

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ННІ ІКМ

_____ Олексій ЛАРІН
« ___ » _____ 2024 р.

ВИМОГИ
до обов'язкового мінімального змісту
дипломних робіт магістра наукового спрямування (1 р. 9 міс.)
за спеціальністю
175 «Інформаційно-вимірювальні технології».
Освітня програма
«Інформаційно-вимірювальні технології збору та обробки даних»

Кваліфікаційна (дипломна) робота магістра – це робота, що представляє собою самостійне теоретико-прикладне дослідження на завершальному етапі навчання здобувача вищої освіти та є однією з форм виявлення теоретичних і практичних знань, умінь їх застосовувати при розв'язуванні конкретних завдань.

Дипломна робота демонструє вміння автора використовувати надбані компетентності та результати навчання. Результатом захисту дипломної роботи повинно бути продемонстровано набуття інтегральної компетентності: *Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми у галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.*

З урахуванням вимог **Стандарту зі спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка** (спеціальність 152 було реформовано у спеціальність **175 Інформаційно-вимірювальні технології** згідно наказу про особливості запровадження змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2022 року № 1392) (<https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/05/28/152-metrologiya-ta-informatsiyno-vimiryuvalna-tekhnika-magistr.pdf>) атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота **передбачає** розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми з інформаційно-вимірювальної техніки та/або метрології із застосуванням теоретичних положень і методів статистичного аналізу, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Дипломна робота магістерського рівня є самостійно проведеним дослідженням

Обов'язковими складовими дипломної роботи є:

- 1) визначення **актуальності теми**;
- 2) **постановка** мети та задач роботи;
- 3) **теоретичний** опис вирішення поставлених задач;
- 4) **практична реалізація** вирішення поставлених задач;
- 5) **метрологічна оцінка** або **валідація** результатів роботи, характеристик обладнання чи технологій, що розглядаються у роботі.

Дипломна робота повинна мати високий рівень технічної або технологічної складності. Необхідно **продемонструвати елементи дослідження** спрямованого на предметну область із застосуванням розроблених рішень.

Для дипломної роботи магістра наукового спрямування важливою складовою є розробка та представлення **математичної моделі, модельного чи алгоритмічного опису** об'єкту дослідження, що має відображатись згідно до мети та задач роботи.

Рекомендовані структурні частини пояснювальної записки дипломної роботи наведені в Додатку 1.

Кваліфікаційна робота проходить атестацію для підтвердження того, що компетентності та результати навчання, набуті здобувачами, відповідають вимогам змісту освітньої програми. Атестація відбувається шляхом публічного захисту кваліфікаційної роботи. Студент має логічно зв'язно та науково обґрунтовано викладати свої погляди за тематикою роботи, зробити висновки та формулювати пропозиції або рекомендації щодо виконаного дослідження.

Текст роботи має бути написаний власноруч. До захисту не допускаються роботи, по яких встановлено факти текстових запозичень; використання без належних посилань результатів здобутих іншими авторами; спотворення чи підтасовка результатів. Використання методів, технічних рішень, результатів здобутих іншими авторами в якості допоміжних чи вихідних даних в дипломній роботі має супроводжуватись обов'язковими посиланнями на оригінальні роботи. Основна частина дипломної роботи перед представленням до захисту надається на автоматичну перевірку на плагіат через систему, яка є офіційною в НТУ «ХП».

При написанні пояснювальної записки до дипломної роботи, автор/здобувач освіти несе виключну персональну відповідальність за зміст та якість тексту. Застосування **генеративного штучного інтелекту (ШІ) не допускається**. Весь процес повинен контролюватися та перевірятись автором, який зобов'язаний виправляти та контролювати зміст контенту (тексту). **Категорично заборонено** використання **генеративних технологій штучного інтелекту** для формулювання постановки задачі, опису теоретичних або практичних рішень, математичних методів, формулювання висновків а також для аналізу отриманих результатів. **Застосування технологій генеративного ШІ** у цих ключових аспектах може призвести до спотворення пояснювальної

записки по суті та трактуватиметься як порушення академічної доброчесності.

Встановлення факту порушення академічної доброчесності є підставою для недопущення на захист або скасування рішення Екзаменаційної Комісії (ЕК) та анулювання диплому.

Оцінювання дипломної роботи (підсумкову атестацію) проводить ЕК за результатами публічного захисту. Критерії оцінювання наведені в Додатку 2.

Успішно захищена дипломна робота демонструє вміння автора застосовувати здобуті компетенції та результати навчання для вирішення складних спеціалізованих завдань або практичних проблем у сфері інформаційно-вимірювальних технологій, та набуття **інтегральної компетентності.**

Оформлення та зміст дипломної роботи мають відповідати:

1. СТЗВО-ХПІ-2.01-2021 ССОНП. Дипломні проекти та дипломні роботи. Загальні вимоги до виконання.
2. СТЗВО-ХПІ-3.01-2021 ССОНП. Текстові документи у сфері навчального процесу. Загальні вимоги до виконання.

Гарант Освітньої програми
«Інформаційно-вимірювальні
Технології збору та обробки даних»

_____ Світлана ГРИГОРЕНКО

Завідувач кафедри
інформаційно-вимірювальних
технологій і систем

_____ Володимир БАЛЄВ

Завідувач кафедри
комп'ютерних та радіоелектронних
систем контролю та діагностики

_____ Юрій ХОМЯК

Дипломна робота повинна обов'язково складатись зі структурних частин, що наповнені змістом згідно вимог наведених в Таблиці 1.1
Таблиця 1.1 – Вимоги до структурних складових дипломної роботи

№	Орієнтовна назва розділу	Вимоги до змісту	Орієнтовний обсяг
1	Вступ	Вводить в предметну область практичної задачі, яка розв'язується в дипломній роботі. Обґрунтовує актуальність обраної теми, з точки зору інформаційно-вимірювальних технологій (в контексті технологічної мотивації до розв'язання задачі, поставленої у завданні на дипломну роботу). Містить формулювання мети роботи, задач роботи, об'єкту і предмету дослідження.	0,75-3 стор.
2	Аналітичний розділ	Даний розділ має на початку повторювати формулювання мети роботи та надавати зміст поставлених завдань, які забезпечать досягнення даної мети. Розділ має містити огляд існуючих матеріалів та публікацій, приладів або методів, методик, технологій що мають відношення до вирішення задач, пов'язаних з тематикою роботи. Аналізуються їх переваги та недоліки, на основі чого обґрунтовується актуальність дипломної роботи.	5-20 стор.
3	Теоретичний розділ	У розділі наводяться теоретичні засади вирішення поставлених задач роботи, визначаються математично обґрунтовані рішення щодо практичного аспекту роботи, та інші розрахункові складові роботи. При побудові алгоритмічних або програмних рішень в межах роботи, розробка алгоритму відноситься до даного розділу. При виконанні експериментальних досліджень, планування експерименту може наводитись в межах даного розділу. У розділі обов'язково надається математична постановка задачі, постановка вимог, граничних умов, обмежень, перелік вихідних даних, обґрунтовуються загальні рішення щодо використовуваних інструментів, методів, тощо.	5-20 стор.
4	Практичний розділ	Розділ надає опис виконання задач практичного спрямування. Виконані у межах розділу задачі повинні корелювати із результатами, отриманими у попередньому розділі. Даний розділ може включати такі операції як розробка схемотехнічних рішень, системотехніка, випробування, оцінка точності або інших метрологічних характеристик, порівняльне обґрунтування результатів роботи, розробка програмних засобів та їх опис, тестування тощо. Розділ може також включати опис виконаних експериментальних досліджень, їх результати, експериментальне устаткування тощо.	5-20 стор.

3 і 4 розділи можуть бути об'єднані в один за згодою керівника дипломної роботи. Експериментальні або теоретичні дослідження можуть виноситись у окремий розмір за необхідності та за згодою керівника дипломної роботи.

В роботі можуть виконуватись роботи пов'язані з оцінкою економічного ефекту та розробкою заходів з охорони праці. Відповідні розділи розміщуються після розділу 4.

5	Висновки	Стисло викладаються підсумки проведеної роботи. Вони повинні дати чітку відповідь на запитання, чи досягнута мета, яка була сформульована у вступі, як були розв'язані задачі дослідження (важливо, що у висновках подається не на те, які задачі розв'язані, а як вони розв'язані і що отримано в результаті). У висновках викладають рекомендації щодо практичного використання здобутих результатів.	1-3 стор.
6	Список джерел інформації	Студент зобов'язаний посилається на джерела, з яких в дипломній роботі використано матеріали, окремі результати чи ідеї для розробки власних проблем, задач, питань. Посилатися слід на сучасні видання (5-10 років для наукових джерел, інтернет-посилань; 10-20 років для класичних підручників, книг; більш старі джерела припустимі у випадку необхідності посилання на фундаментальні дослідження, яка має бути належним чином обґрунтована). Для спрощення оформлення переліку посилань рекомендується використовувати спеціалізовані програмні засоби: Mendeley, EndNote, Zotero. Не можна включати до бібліографічного списку праці, на які немає посилання у тексті дипломної роботи і вони фактично не були використані. Кількість використаних джерел – 20-40 найменувань для дипломної роботи по суті теми роботи (без врахування найменувань, що використовуються в розділах економічного обґрунтування, охорони праці і навколишнього середовища).	1-5 стор.
7	Додатки	Робота може включати додатки, в які виносяться об'ємні складові, які важко ефективно розмістити у належних розділах: комплексні або великоформатні електронні схеми чи креслення, значні об'єми вихідного коду, габаритні блок-схеми, вибірки розрахункових або експериментальних даних, тощо.	
<p><i>Наведені назви розділів остаточно визначаються через узгодження з керівником роботи та/або керівником відповідного розділу.</i></p> <p><i>Наведені об'єми розділів є приблизними і остаточно узгоджуються з керівником дипломної роботи та/або з нормоконтролером.</i></p>			

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Результати захисту дипломних робіт оцінюються на основі 100-бальної системи, яка включає дві складові:

- + оцінювання змісту та якості виконання роботи;
- + оцінювання за результатами аналізу процедури захисту.

Зміст та якість виконання роботи оцінюється членами екзаменаційної роботи з **обов'язковим урахуванням відгуку керівника (до 25 балів)**.

Відгук керівника у стандартній формі повинен бути поданий до захисту згідно шаблону, який наведено у Додатку 3.

Розподіл балів по змісту пояснювальної записки та захисту повинен відповідати критеріям згідно таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Критерії оцінювання

Характеристики і критерії оцінювання	
Якість та зміст кваліфікаційної роботи	
<i>1. Зміст роботи та пояснювальної записки</i>	Max=10
Робота повністю відповідає вимогам, що висуваються до постановки, опису та змісту згідно вимог цього документу представлених в Табл. 1.1 (зокрема, це чітко відображено в пояснювальній записці). При цьому Вимоги до ДР контролюються по суті, і в оформленні тексту пояснювальної записки деякі розділи можуть бути поєднані в один не втрачаючи змісту рекомендацій Вимог. Матеріал викладений чітко, стисло, грамотно. Оформлення повністю відповідає вимогам нормативних документів.	10
В роботі по суті є незначні відхилення від рекомендацій Вимог до ДР (порушення рекомендацій встановлено щодо 1-2 пунктів Табл. 1), але ЕК констатує, що дипломна робота в цілому досягає мети та демонструє набуття здобувачем освіти інтегральної компетенції та вимог стандарту спеціальності. Відповідний аналіз стосується оцінки дипломної роботи як такої та пояснювальної записки до неї. Матеріал викладений чітко, стисло, але є стилістичні помилки. Оформлення пояснювальної записки подано з незначними відхиленнями від вимог нормативних документів.	7-9
Дипломна робота по суті має суттєві відхилення від рекомендацій Вимог до ДР (порушення рекомендацій встановлено щодо понад 3 пунктів Табл. 1.1). Разом із тим ЕК констатує, що дипломна робота в цілому досягає мети та демонструє набуття здобувачем освіти інтегральної компетенції та мінімальних необхідних вимог стандарту спеціальності. Відповідний аналіз стосується оцінки дипломної роботи як такої та пояснювальної записки до неї. Матеріал викладений не чітко, є стилістичні та/або граматичні помилки.	5-6
<i>2. Якість виконання складових роботи</i>	Max=13
В пояснювальній записці чітко та зрозуміло сформульована мета, яка повністю відповідає темі роботи, та завдання, які охоплюють всі аспекти, необхідні для досягнення мети. Теоретична частина повно і вичерпно розкриває сукупність математичних операцій або алгоритмізації, необхідні для виконання практичної частини роботи. Надано детальне обґрунтування вибору інструментарію, апаратних засобів, програмної реалізації (за необхідності). Опис надано з детальним аналізом переваг і недоліків обраних засобів, а також обґрунтовано, чому вони є найкращими для реалізації проекту.	13

<p>Опис практичної частини роботи виконаний ретельно, з глибоким розумінням виконаних операцій, прийнятих рішень, метрологічної складової. Використані методи та алгоритми повністю відповідають вимогам роботи.</p>	
<p>В пояснювальній записці чітко сформульовані мета, яка відповідає темі роботи, та задачі, що охоплюють основні аспекти, необхідні для досягнення мети. Опис теоретичної частини правильний, але може містити незначні неточності.</p> <p>Надано достатнє, але неповне обґрунтування вибору інструментарію, апаратних засобів, програмної реалізації (за необхідності). Опис надано з загальним аналізом переваг і недоліків обраних засобів, а частково обґрунтовано, чому вони є найкращими для реалізації роботи.</p> <p>Опис методів практичної частини роботи представлений, але не в повній мірі розкриває їх роль у вирішенні задачі. Основні аспекти описані, але деякі деталі залишаються поверхневими.</p>	12
<p>В пояснювальній записці сформульована мета, яка відповідає темі роботи, але може містити деякі двозначності. Завдання охоплюють частину необхідних аспектів для досягнення мети. Теоретична частина містить математичні, метрологічні чи алгоритмічні помилки.</p> <p>Надано недостатнє або поверхнєве обґрунтування вибору інструментарію, апаратних засобів, програмної реалізації (за необхідності).</p> <p>Практична частина роботи містить істотні неточності, або в ній бракує значущих складових.</p>	11
<p>В пояснювальній записці мета роботи сформульована нечітко. Завдання не охоплюють необхідні аспекти для досягнення мети. Теоретична частина не відповідає практичній, не розкрита, містить істотні помилки, або відсутня.</p> <p>Вибір використаних технічних засобів необґрунтований або обґрунтований некоректно.</p> <p>Практична частина роботи містить непозначені протиріччя з теоретичною, не є повною, не вирішує поставлені задачі в достатньому обсязі.</p>	10
<p>3. Змістовна якість виконаної роботи</p>	<p>Max=15</p>
<p>Пояснювальна записка вичерпно і докладно висвітлює всі виконані операції (за необхідністю): обчислення, формування математичних моделей, розробка алгоритмів, вибір складових, інструментів, приладів, розробка принципів, електричних схем, креслень. Рисунки мають всі необхідні позначення, відповідають стандартам оформлення. Всі посилання на рисунки, таблиці, лістинги належно позначені та розміщені, супроводжуються змістовними коментарями. Наводяться проміжкові та кінцеві висновки у повному об'ємі, які чітко відповідають задачам роботи та розкривають результат їх виконання.</p>	14-15
<p>Пояснювальна записка докладно висвітлює більшість виконаних операцій. Рисунки мають основні позначення, відповідають стандартам оформлення. Посилання на рисунки, таблиці, лістинги загалом належно позначені та розміщені, супроводжуються змістовними коментарями. Висновки дано у достатньому об'ємі, вони відповідають задачам роботи та розкривають результат їх виконання.</p>	12-13
<p>Пояснювальна записка містить істотні упущення чи помилки у описі виконаних операцій. Рисунки не містять позначень, не відповідають стандартам оформлення. Посилання на окремі рисунки, таблиці, лістинги загалом неналежно позначені чи не позначені взагалі, розміщені некоректно, не супроводжуються коментарями. Висновки дано у недостатньому об'ємі, вони повторюють задачі роботи та не розкривають результат їх виконання.</p>	10-11

Захист кваліфікаційної роботи	
1. Зміст доповіді	Max=15
Студент чітко і впевнено представляє всі аспекти своєї дипломної роботи, включаючи постановку задачі, методи та теорію, практичну реалізацію, результати метрологічної оцінки. Доповідь структурована, логічно послідовна, і містить чіткі аргументи щодо вибору методології та технічних рішень.	15
Студент добре володіє матеріалом і здатний адекватно представити основні складові роботи. Доповідь містить необхідну інформацію з деякими невеликими пропусками в деталях або обґрунтуванні.	13-14
Доповідь студента охоплює основні моменти роботи, але презентація може виявитися недостатньо організованою або не включати важливі технічні деталі.	11-12
Студент не зміг чітко представити свою роботу, доповідь має значні прогалини в змісті, структурі або логіці.	10
2. Якість презентаційного матеріалу	Max=7
Презентаційний матеріал містить всю ключову інформацію про роботу, включаючи чітко визначену постановку задачі, опис використаних методів та теорії, основні етапи практичної реалізації роботи, чисельні результати роботи та результати оцінки точності (метрологічної оцінки). Матеріал представлено з використанням відповідних графіків та діаграм, блок-схем алгоритмів, та інших візуальних інструментів, які допомагають чітко передати структуру і логіку роботи.	7
Презентаційний матеріал містить основну інформацію про роботу, але присутні деякі прогалини або недоліки в організації та представленні матеріалу. Можливо, не всі аспекти роботи достатньо деталізовані, або деякі важливі діаграми та схеми відсутні, що ускладнює повне розуміння змісту.	6
Презентаційний матеріал недостатньо розроблений або містить велику кількість пропусків і помилок, які перешкоджають ефективному сприйняттю інформації. Відсутність ключових елементів, таких як чітка постановка задачі, опис використаних алгоритмів, або результати тестування, критично впливає на змістовне наповнення презентації	5
3. Відповіді під час захисту	Max=15
Студент демонструє глибоке розуміння всіх аспектів своєї роботи, чітко і точно відповідає на складні запитання. Відповіді відображають високий рівень аналітичних здібностей, знання теоретичного матеріалу в даній області. Студент може обґрунтувати свої рішення, зазначаючи можливі альтернативи та обмеження обраного підходу.	12-15
Студент добре відповідає на запитання, демонструючи розуміння основних елементів роботи. Відповіді містять достатньо деталей і обґрунтувань, але можуть бути менш переконливими або вичерпними у висвітленні деяких більш складних аспектів роботи.	8-11
Студент дає адекватні відповіді на більшість запитань, але деякі відповіді можуть бути поверхневими або показати недостатнє розуміння теоретичних аспектів.	5-7
Студент не може адекватно відповідати на основні запитання, що свідчить про недостатнє розуміння матеріалу і ключових аспектів роботи. Відповіді можуть бути неконкретними, неправильними або не здатними обґрунтувати зроблені у роботі вибори.	1-4

У виключних випадках рішення ЕК може відрізнитись від отриманої сумарної оцінки з обґрунтуванням такої зміни. На рішення ЕК може вплинути надана рецензія на дипломну роботу.

ВІДГУК КЕРІВНИКА НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Студента(тки) групи _____

номер групи _____

ППП студента _____

Тема роботи: _____

Оцінка роботи за критеріями виконується відповідно до рекомендацій, наведених в табл. 3.1

Таблиця 3.1 – Критерії оцінювання роботи керівником

Характеристики і критерії оцінювання		Оцінка керівника
1. Відповідність роботи вимогам та завершеність роботи		Max=7
Робота повністю відповідає всім академічним вимогам та очікуванням керівника. Всі компоненти роботи реалізовані бездоганно і з високою якістю. Завдання вирішені повністю, робота містить усі необхідні розділи, детально описано реалізацію, аналіз і висновки	7	
Робота відповідає більшості вимог і очікувань. Завдання в основному вирішені, але можуть бути дрібні недоліки у деталях або глибині виконання. Робота містить всі основні компоненти, але деякі секції можуть бути не повністю розроблені або могли б бути детальніше описані	4-5	
Робота частково відповідає вимогам. Основні завдання вирішені, але існують значні прогалини у виконанні деяких компонентів проекту, що впливає на загальне завершення роботи. Може бути недостатньо деталізація у викладі методів, алгоритмів або реалізації	3	
2. Реалізація та розуміння роботи		Max=8
Студент повністю розуміє та адекватно реалізує теоретичні та практичні аспекти роботи. Робота демонструє глибоке розуміння студентом теоретичних та практичних аспектів запропонованих методів. Студент надає докладне та чітке обґрунтування ефективності обраних методів, засобів, теоретичних підходів тощо, підкріплює рішення відповідною літературою та іншими джерелами.	6-8	
Студент в основному розуміє та реалізує теоретичні та практичні аспекти роботи, але демонструє певні труднощі з деякими частинами роботи. Обґрунтування вибору є частковим або поверхневим. Можливі помилки в практичній або теоретичній частинах, або має місце недостатнє розуміння окремих теоретичних аспектів.	4-5	
Студент не демонструє належного розуміння теоретичних та практичних аспектів роботи. Обґрунтування вибору методів відсутнє або неадекватне. Існують суттєві помилки в реалізації або неправильне тлумачення теоретичних аспектів, що значно впливають на результати роботи.	3	
3. Якість практичної складової роботи		Max=10
Розроблені схемотехнічні та системотехнічні, алгоритмічні, теоретичні рішення, математична модель та метрологічні оцінки є якісними і спрямовані на належну оптимізацію відповідно до мети та задач роботи. Продемонстровано володіння довідковими матеріалами та стандартами, спеціалізованим програмним забезпеченням.	9-10	
Розроблені схемотехнічні та системотехнічні, алгоритмічні, теоретичні рішення, математична модель та метрологічні оцінки є достатньо якісними але субоптимальними відповідно до мети та задач роботи. Продемонстровано	7-8	

певне володіння довідковими матеріалами та стандартами, спеціалізованим програмним забезпеченням.		
Розроблені схемотехнічні та системотехнічні, алгоритмічні, теоретичні рішення, математична модель та метрологічні оцінки є недостатньо якісними та істотно субоптимальними відповідно до мети та задач роботи. Володіння довідковими матеріалами та стандартами, спеціалізованим програмним забезпеченням продемонстровано в обмеженому чи недостатньому ступені.	6-7	
Загальна кількість балів	Max=25	

ВИСНОВОК ТА РЕКОМЕНДОВАНА ОЦІНКА:

Для виставлення оцінки слід використовувати таблицю відповідності балів, проте оцінка може й відрізнятись від таблично визначеної, у цьому випадку її слід додатково аргументувати.

Текст висновку може відрізнятись від запропонованого.

Вважаю, що студент виконав поставлене перед ним(нею) завдання, під час роботи продемонстрував необхідний рівень знань та оволодіння практичними навичками.

У цілому робота заслуговує оцінки “_____”, а студент ПБ – присвоєння кваліфікації магістра з інформаційно-вимірювальних технологій за спеціальністю 175 «Інформаційно-вимірювальні технології».

Керівник,
посада

підпис

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

« ____ » _____ 20 ____

Примітки:

Під час рекомендації загальної оцінки по роботі слід використовувати таблицю відповідності балів.

Виставлення балів може бути реалізовано в друкованому вигляді або бути заповнено «від руки».

Таблиця відповідності балів та оцінок:

Оцінка	Національна	відмінно	добре		задовільно	
	ECTS		A	B	C	D
Відповідна кількість балів		25-22	21-19	18-16	15-13	12