерел (всі дані повинні бути наведені, включаючи інформацію з додатків).

Текст анотації повинен точно віддзеркалювати інформацію та отримані результати, представлені в магістерській кваліфікаційній роботі. У анотації слід використовувати науковий стиль та уникати вживання складних граматичних конструкцій.

В кінці анотації слід навести ключові слова магістерської кваліфікаційної роботи, які найчастіше використовуються і є ключовими для розуміння суті роботи. Список включає від 5 до 10 ключових слів чи словосполучень, які друкуються прописними літерами в називному відмінку, розділені комами.

Анотація повинна мати наступну структуру: «Досліджено ...» (про об'єкт дослідження). «Вирішено ...» (про задачі дослідження). «Зокрема, охарактеризовано ... Проаналізовано ... Виконано ... Доведено ... Синтезовано ... Проілюстровано ... Наведено ... Показано ... Розроблено рекомендації щодо... Отримані результати вже (або «можуть бути») впроваджені у ...».

Анотація має бути розміщена безпосередньо після індивідуального завдання, з нової сторінки. Англійська версія анотації розташовується на наступній сторінці.

4.5 Зміст

Зміст магістерської кваліфікаційної роботи подають безпосередньо після анотацій. Зміст включає в себе послідовно перераховані назви всіх структурних елементів магістерської кваліфікаційної роботи з номерами сторінок, з яких вони починаються. Заголовки змісту повинні точно відповідати заголовкам у тексті МКР і не можуть бути скороченими чи подані у відмінному формулюванні. Послідовність, ієрархія та взаємозв'язок заголовків повинні відповідати тим, що містяться у тексті. Бажаним є використання стилів, які дозволяють потім здійснювати гіпертекстові переходи з елементів змісту в межах документу.

Приклад оформлення змісту МКР наведений у Додатку Д.

4.6 Основна частина

У вступі розглядається сутність і стан поставленого завдання, його важливість, підстави і вихідні дані для розробки теми, обґрунтування актуальності дослідження.

Подальше представлення загальної характеристики випускної роботи відбувається в рекомендованій послідовності:

- **Актуальність теми** з мінімальним обсягом 4-6 речень. Шляхом критичного аналізу та порівняння з сучасним станом обґрунтовують актуальність і доцільність магістерської кваліфікаційної роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, її зв'язок із сучасними дослідженнями у відповідній галузі знань, особливо акцентуючи увагу на актуальності теми дослідження для України.

- **Мета і завдання роботи** формулюються для вирішення завдань, необхідних для досягнення мети. Формулювання мети виключає використання слів «Дослідження...» або «Вивчення...», адже ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету. Мета повинна чітко вказувати на те, що саме вирішується в роботі, і пов'язується з назвою роботи. Мета і перелік завдань, які вирішуються у магістерській кваліфікаційній роботі, формуються на основі аналізу літературних джерел і визначення актуальності теми, пов'язаної з магістерською кваліфікаційною роботою. Мета розкривається переліком завдань, які вирішуються у магістерській кваліфікаційній роботі та представляють собою досягнення чітко визначеного якісного результату, наприклад, підвищення якості, ефективності, швидкодії тощо. При цьому слід забезпечити можливість отримання числових значень обґрунтованих критеріїв, показників, ознак, що підтверджують досягнення мети.

- **Об'єкт досліджень** визначається як процес або явище, що досліджується в роботі. Це може бути система, інформаційна технологія, обладнання, процес, пристрій, технологія, програмний продукт, інтелектуальний твір, економічна діяльність і т.д., що створює проблему і обирається для дослідження.

– **Предмет досліджень** – це характеристики об'єкта, на які безпосередньо спрямоване дослідження, оскільки предмет визначає тему кваліфікаційної роботи, що зазначена на титульному аркуші. Таким чином, об'єкт і предмет дослідження співвідносяться як загальне і часткове.

– **Новизна одержаних результатів** – подають коротку анотацію нових результатів або інноваційних рішень, одержаних здобувачем особисто. Необхідно показати відмінність отриманих результатів від відомих раніше. Зазначається теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів, а також інноваційність запропонованих підходів.

– **Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи** – зазначається перелік науково-практичних або науково-технічних конференцій, семінарів і з'їздів на яких доповідалися та обговорювалися основні ідеї й отримані результати МКР.

– **Публікації результатів магістерської кваліфікаційної роботи** – зазначається кількість і перелік праць (друкованих або електронних ресурсів) у вигляді патентів, свідоцтв на твір, статей у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, у яких опубліковані результати МКР.

Розділи МКР, як правило, містять підрозділи (нумерація складається з двох чисел, відокремлених крапкою), пункти (нумерація – з трьох чисел), підпункти (нумерація – з чотирьох чисел).

Рекомендується чотири або п'ять розділів у магістерській кваліфікаційній роботі. Кожен розділ може містити 2-4 підрозділи.

У *першому розділі*, що є аналітичним, студент проводить огляд літературних джерел та аналізує сучасний стан теорії та практики в контексті теми своєї магістерської кваліфікаційної роботи. Здійснюючи критичне освітлення робіт попередників, автор чітко визначає основні етапи розвитку наукової думки з питань, які стосуються його теми, і повинен виокремити невирішені питання, визначаючи таким чином своє місце у вирішенні проблеми чи завдання.

У *другому розділі*, який є розрахунковим, здобувач виконує розв'язок професійного завдання, використовуючи обрану теорію та з комп'ютерною підтримкою. Усі аналітичні розрахунки, таблиці та рисунки повинні супроводжуватися поясненнями та висновками, що дозволяють визначити сутність вивчених процесів, їх особливості, тенденції та напрямки змін. Аналіз проблеми варто проводити, враховуючи чинники позитивного та негативного впливу. Особливу вагу має правильне узагальнення фактичного матеріалу, групування та обробка даних, на основі яких здійснюється кваліфікований аналіз та обґрунтовуються пропозиції. У підготовці цього розділу рекомендується використовувати математичні методи та програмні засоби для групування, систематизації, розрахунків та аналізу. За результатами розрахунків і зробленими на їх основі висновками відповідальність несе здобувач – автор кваліфікаційної роботи.

У *третьому розділі*, який може бути конструкторським або технологічним, детально описується хід дослідження, умови та основні етапи проведених експериментів. З вичерпною повнотою викладаються результати власних досліджень студента, а також розкривається їх унікальність. Автор має надати оцінку повноті вирішення поставлених завдань, оцінити достовірність отриманих результатів та порівняти їх з результатами подібних досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців. Також слід обґрунтувати необхідність проведення додаткових досліджень. Опис отриманих результатів передуює опису розробленого експериментального макета, установки, обладнання, програмного забезпечення або комп'ютерної моделі.

У *четвертому розділі* (економічна частина, обсягом не більше 10-15 сторінок) з використанням нормативної документації проводиться аналіз комерційного потенціалу результатів роботи, здійснюється оцінка наукового, технічного та економічного рівня отриманих результатів, здійснюється прогнозування витрат на виконання роботи, робиться висновок про економічну доцільність проведення роботи у цілому та конкурентоспроможність отриманих у ній результатів, а також про доцільність їх впровадження.

Між розділами роботи слід встановлювати чіткий логічний зв'язок, що означає, що розділи повинні мати взаємозв'язок і розпочинатися коротким викладенням питань, які розглядаються в даному розділі, в їхньому взаємозв'язку з попередніми та наступними розділами.

Висновки представляють завершальну частину суті магістерської кваліфікаційної роботи. Вони включають компактний тезовий огляд основних результатів виконаної роботи за обраною темою, отриманих під час аналізу оцінок та узагальнень, а також практичні рекомендації автора з вирішення завдань, визначених у вступі, і рекомендації щодо наукового та практичного використання отриманих результатів.

У висновках слід акцентувати увагу на кількісних показниках отриманих результатів та обґрунтуванні їхньої достовірності.

4.7 Список використаних джерел

Список використаних джерел формується у порядку появи посилань у тексті.

Бібліографічні описи наводять відповідно до стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [3].

Рекомендований обсяг списку використаних джерел для магістерської кваліфікаційної роботи становить 25-40 найменувань.

4.8 Додатки

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. До додатків (обов'язкових і довідкових) потрібно включати матеріал, який необхідний для повноти сприйняття кваліфікаційної роботи:

- технічне завдання (обов'язковий);
- протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових записок (обов'язковий);
- ілюстративна частина, як зазначено в індивідуальному завданні (обов'язковий);
- додаткові ілюстрації або таблиці;
- матеріали, які, через великий обсяг, не можна включити до основної частини (фотографії, математичні докази, розрахунки);
- опис алгоритмів і лістинги програм, що розроблені в процесі виконання кваліфікаційної роботи;
- протоколи й акти випробувань, впровадження;
- копії документів, окремі витяги із положень (інструкцій) тощо.

Технічне завдання для магістерської кваліфікаційної роботи формується студентом відповідно до індивідуального завдання та наказу ректора ВНТУ, що стосується затвердження теми роботи. Студент підписує технічне завдання разом із керівником, а підтвердження його прийняття здійснює завідувач випускової кафедри. Для магістерських робіт, виконаних на замовлення, технічне завдання також погоджується з замовником. В роботі технічне завдання розміщується першим додатком.

Приклад технічного завдання наведено у Додатку И.

4.9 Відгук керівника

Відгук керівника (див. Додаток Ж) складається у довільній формі та включає в себе:

- Оцінювання актуальності теми та інтересів організації, що замовила роботу (дослідницької роботи кафедри, підприємства, науково-дослідного інституту тощо);
- Результат перевірки відповідності виконаної роботи вказаному завданню;
- Оцінювання рівня розкриття окремих аспектів кваліфікаційної роботи та ступеня самостійності в її виконанні;
- Визначення рівня теоретичної та практичної підготовки, знань фахової літератури та готовності студента до прийняття сучасних рішень;
- Оцінювання навичок аналізу літературних джерел, прийняття обґрунтованих рішень, застосування сучасних технологій та проведення досліджень з елементами моделювання;
- Резюме основних результатів магістерської кваліфікаційної роботи;

- Перевірку відповідності якості підготовки студента вимогам стандартів вищої освіти та можливостей присвоєння відповідної кваліфікації;
- Інші аспекти, що характеризують професійні якості студента;
- Посаду керівника, його підпис і дату.

4.10 Відгук опонента

Опонування (Додаток Е) проводиться з метою надання екзаменаційній комісії незалежної експертної оцінки професійних компетентностей здобувачів, продемонстрованих при підготовці магістерської кваліфікаційної роботи. Його проводять практики та фахівці в тих галузях знань, яким присвячені теми магістерських кваліфікаційних робіт.

Відгук опонента може бути внутрішнім та зовнішнім.

Внутрішніми опонентами можуть бути досвідчені викладачі інших випускових кафедр ВНТУ, що здійснюють підготовлення фахівців за спорідненими спеціальностями або галузями знань.

Зовнішніми опонентами можуть бути: керівники відповідних структурних підрозділів бази практики чи організації, де проходив практику або працює здобувач; наукові працівники науково-дослідних установ; працівники підприємств та організацій різних форм власності за фаховим спрямуванням, а також фахівці в тій галузі, якої стосується тема кваліфікаційної роботи.

Відгук опонента складається у довільній формі із зазначенням:

- відповідності магістерської кваліфікаційної роботи затвердженій темі та завданню;
- актуальності теми магістерської кваліфікаційної роботи;
- реальності магістерської кваліфікаційної роботи (її виконання на замовлення підприємств, організацій, за науковою тематикою кафедри, науково-дослідного інституту тощо);
- ступеня використання сучасних досягнень науки, техніки, виробництва, інформаційних та інженерних технологій;
- обґрунтованості та оригінальності прийнятих рішень та отриманих результатів;
- правильності проведених розрахунків і конструкторсько-технологічних рішень;
- якості виконання та відповідності текстового, графічного або ілюстративного матеріалу вимогам чинних стандартів;
- можливості використання результатів магістерської кваліфікаційної роботи в практичній діяльності;
- недоліків роботи;
- оцінки за університетською шкалою оцінювання («А», «В», «С», «D», «Е», «FX»), вона має бути аргументованою, та можливості присвоєння здобувачу освітньої кваліфікації згідно з освітньою програмою;
- посаду опонента, його підпис і дату.

Відгук опонента не повинен дублювати відгук керівника, тому що відгук керівника – це, в основному, характеристика професійних та особистих якостей студента та його роботи в процесі виконання магістерської кваліфікаційної роботи та навчання на кафедрі, а відгук опонента – це характеристика якості безпосередньо магістерської кваліфікаційної роботи. Випадки їх повного збігу свідчать про формальний підхід до опонування і повинні своєчасно виявлятися завідувачем випускової кафедри, який має вжити заходів щодо недопущення цього.

Якщо опонент є співробітником зовнішньої організації (іншого університету, науково-дослідного інституту, підприємства, установи тощо), то на відгуку опонента ставиться печатка цієї організації, яка засвідчує його підпис.

Негативний відгук опонента або відгук керівника не є підставою для недопущення студента до захисту МКР.

5 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

5.1 Загальні вимоги

Магістерську кваліфікаційну роботу оформлюють на аркушах формату А4 (210 x 297 мм) з можливістю використання аркушів формату А3 (297 x 420 мм) за потреби.

Текст роботи повинен бути друкований з урахуванням визначених розмірів полів: верхнього і нижнього - 20 мм, лівого - 25 мм, правого - 10 мм.

МКР форматують відповідно до вимог державного стандарту України ДСТУ 3008-2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення» [2].

Під час виконання роботи важливо зберігати рівномірну щільність, контрастність та чіткість зображення протягом всього тексту. Лінії, літери, цифри та інші знаки мають бути чіткими і не розмитими. Всі елементи тексту повинні мати однаковий чорний колір.

У магістерській кваліфікаційній роботі слід використовувати оригінальні мовні форми для прізвищ, найменувань установ, організацій, фірм тощо. Якщо потрібно, можна транслітерувати власні назви та вказати переклад українською мовою, додаючи (при першому згадуванні) оригінальне найменування.

Скорочення слів у МКР виконується відповідно до чинних стандартів у бібліотечній та видавничій справі.

«ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ», «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» не мають номерів, а їхні назви використовуються як заголовки відповідних структурних елементів.

Розділи і підрозділи обов'язково мають заголовки, а пункти та підпункти можуть також мати відповідні заголовки.

Заголовки структурних елементів та розділів слід розташовувати симетрично відносно тексту, використовуючи напівжирний шрифт, та друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Кожен наступний розділ роботи розпочинати з нової сторінки.

Заголовки підрозділів, пунктів та підпунктів мають розпочинатися з абзацного відступу і друкуватися маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи та без крапки в кінці.

Не дозволяється розривати слова в заголовках розділів або підрозділів, їх слід переносити повністю на новий рядок. У випадку двох речень у заголовку, їх слід розділяти крапкою.

Абзацний відступ повинен бути однаковим на всій протязі тексту роботи і дорівнювати п'яти знакам.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж один порожній рядок. Відстань між рядками в тексті слід зберігати такою ж, як і в самому тексті.

Не допускається розміщення назви розділу, підрозділу, пункту чи підпункту в нижній частині сторінки, якщо після них розташовано менше двох рядків тексту.

5.2 Нумерація сторінок магістерської кваліфікаційної роботи

Номера сторінок потрібно проставляти арабськими цифрами у правому верхньому кутку аркуша без крапки в кінці, дотримуючись наскрізної нумерації упродовж усього тексту роботи.

Титульний аркуш входить до загального обсягу сторінок, проте номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Індивідуальне завдання та анотації не нумеруються і до загального обсягу сторінок не входять.

Додатки мають спільну з рештою роботи наскрізну нумерацію сторінок.

5.3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

Розділи, підрозділи, пункти та підпункти магістерської кваліфікаційної роботи (МКР) слід маркувати арабськими цифрами.

Розділи магістерської кваліфікаційної роботи повинні мати послідовну нумерацію в рамках викладання змісту, і їх треба позначати арабськими цифрами без використання крапок, наприклад, 1, 2, 3 і так далі.

Підрозділи повинні мати систематичну нумерацію в межах кожного розділу, і номер підрозділу формується за допомогою поєднання номера розділу і порядкового номера підрозділу, розділених крапкою. Після номера підрозділу крапку не слід використовувати, наприклад, 1.1, 1.2 і так далі.

Пункти повинні мати нумерацію всередині кожного розділу або підрозділу, і номер пункту складається з номера розділу, послідовного номера підрозділу та порядкового номера пункту, які відокремлені крапкою. Після номера пункту крапку не використовують, наприклад, 1.1.1; 1.2.1 і так далі.

Номер підпункту формується за допомогою комбінації номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, розділених крапкою, наприклад, 1.1.1.1; 1.1.1.2; 1.1.1.3 і так далі.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту або пункт з одного підпункту, їх нумерують порядковими номерами.

5.4 Ілюстрації

Ілюстрації (рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід вміщувати у магістерську кваліфікаційну роботу (МКР) безпосередньо після тексту, де вони вперше згадуються, або на наступній сторінці. Усі ілюстрації повинні мати відповідні посилання у роботі.

У випадку, якщо ілюстрації не є твором автора МКР, слід дотримуватися вимог чинного законодавства про авторські права при їх використанні у роботі.

Фотознімки розміром менше за формат А4 повинні бути відскановані і включені у текст роботи.

На всі ілюстрації в тексті повинні бути відповідні посилання, які подаються у формі: «...показано на рисунку 2.1» або в дужках по тексту (рис. 2.1). Для посилань на раніше наведені ілюстрації можна використовувати скорочене слово «дивись» в дужках: (див. рис. 1.3).

Кожну ілюстрацію слід позначати словом «Рисунок __», розміщуючи це слово разом із назвою ілюстрації після пояснювальних даних, наприклад, «Рисунок 2.1 – Структурна схема».

Ілюстрації повинні мати арабську порядкову нумерацію всередині кожного розділу, за винятком ілюстрацій, які наведені у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 2.3 – третій рисунок другого розділу.

Якщо ілюстрація не поміщається на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, зазначаючи назву ілюстрації на першій сторінці, а пояснювальні дані – на кожній сторінці, а також під ними позначають: «Рисунок __, аркуш __».

5.5 Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць, відповідно до рисунка

Таблиця _____ – _____
номер Назва таблиці

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, і також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не втрачати, якщо їх відсутність не ускладнює користування таблицею.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або – на наступній сторінці.

Усі таблиці повинні мати відповідні посилання у тексті магістерської кваліфікаційної роботи (МКР).

Нумерація таблиць здійснюється арабськими цифрами всередині кожного розділу, за винятком таблиць, що подаються у додатках.

Номер таблиці формується з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу.

Таблиці повинні мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і розміщують над самою таблицею. Назва повинна бути стислою і відповідати змісту таблиці.

Якщо рядки або стовпці таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи їх поруч або переносючи наступну сторінку, при цьому повторюючи заголовок і бічні відомості в кожній частині.

При поділі таблиці на частини допускається замість заголовка чи бічної позначення використовувати номери граф або рядків, які нумерують арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово «Таблиця __» вказується один раз ліворуч від абзацу над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: «Продовження таблиці __» з вказівкою номера таблиці.

Заголовки граф таблиці починаються з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком.

Підзаголовки, які мають самостійне значення, вказуються з великої літери. На кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставляють.

Заголовки і підзаголовки граф вказуються в однині.

5.6 Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовуються прямо після згадування їх в тексті, розташовуючи посередині рядка.

Вище і нижче кожної формули або рівняння слід залишати не менше одного вільного рядка.

Нумерація формул і рівнянь у роботі (за винятком додаткових матеріалів) повинна бути проведена в межах відповідного розділу.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу та послідовного номера у цьому розділі, розділених крапкою, наприклад, (3.1) – перша формула у третьому розділі.

Номер формули чи рівняння слід вказувати на рівні відповідних виразів у крайньому правому положенні на рядку.

Якщо у тексті немає посилань на формулу, то можна уникнути її нумерації.

Пояснення значень символів та числових коефіцієнтів, що входять у формулу чи рівняння, слід подавати безпосередньо після відповідного висловлення в тій послідовності, що використовується у формулі чи рівнянні.

Пояснення значення кожного символу чи числового коефіцієнта слід вказувати на новому рядку, починаючи з нового рядка словом «де» без двокрапки. Позначення для визначення чи пояснення рекомендується вирівнювати вертикально. Наприклад:

«Відомо, що:

$$Z = (M_1 - M_2) / (D_1^2 + D_2^2)^{1/2}, \quad (5.1)$$

де M_1, M_2 – математичне очікування;

D_1, D_2 – середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження».

Перенос формул чи рівнянь на новий рядок припустимий лише на знаках операцій, повторюючи їхні знаки на початку наступного рядка. Якщо формули чи рівняння переносять на знаковій операції множення, слід використовувати символ «*».

Формули, розташовані одна за одною і не розділені текстом, слід відокремлювати комами.

Рекомендується уникати однакових позначень для різних змінних принаймні в межах одного розділу, і важливо розрізняти великі та малі літери для позначень, оскільки вони мають різний зміст.

Доречно уникати україномовних позначень змінних та їх індексів, а якщо це неможливо, слід враховувати, щоб після друку вони виводилися без змін, особливо при друку на різних комп'ютерах.

Після формул обов'язково слід вставляти розділові знаки, так само, як і після слів у реченні. Найбільш поширені варіанти включають:

1) кому після формули перед «де»:

«Величина Y розраховується за формулою:

$$Y = A + X,$$

де A — коефіцієнт доданої вартості»;

2) крапка після формули, якщо всі змінні вже були оголошені:

«Величина Y обчислюється за формулою

$$Y = A + X.»$$

3) коми після формул, які йдуть списком, а в кінці – крапка:

$$«Y_1 = A_1 + X_1,$$

$$Y_2 = A_2 + X_2.»$$

4) ніяких розділових знаків після формули, яка йде всередині речення: «Обчислюємо величину Y за формулою $Y = A + X$ та знаходимо ...».

5.7 Переліки

Переліки можна включати всередину пунктів або підпунктів за необхідності, починаючи перед ними знаком двокрапки.

Кожен елемент переліку слід розпочинати з малої літери української абетки, використовуючи дужку або, при відсутності нумерації, дефіс (це перший рівень деталізації).

Для подальшої специфікації переліку використовуйте арабські цифри з дужкою (це другий рівень деталізації). Наприклад:

- а) дерева рішень;
- б) бустингові моделі:
 - 1) XGBoost;
 - 2) LightGBM;
- в) нейронні мережі.

Переліки першого рівня деталізації формуються малими літерами з абзацним відступом, а переліки другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

5.8 Посилання

Посилання в тексті МКР на джерела вказують порядковим номером, який відокремлюється двома квадратними дужками, наприклад, «...у роботах [1–7]...». Дотримуйтесь наступних правил:

- Використовуйте проміжки між номерами: [2, 3, 5], а не [2,3,5];
- Використовуйте тире «–» тільки у випадку пропущення номера: [3, 4], а не [3–4], пишеть [3–5], а не [3, 4, 5].

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння та додатки зазначайте їхні номери. Використовуйте такі формулювання:

- «... у розділі 5...»;
- «...дивись 3.2...»;
- «...за 4.1 ...»;
- «...відповідно до 3.1...»;
- «...на рисунку 2.4 ...»;
- «...у таблиці 4.1 ...»;
- «...(див. табл. 4.1) ...»;
- «...за формулою (1.2)...»;
- «... у рівняннях (4.1) – (4.5)...»;
- «...у додатку В...».

5.9 Додатки

Додатки слід включати у роботу як продовження наступних її сторінок, розташовуючи їх у порядку появи посилань у тексті МКР.

Якщо додатки розташовані на наступних сторінках, кожен новий додаток має починатися з нової сторінки.

Кожен додаток повинен мати заголовок, який розміщується вгорі малими літерами, із першої великої симетрично відносно тексту сторінки.

Над заголовком у середині рядка слід розмістити слово «Додаток __» і велику літеру, що вказує на додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь (наприклад, Додаток А, Додаток Б і т. д.).

Додатки повинні мати спільну наскрізну нумерацію сторінок.

У разі поділу тексту додатків на розділи, підрозділи, пункти та підпункти, їх слід нумерувати в межах кожного додатка.

Перед кожним номером слід ставити позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, В.2 – другий розділ додатка В.

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

При посиланнях у тексті додатка на ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, рекомендується вказувати: «... на рисунку В.3 ...», «... на рисунку Г.2 ...», «... в таблиці А.1 ...», «... за формулою (Д.1) ...», «... у рівнянні Д.3 ...».

У випадку використання документу як додатку, який має самостійне значення, копію цього документа вставляють у роботу без змін в оригіналі. Перед копією документа розміщують аркуш, на якому посередині друкують слово «Додаток __» і назву (за наявності), а в правому верхньому кутку аркуша проставляють порядковий номер сторінки. Сторінки копії документа нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок МКР, не вводячи власної нумерації сторінок документа.

При поданні лістингів програм, роздруківок програм пакетів, наприклад, Mathcad, Matlab і подібних, можна відхилитися від стандартних вимог (наприклад, використовувати шрифт Courier New або Arial з розміром 10 пт тощо). При представленні UML-діаграм слід дотримуватися типових вимог до UML-нотації.

5.10 Приклади бібліографічного запису

Джерела літератури подаються у списку використаних джерел згідно з ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [3].

Допускається наводити веб-посилання на джерела, які не мають постійної адреси, яка підтримується офіційними виданнями, безпосередньо в тексті у вигляді повної адреси веб-ресурсу (URL). При цьому обов'язково вказувати назву власника сайту (кафедра, установа) та зміст чи тематику інформації на цьому сайті, на яке робиться посилання).

Приклад: «... інформацію про дисципліни, які викладає кафедра системного аналізу та інформаційних технологій ВНТУ, можна знайти за адресою <https://sait.vntu.edu.ua/tematyka-dystsyplin/> ...».

Приклади оформлення літературних джерел відповідно до ДСТУ 8302:2015 подані в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Форми запису літератури

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги з одним автором	1. Мокін В. Б. Математичні моделі для контролю та управління якістю річкових вод : монографія. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. 172 с. 2. Бичківський О. О. Міжнародне приватне право : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 82 с.
Книги із двома авторами	1. Батракова Т. І., Калюжна Ю. В. Банківські операції : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 130 с. 2. Мокін В. Б., Мокін Б. І. Математичні моделі та програми для оцінювання якості річкових вод : монографія. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2000. 152 с..
Книги із трьома авторами	1. Мокін В. Б., Крижановський Є. М., Боцула М. П. Інформаційна технологія інтегрування математичних моделей у геоінформаційні системи моніторингу поверхневих вод : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2011. 152 с. 2. Городовенко В. В., Макаренков О. Л., Сантос М. М. О. Судові та правоохоронні органи України : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 206 с.
Книги із чотирма авторами	1. Крижановський Є. М., Мокін В. Б., Горячев Г. В., Варчук В. І. Методи та засоби комп'ютерних обчислень : електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2016. 90 с. 2. 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	1. Інформаційні технології автоматизації обробки параметрів геоінформаційних систем з геометричними мережами: монографія / В. Б. Мокін та ін. ; за ред. В. Б. Мокіна. Вінниця : ВНТУ, 2014. 196 с. 2. Операційне числення : навч. посіб. / С. М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 88 с.
Без автора	1. Міжнародні економічні відносини : навч. посіб. / за ред.: С. О. Якубовського, Ю. О. Ніколаєва. Одеса : ОНУ, 2015. 306 с.

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	2. Науково-практичний коментар Бюджетного кодексу України / за заг. ред. Т. А. Латковської. Київ : ЦУЛ, 2017. 176 с. 3. Службове право: витоки, сучасність та перспективи розвитку / за ред.: Т. О. Коломоєць, В. К. Колпакова. Запоріжжя, 2017. 328 с.
Матеріали конференцій, з'їздів	1. Мокін В. Б., Варчук І. В. Геоінформаційна технологія оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних просторово-розподілених систем. <i>Summer InfoCom Advanced Solutions 2016</i> : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 1–3 червня 2016 р. Київ, 2016. С. 37–39. 2. Павлов С. В., Задолотна Н. І., Карась О. В. Мультифункціональна інтелектуалізована система лазерної поляриметриї. <i>VIII International Conference on Optoelectronic Information Technologies «PHOTONICS-ODS 2018»</i>, Ukraine, Vinnytsia, VNTU October 2-4, 2018. Vinnytsia, 2018. P. 130–131.
Статті	1. Заболотна Н. І., Шолота В. В., Загоруйко В. І. Система багатопараметричного поляризаційно-фазового картографування біологічних шарів із бінарною класифікацією. <i>Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології</i>. 2021. № 2. С. 44–52. 2. Mamyrbayev O., Pavlov S., Karas O., et al. Increasing the reliability of diagnosis of diabetic retinopathy based on machine learning. <i>Eastern-European Journal of Enterprise Technologies</i>. 2024. Vol. 128 (9). P. 17–26.
Законодавчі та нормативні документи	1. Деякі питання стипендіального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 р. № 1050. <i>Офіційний вісник України</i>. 2017. № 4. С. 530–543. 2. 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
Стандарти	ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ 3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).
Дисертації	1. Варчук І. В. Інформаційна технологія аналізу та оптимізації топологічної спостережуваності

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	багатозв'язних геоінформаційних систем : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / Вінницький національний технічний університет. Вінниця, 2016. 151 с. 2. Левчук С. А. Матриці Гріна рівнянь і систем еліптичного типу для дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Запоріжжя, 2002. 150 с.
Автореферати дисертацій	1. Варчук І. В. Інформаційна технологія аналізу та оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних геоінформаційних систем : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06. Київ, 2016. 24 с. 2. Гнатенко Н. Г. Групи інтересів у Верховній Раді України: сутність і роль у формуванні державної політики : автореф. дис. ... канд. політ. наук : 23.00.02. Київ, 2017. 20 с.
Патенти	Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна : МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. No200701472 ; заявл. 12.02.07 ; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.
Електронні ресурси	1. Мокін В. Б., Крижановський Є. М., Скорина Л. М., Горах А. М. Побудова ГІС-інтегрованої системи даних та моделей на основі XML-формалізації для моделювання процесів у річках. <i>Наукові праці Вінницького національного технічного університету</i> . Вінниця, 2018. № 2. URL: https://doi.org/10.31649/2307-5376-2018-2-42-51 (дата звернення: 15.02.2026) 2. Варчук І. В., Мокін В. Б. Технологія ідентифікації та оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних просторово-розподілених систем за їх математичними та геоінформаційними моделями. <i>XLV Регіональна науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області</i> : зб. матеріалів конференції. Вінниця, 2016. URL: http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/10598/858.pdf (дата звернення: 16.02.2026)

5.11 Вимоги до оформлення ілюстративної частини МКР

Весь графічний матеріал, що покликаний спростити сприйняття роботи оформлюється як один окремий обов'язковий додаток, у складі якого

подаються: кресленики, рисунки, графіки, діаграми, тематичні карти-схеми, фотографії, результати експериментів, скріншоти, тощо. Додаток супроводжується титульним аркушем формату А4 на якому вказується тип додатку і тема роботи.

Такий додаток називають «ілюстративною частиною» роботи. В ілюстративній частині кресленики можуть бути відсутніми взагалі. Зразок оформлення титульного аркушу ілюстративної частини наведено в Додатку М.

Ілюстративна частина МКР містить усі обов'язкові матеріали, зазначені у завданні, а також додаткові ілюстративні матеріали (плакати).

Мінімальний обсяг ілюстративної частини роботи становить 8 аркушів без урахування титульної сторінки. Формат аркушів обирається довільно, відповідно до розміру графічного матеріалу, який необхідно відобразити.

Нумерація сторінок наскрізна. Сторінки ілюстративної частини входять до загального обсягу сторінок, номери сторінок проставляються.

Весь графічний матеріал у складі ілюстративної частини має бути пронумерований. Ілюстраціям присвоюється порядковий номер, який складається з номеру додатку та порядкового номера ілюстрації, розділених крапкою, а назва ілюстрації подається після номера і відділяється від нього знаком «тире». Крапка в кінці заголовка ілюстрації не ставиться.

Якщо, наприклад, ілюстративна частина у складі роботи оформлюється другим додатком, то її ілюстрації отримають номери Б.1, Б.2, Б.3 тощо. Підписують ілюстрації так само, як і по тексту роботи, знизу симетрично до тексту і відділяють від основного тексту порожнім рядком або інтервалом в 1–1,5 розміру основного шрифту. Посилання на ілюстрації, що входять до складу ілюстративної частини, виконуються так само, як і на звичайний рисунок, наприклад, «... зображено на рисунку Б.2». Допускається посилання на додаток загалом, наприклад, «... див. додаток Б».

Ілюстрації мають відповідати розумним критеріям якості, зображення має бути чітким, а зміст ілюстрації має сприйматись однозначно.

5.12 Правила виконання блок-схем програми або алгоритму

Блок-схема програми або алгоритму відображає послідовність операцій алгоритму чи програми та складається з відповідної кількості умовних графічних позначень (символів) основних операцій, короткого пояснювального тексту та з'єднувальних ліній.

Розмір символів блоків по вертикалі (А) може бути обрано з ряду чисел, кратних 5, починаючи з 10 (рис. 5.1). Розмір по горизонталі (Б) повинен дорівнювати 1,5А або 2А. В межах однієї схеми дозволяється використовувати не більше двох суміжних розмірів ряду чисел, кратних 5.

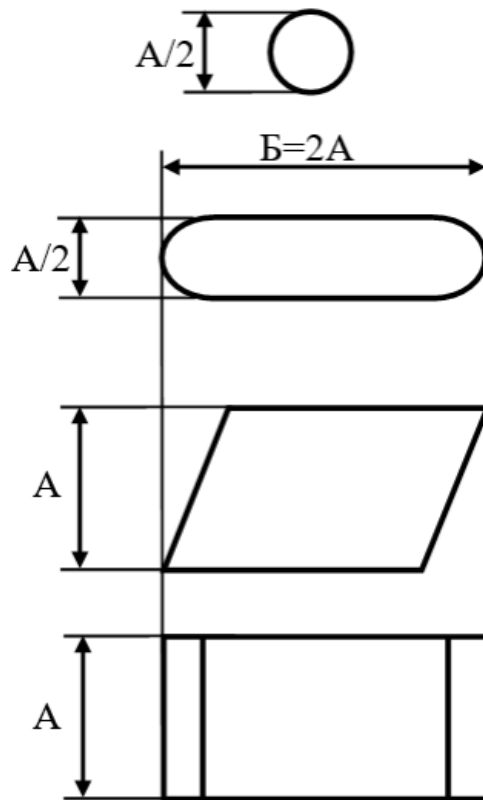


Рисунок 5.1 – Розміри символів блок-схеми

Символи блоків у схемі рекомендується розташовувати рівномірно. Текст всередині символів слід розміщувати паралельно основному напису, незалежно від напрямку потоку. Рядки тексту повинні друкуватися через один інтервал.

Лінії потоку повинні бути паралельними лініям рамки робочого поля або перпендикулярними до них, підходити до символів чи відходити від них – зліва, справа, зверху, знизу в напрямку до центра символу.

Відстань між паралельними лініями потоку повинна бути не менше 3 мм, а між іншими символами – не менше 5 мм.

Напрямок потоку слід зображувати стрілками на лініях потоку біля символів, до яких вони підходять. Дозволяється не вказувати стрілки, якщо напрямок потоку йде зверху вниз, зліва направо. В інших випадках напрямки стрілок вказують обов'язково.

Дві або більше вхідні лінії можуть об'єднуватися в одну вихідну лінію, при цьому місце з'єднання слід зміщувати.

Лінії потоку повинні перетинатися і згинатися тільки під кутом 90° , а зміна напрямку в точках перетину не допускається.

З метою зменшення кількості перетинів ліній потоку рекомендується використовувати символ з'єднання. У схемах програм для цього можна використовувати коло діаметром $0,5A$, в середині якого зазначається номер з'єднання.

У випадку, коли схема не вміщується на одній сторінці, перехід на інші сторінки виконується символами з'єднання разом із символами коментарю (рис. 5.2).

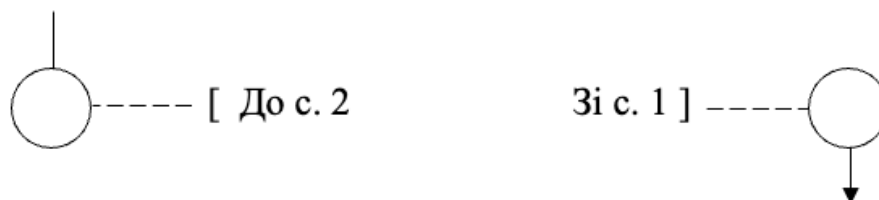


Рисунок 5.2 – Символи з'єднання

Кожна схема програми повинна починатися і закінчуватися обов'язковим символом «Термінатор». На вході в програму в цьому символі слід писати слово «Початок», а на виході – слово «Кінець». У схемах підпрограм у початковому символі «Термінатор» слід вказувати її «Найменування», а на виході – «Оператор виходу» з підпрограми.

6 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ПРИ ВИКОНАННІ ТА ОЦІНЮВАННІ МКР

Законами України «Про вищу освіту», «Про освіту» (редакція № 2145-VIII від 05.09.2017 р.), академічну доброчесність визначено як «сукупність етичних принципів та правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень».

Дотримання вимог академічної доброчесності є обов'язком як науково-педагогічних і педагогічних працівників, так і здобувачів вищої освіти (ст. 58, 63 Закону України «Про вищу освіту»).

6.1 Основні поняття

Закон України «Про освіту» визначає основні види порушень академічної доброчесності та відповідальність учасників освітнього процесу за такі порушення. Зокрема, відповідно до ч. 4 ст. 42 Закону, порушеннями академічної доброчесності є академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво та необ'єктивне оцінювання. Цей перелік може бути доповнений спеціальними законами, зокрема, Законом України «Про вищу освіту».

Академічна відповідальність здобувача та керівника кваліфікаційної роботи передбачається за наведені нижче порушення.

Академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства.

Академічним плагіатом також є оприлюднення як результатів власної академічної діяльності текстів та/або результатів, сформованих (згенерованих) комп'ютерною програмою в автоматичному режимі, якщо цей факт не зазначено в академічному творі чи супровідних матеріалах до нього [5].

Самоплагіат:

– дуплікація публікацій – публікація однієї і тієї самої наукової роботи (цілком або з несуттєвими змінами) в декількох виданнях, а також повторна публікація (цілком або з несуттєвими змінами) раніше оприлюднених статей, монографій, інших наукових робіт як нових наукових робіт;

– дуплікація наукових результатів – публікація повністю чи частково одних і тих самих наукових результатів у різних статтях, монографіях, інших наукових працях як нових результатів, які публікуються вперше;

– подання у звітах із виконання різних наукових робіт тих самих результатів як таких, що отримані при виконанні відповідної роботи;

- повторне подання здобувачами освіти письмових робіт, які вже подавалися як звітність із інших дисциплін, без дозволу викладача;

- агрегування чи доповнення даних – суміщення раніше опублікованих і нових даних без їх поділу з відповідними посиланнями на попередню публікацію;

- повторний аналіз раніше опублікованих даних без посилання на попередню публікацію цих даних та раніше виконаного їх аналізу.

Фабрикація:

- наведення у письмових роботах здобувачів та в наукових роботах вигаданих чи неперевірених даних, зокрема статистичних даних, результатів експериментів, розрахунків чи емпіричних досліджень, фотографій, аудіо- та відеоматеріалів тощо;

- посилання на вигадані джерела інформації або навмисне посилання не на справжнє джерело;

- приписування іншим особам текстів, думок чи ідей, яких вони не висловлювали чи не публікували.

Фальсифікація:

- необґрунтоване корегування результатів власних наукових досліджень чи виконання навчальних завдань (таке, що не базується на повторних чи додаткових дослідженнях, вимірюваннях або розрахунках, виправленні виявлених помилок тощо);

- наведення у письмових роботах здобувачів та в наукових роботах свідомо змінених літературних даних та даних, отриманих із інших джерел; зокрема, статистичних даних, результатів експериментів, розрахунків чи емпіричних досліджень, фотографій, аудіо- та відеоматеріалів тощо без належного обґрунтування причин і зазначення методики їх корегування;

- наведення неповної або викривленої інформації про апробацію результатів досліджень та розробок.

Обман:

- включення до співавторів наукових публікацій осіб, що не брали кваліфікованої участі в їх підготовці;

- невключення до співавторів наукових публікацій осіб, що брали кваліфіковану участь в їх підготовці;

- подання як результатів власної праці робіт, виконаних на замовлення іншими особами, в тому числі робіт, стосовно яких справжні автори надали згоду на таке використання;

- здавання або представлення різними особами робіт з однаковим змістом як результату власної навчальної діяльності;

- написання чужих варіантів завдань на контрольних заходах;

- використання системи прихованих сигналів (звукових, жестових та ін.) при виконанні групових контрольних заходів з однаковими варіантами;

- несамотійне виконання завдань у випадках, коли не дозволяється отримання допомоги, або не зазначення інформації про отриману допомогу, консультації, співпрацю;

- проходження процедур контролю знань підставними особами;
- симуляція погіршення стану здоров'я, хвороби з метою уникнення контрольних заходів;
- надання відгуків на наукові або навчальні роботи без належного проведення їх експертизи.

Необ'єктивне оцінювання:

- свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти;
- невчасне повідомлення здобувачів освіти про систему оцінювання результатів навчання;
- застосування системи оцінювання, що не відповідає декларованим цілям та завданням теми, дисципліни, практики, освітньої програми тощо;
- відсутність об'єктивних критеріїв оцінювання.

6.2 Основні види відповідальності

Ч. 6 ст. 42 Закону України «Про освіту» визначає основні види відповідальності здобувачів освіти за порушення академічної доброчесності, якими є:

- повторне проходження оцінювання;
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми;
- відрядження із закладу освіти;
- позбавлення академічної стипендії;
- позбавлення наданих закладом освіти пільг з оплати навчання.

Система внутрішнього забезпечення якості закладу вищої освіти передбачає створення і забезпечення функціонування ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату (ст. 16 Закону України «Про вищу освіту»). Попередження плагіату в академічному середовищі університету здійснює Центр забезпечення якості освіти ВНТУ відповідно до «Положення про запобігання академічного плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та навчально-методичних роботах Вінницького національного технічного університету».

Перевірка визначених академічних робіт на наявність текстових та інших запозичень здійснюється системою StrikePlagiarism, Turnitin або іншою в межах офіційних діючих угод. Порядок перевірки кваліфікаційних робіт зазначений у «Положенні про запобігання академічного плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та навчально-методичних роботах Вінницького національного технічного університету» [4].

Здобувач вищої освіти надає МКР в електронному вигляді відповідальній особі по випусковій кафедрі для виявлення та запобігання академічному плагіату.

Упродовж не більше 5 днів з дня подачі матеріалів відбувається перевірка МКР на наявність текстових запозичень.

Результати перевірки оформляються як «Протокол перевірки навчальної (кваліфікаційної) роботи» та долучаються до магістерської кваліфікаційної роботи, як обов'язковий додаток.

Протокол перевірки навчальної (кваліфікаційної) роботи є підставою для допуску МКР до попереднього захисту або доопрацювання.

Допуск до перегляду результатів перевірки робіт мають: ректор, перший проректор з наукової роботи та міжнародного співробітництва, проректор з науково-педагогічної роботи та організації освітнього процесу, голова комісії з академічної доброчесності, відповідальна особа по випусковій кафедрі.

Критерієм академічної якості магістерської кваліфікаційної роботи вважається показник рівня оригінальності твору у відсотках, отриманих за допомогою програмно-технічних засобів перевірки на плагіат, який зменшений на відсоток правомірних запозичень. Для магістерських кваліфікаційних робіт при значенні коефіцієнта подібності (КП1 для Strikeplagiarism) / показника схожості (Overall Similarity для Turnitin) вище 30% користувач системи із членами експертної комісії визначають доцільність її подальшого аналізу.

Виявлені у тексті роботи запозичення вважаються правомірними, якщо вони є:

- власними назвами (найменування об'єктів, установ, бібліографічні посилання на джерела та ін.);
- усталеними словосполученнями, що є характерними для певної сфери знань;
- цитуваннями, які оформлені належним чином;
- самоцитуванням (фрагментами тексту, що належать автору роботи, опубліковані або оприлюднені ним в інших роботах).

Експертна комісія з перевірки кваліфікаційних робіт складається з трьох осіб: завідувач кафедри, гарант освітньої програми (або науково-педагогічний працівник кафедри) та користувач системи, відповідальний за перевірку на випусковій кафедрі.

Остаточне рішення щодо результатів визначення ступеня унікальності МКР приймається на засіданні кафедри з урахуванням висновків комісії. Студенту повинна бути надана можливість довести самостійність виконання ним МКР.

Порядок подання апеляції та її розгляд наведено у Положенні про академічну доброчесність у Вінницькому національному технічному університеті [5].

У випадку незгоди з рішенням комісії здобувач вищої освіти має право у триденний термін подати письмову апеляційну заяву на ім'я голови Комісії з питань академічної доброчесності. До заяви додається роздрукований звіт про перевірку твору, сформований у відповідній антиплагіатній системі або звіт на основі файлу, який згенеровано в одному з легально

функціонуючих в Україні антиплагіатних сервісів (StrikePlagiarism, Turnitin) на платній основі.

Голова Комісії з питань академічної доброчесності ВНТУ проводить засідання у тижневий термін з моменту подання заяви, за результатами якого апеляційна комісія формує остаточний висновок. Зразки документів для перевірки кваліфікаційних робіт наведено у Положенні про запобігання академічного плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та навчально-методичних роботах Вінницького національного технічного університету [4].

ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про кваліфікаційні роботи на другому (магістерському) рівні вищої освіти. / Уклад. А. О. Семенов, Л. П. Громова., О. В. Сердюк, Т. В. Макарова. – Вінниця : ВНТУ, 2021. URL: <https://iq.vntu.edu.ua/repository/getfile.php/3091.pdf>
2. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний з 2015-06-22]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 31 с. (Система стандартів з інформації та документації) (Національний стандарт України).
3. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний з 2016-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 17 с. (Система стандартів з інформації та документації) (Національний стандарт України).
4. Положення про запобігання академічного плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та навчально-методичних роботах Вінницького національного технічного університету. 2025. URL: <https://vntu.edu.ua/uploads/2025/Stateofplag.pdf>
5. Положення про академічну доброчесність у Вінницькому національному технічному університеті. 2024. URL: <https://vntu.edu.ua/uploads/2022/acad.pdf>
6. Освітньо-професійна програма «Системний аналіз та штучний інтелект», рівень вищої освіти другий (магістерський), спеціальність F4 «Системний аналіз та наука про дані». URL: https://iq.vntu.edu.ua/edu_progs/v.php?id=1738

Додаток А
Рекомендації для умовних позначень текстових і графічних документів
МКР

Для кваліфікаційних робіт найбільш доцільною є предметна система умовних позначень, яка має таку структуру:

XX-XX.XXX.XXX.XX.XXX XX

└──┬──┬──┬──┬──┬──┘

1 2 3 4 5 6

- де 1 /XX-XX/ – числовий шифр кафедри САІТ (08-34) ;
2 /XXX/ – МКР (магістерська кваліфікаційна робота);
3 /XXX/ – порядковий номер теми кваліфікаційної роботи в наказі, яким затверджені теми кваліфікаційних робіт;
4 /XX/ – два символи для позначення складальних одиниць;
5 /XXX/ – три символи для позначень простих складальних одиниць, за замовчуванням – «000»;
6 /XX/ – код документа.

Приклад позначень складової кваліфікаційної роботи:
08-34.МКР.015.02.000 ТЗ – технічне завдання.

Додаток Б
Зразок оформлення титульного листа

Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра системного аналізу та інформаційних технологій

Магістерська кваліфікаційна робота на тему:
«СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ БІТКОЇНА»

Виконав: студент 2 курсу, групи СА-25м
спеціальності F4 «Системний аналіз та на-
ука про дані»

_____ Петро ПЕТРЕНКО

Керівник: к.т.н., доц. каф. САІТ

_____ Олексій КОЗАЧКО

«___» _____ 2026 р.

Опонент: к.т.н., доц. каф. АІТ

_____ Олексій БОЙКО

«___» _____ 2026 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри САІТ

_____ д.т.н., проф. Віталій МОКІН

«___» _____ 2026 р.

Вінниця ВНТУ – 2026 рік

Додаток В
Зразок оформлення індивідуального завдання

Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра системного аналізу та інформаційних технологій
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)
Галузь знань – F Інформаційні технології
Спеціальність – F4 Системний аналіз та наука про дані
Освітньо-професійна програма – Системний аналіз та штучний інтелект

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри САІТ

_____ д.т.н., проф. Віталій МОКІН

«__» _____ 2026 року

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ
Петренку Петру Петровичу

1. Тема роботи: «Системний аналіз та прогнозування курсу біткоїна»
керівник роботи: Олексій КОЗАЧКО, к.т.н., доц. каф. САІТ
затверджені наказом ВНТУ від «__» _____ 2026 року №__
2. Строк подання студентом роботи «__» _____ 2026 року
3. Вихідні дані до роботи:
Набір даних про курс біткоїна на світовому ринку за період з 01.01.2020 по 31.12.2022. <https://finance.yahoo.com/quote/BTC-USD?p=BTC-USD>.
4. Зміст текстової частини:
 - 1) Аналіз проблеми та методів прогнозування цифрових валют;
 - 2) Основні етапи виконання роботи та огляд набору вхідних даних;
 - 3) Обробка результатів спостережень та візуалізація даних у середовищі Kaggle.
 - 4) Економічна частина.
5. Перелік ілюстративного матеріалу:
 - 1) Динаміка курсу криптовалюти;
 - 2) Результати розвідувального аналізу даних;
 - 3) Блок-схема програми;
 - 4) Результати прогнозування;
 - 5) Результат прогнозування оптимальної моделі;
 - 6) Діаграма важливості ознак;

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви- дав	завдання прийняв
4	Олександр ЛЕСЬКО, к. е. н., проф. каф. ЕПВМ	(дата і підпис)	(дата і підпис)

7. Дата видачі завдання «___»_____2026 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Аналіз предметної області	(дата)	(дата)	виконано
2	Вибір математичних моделей та алгоритмів машинного навчання			
3	Побудова моделей системного аналізу та прогнозування курсу біткоїна			
4	Тренування та тестування моделей машинного навчання			
5	Економічна частина			
6	Оформлення матеріалів до захисту МКР			

Студент _____

Петро ПЕТРЕНКО

Керівник роботи _____

Олексій КОЗАЧКО

Примітка. Індивідуальне завдання роздруковується з двох боків аркуша формату А4.

АНОТАЦІЯ

УДК 004.08

Іванов І. І. Системний аналіз та прогнозування курсу біткоїна. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності F4 – Системний аналіз та наука про дані, освітньо-професійна програма – Системний аналіз та штучний інтелект. Вінниця: ВНТУ, 2026. 95 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 40 назв; рис.: 27; табл.: 14.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена проблемі системного аналізу закономірностей ціноутворення та прогнозування курсу біткоїна в умовах високої волатильності криптовалютних ринків. Запропоновані математичні моделі та алгоритми машинного навчання, які допоможуть оптимально вирішити задачу прогнозування з точки зору мінімізації похибки та аналізу великих обсягів історичних даних. Також описано структуру прогностичної моделі на базі методів штучного інтелекту. Здійснено комп'ютерне моделювання та оцінку ефективності обраних алгоритмів прогнозування курсу біткоїна, а також розроблено рекомендації по їх використанню для підтримки прийняття рішень. Об'єкт досліджень – процес математичного моделювання та прогнозування динаміки курсу криптовалют. Галузь застосування – системи підтримки прийняття рішень та аналітичні сервіси для фінансового моніторингу.

Ілюстративна частина складається з 8 плакатів із результатами моделювання.

У розділі економічної частини розглянуто питання про доцільність розробки та впровадження інтелектуальної системи прогнозування курсу біткоїна.

Ключові слова: системний аналіз, прогнозування, математичне моделювання, часові ряди, машинне навчання, штучний інтелект, біткоїн.

Додаток Д
Зразок оформлення змісту

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 НАЗВА РОЗДІЛУ.....	10
1.1 Назва підрозділу.....	10
1.2 Назва підрозділу.....	12
1.3 Назва підрозділу.....	14
2 НАЗВА РОЗДІЛУ.....	22
2.1 Назва підрозділу.....	22
2.2 Назва підрозділу.....	25
2.2.1 Назва пункту.....	26
2.2.2 Назва пункту.....	27
2.3 Назва підрозділу.....	29
3 НАЗВА РОЗДІЛУ.....	32
3.1 Назва підрозділу.....	32
3.2 Назва підрозділу.....	39
3.3 Назва підрозділу.....	46
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ...	48
Додаток А (обов'язковий). Назва додатку А.....	50
Додаток Б (довідковий). Назва додатку Б.....	52

Додаток Е
Зразок оформлення відгуку опонента

ВІДГУК ОПОНЕНТА

на магістерську кваліфікаційну роботу

студента (ки) _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: _____

Опонент

(посада, науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

М.П.

Печатка установи, організації опонента

Пам'ятка опоненту

Відгук складається у довільній формі (використання бланків-шаблонів неприпустимо) із зазначенням: відповідності кваліфікаційної роботи затвердженій темі та завданню; актуальності теми; загального огляду змісту роботи, при цьому опонент оцінює кожний розділ роботи; рівня використання сучасних досягнень у певній галузі; оригінальності прийнятих рішень та отриманих результатів; правильності проведених розрахунків і конструкторсько-технологічних рішень; якості виконання текстової та ілюстративної частин роботи; можливості впровадження результатів; недоліків; оцінки («А», «В», «С», «D», «Е», «FX»), яку, як на думку опонента, заслуговує робота. Висновки щодо відповідності якості підготовки студента вимогам освітньої програми і можливості присвоєння йому ступеня магістра та кваліфікації (формулювання згідно з освітньою програмою).

Зразок оформлення відгуку керівника

ВІДГУК

керівника магістерської кваліфікаційної роботи

студента (ки) _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: _____

Керівник МКР

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Пам'ятка керівнику про складання відгуку

Відгук складається у довільній формі (використання бланків-шаблонів неприпустимо) із зазначенням: актуальності теми; відповідності виконаної роботи виданому завданню; короткого критичного огляду змісту окремих частин роботи із зазначенням найбільш важливих і значущих питань, в яких виявилася самостійність студента, його рівень теоретичної та практичної підготовки, ерудиція, знання фахової літератури; підготовленості студента до прийняття сучасних рішень, умінь аналізувати необхідні літературні джерела, приймати правильні інженерні рішення, застосовувати сучасні системні та інформаційні технології, використовувати елементи моделювання; своєчасності виконання календарного плану; недоліків роботи та інших питань, які характеризують професійні якості студента, зокрема оцінку («А», «В», «С», «D», «Е», «FX»). Висновки щодо відповідності якості підготовки студента вимогам освітньої програми і можливості присвоєння йому ступеня магістра та кваліфікації (формулювання згідно з освітньою програмою).

Додаток И
Зразок оформлення технічного завдання

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації

ПОГОДЖЕНО

Керівник або заступник
Назва підприємства або установи

(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
«__» _____ 2026 р.
*(заповнюється для робіт, що виконуються
на замовлення сторонніх організацій)*

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри САІТ
_____ д.т.н., проф. Віталій МОКІН
«__» _____ 2026 року

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на магістерську кваліфікаційну роботу
СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ БІТКОЇНА
08-34.МКР.002.00.000 ТЗ

Керівник: к.т.н., доц.
_____ Олексій КОЗАЧКО
«__» _____ 2026 р.
Розробив студент гр. СА-25м
_____ Петро ПЕТРЕНКО
«__» _____ 2026 р.

Вінниця 2026

1. Підстава для проведення робіт.

Підставою для виконання роботи є наказ №__ по ВНТУ від «__» _____ 2026р.

2. Джерела розробки:

1) Predicting the price of Bitcoin using Machine Learning [Електронний ресурс]. URL: <http://trap.ncirl.ie/2496/1/seanmcnally.pdf>

2) Мокін В. Б., Жуков С. О., Куперштейн Л. М., і Слободянюк О. В., «Інформаційна технологія прогнозування курсу криптовалют на основі комплексної інженерії ознак», *Вісник ВПІ*, вип. 2, с. 81–93, Квіт. 2022. DOI: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2022-161-2-81-93>.

3. Мета і призначення роботи.

Метою дослідження є підвищення точності прогнозування курсу біткоїна за рахунок використання методів машинного навчання.

4. Вихідні дані для проведення робіт.

Набір даних зібраний з сервісу Yahoo, який містить інформацію про курс біткоїна у доларах США.

5. Методи дослідження.

В даній роботі використовуються методи часових рядів та машинного навчання для прогнозування курсу біткоїна.

6. Етапи роботи і терміни їх виконання:

- | | |
|--|---------------|
| а) Аналіз предметної області | _____ – _____ |
| б) Вибір оптимальних інформаційних технологій | _____ – _____ |
| в) Аналіз та прогнозування росту та падіння курсу біткоїна | _____ – _____ |
| г) Тренування і тестування моделей машинного навчання | _____ – _____ |
| д) Економічна частина | _____ – _____ |
| е) Оформлення матеріалів до захисту МКР | _____ – _____ |

7. Очікувані результати та порядок реалізації.

Отримані результати по прогнозуванню курсу біткоїна з 01.12.2022 р. по 04.12.2022 р.

8. Вимоги до розробленої документації.

Текстова та ілюстративна частини роботи оформлені у відповідності до вимог «Методичних вказівок до виконання магістерських кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності F4 «Системний аналіз та наука про дані» (освітня програма «Системний аналіз та штучний інтелект»).

9. Порядок приймання роботи.

Публічний захист _____ «__» _____ 2026 р.

Початок розробки _____ «__» _____ 2026 р.

Граничні терміни виконання МКР _____ «__» _____ 2026 р.

Розробив студент групи СА-25м _____ Петро ПЕТРЕНКО

Додаток К
Зразок оформлення протоколу перевірки на плагіат

Протокол перевірки кваліфікаційної роботи

Назва роботи: «Системний аналіз та прогнозування курсу біткоїна»

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота

Підрозділ: кафедра САІТ, ФІТА, гр. СА-25м

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі
системою StrikePlagiarism 7,5 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

- Запозичення, виявлені у роботі, є законними і не містять ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту.
- У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.
- У роботі виявлено ознаки плагіату та/або текстових маніпуляцій як спроб укриття плагіату, фабрикації, фальсифікації, що суперечить вимогам законодавства та нормам академічної доброчесності. Робота до захисту не приймається.

Експертна комісія:

Віталій МОКІН, зав. каф. САІТ

(підпис)

Сергій ЖУКОВ, доц. каф. САІТ

(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку _____
(підпис)

Сергій ЖУКОВ

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Автор роботи

(підпис)

Петро ПЕТРЕНКО

Керівник роботи

(підпис)

Олексій КОЗАЧКО

Додаток Л
Зразок оформлення ілюстративної частини

Додаток Г
(обов'язковий)

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ БІТКОЇНА

Нормоконтроль: к.т.н., доцент
_____ Сергій ЖУКОВ
«___» _____ 2026 р.

Електронне навчальне видання

**Віталій Борисович Мокін
Сергій Олександрович Жуков**

**Методичні вказівки до виконання магістерських
кваліфікаційних робіт зі спеціальності F4 «Системний аналіз
та наука про дані» (освітня програма «Системний аналіз та
штучний інтелект»)**

Рукопис оформив: *С. Жуков*

Редактор: *Н. Кравчук*

Оригінал-макет виготовлено в РВВ ВНТУ

Підписано до видання 29.09.2026
Гарнітура Times New Roman
Замовлення № P2026-125.

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.