Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

# Методичні рекомендації
# до виконання магістерських кваліфікаційних робіт

для студентів спеціальності
176 – «Мікро- та наносистемна техніка»,
які навчаються за освітньо-професійною програмою
«Пристрої та матеріали сенсорної електроніки»

Львів 2023

Затверджено
методичною радою
факультету електроніки
та комп'ютерних технологій
Протокол № 11/23 від 30.08.2023 р.

Уклали:
*Андрій ЛУЧЕЧКО*
*Роман ЛИС*
*Іван ХВИЩУН*

# МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання магістерських кваліфікаційних робіт
для студентів спеціальності
176 – «Мікро- та наносистемна техніка»,
які навчаються за освітньо-професійною програмою
«Пристрої та матеріали сенсорної електроніки»

Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 2,5. Тираж 50 прим. Зам.

Видавець та виготовлювач:
Львівський національний університет імені Івана Франка,
*вул. Університетська, 1, м. Львів, 79000*
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК №3059 від 13.12.2007 р.

## ЗМІСТ

**ВСТУП** ..... 5

**1. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ МАГІСТЕРСЬКИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 176 – МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНА ТЕХНІКА** ..... 7

1.1. ОСОБЛИВОСТІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ ..... 7

1.2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ, ЦІЛІ НАВЧАННЯ МАГІСТРІВ І МЕТОДИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ ..... 7

1.3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ МАГІСТРІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ ..... 8

1.4. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ, МЕТА І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ В МАГІСТЕРСЬКІЙ РОБОТІ ..... 11

1.5. ВИБІР ТЕМИ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ ..... 12

1.6. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ ..... 14

**2. СТРУКТУРА, ОБСЯГ ТА ОФОРМЛЕННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ** ..... 17

2.1. СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ ..... 17

2.2. ОСНОВНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ..... 22

**3. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ** ..... 28

3.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ..... 28

3.2. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ ..... 29

3.2.1. Роль виконавця та наукового керівника роботи ..... 29

3.2.2. Рекомендації щодо виконання роботи ..... 30

3.3. ПІДГОТОВКА, ЗАХИСТ І ОЦІНЮВАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ ..... 32

3.3.1. Підготовка доповіді та презентаційних матеріалів ..... 32

3.3.2. Подання магістерської роботи до захисту ..... 33

3.3.3. Оцінювання магістерської роботи ..... 36

3.3.4. Порядок захисту магістерської роботи ..... 37

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ** ..... 39

**ДОДАТОК А. ЗРАЗОК ТИТУЛЬНОГО АРКУША МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ** ..... 40

**ДОДАТОК Б. ФОРМА БЛАНКУ ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ** ..... 41

**ДОДАТОК В. ФОРМИ БЛАНКІВ ВІДГУКУ НАУКОВОГО КЕРІВНИКА ТА РЕЦЕНЗЕНТА МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ** ..... 43

**ДОДАТОК Г. ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ** ..... 45

# ВСТУП

Швидкий розвиток мікроелектроніки, автоматизація підприємств різних галузей економіки, охорони здоров'я, освіти, інфраструктури та всього суспільного життя в Україні, а також прагнення нашої країни до інтеграції в європейське співтовариство потребують удосконалення системи підготовки кадрів високої кваліфікації для сфери електроніки і мікро- та наносистемної техніки. Згідно із законом «Про освіту» в Україні введено багаторівневу систему вищої та післядипломної професійної освіти [1]. Особливість цієї системи – її базування на принципах ієрархічності, безперервності та наступності. Це дає змогу студентам реалізувати своє право на вибір рівня та змісту освіти, закладам вищої освіти – підвищувати ефективність процесу навчання, а державі – ощадно витрачати бюджетні кошти, виділені на підготовку фахівців.

Мета освітньої програми «Пристрої та матеріали сенсорної електроніки» для магістрів у Львівському національному університеті імені Івана Франка полягає в забезпеченні підготовки висококваліфікованих фахівців у галузі знань 17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації за спеціальністю 176 – "Мікро- та наносистемна техніка". Вони повинні володіти добротними фундаментальними знаннями і практичними фаховими навичками у цій сфері.

Підсумкову атестацію випускників другого (магістерського) рівня освітньо-професійної програми «Пристрої та матеріали сенсорної електроніки» проводять у формі публічного захисту магістерської кваліфікаційної роботи та завершують її видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації «магістр з мікро- та наносистемної техніки».

Магістерська кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної науково-прикладної задачі у сфері мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення, що потребує проведення досліджень та/або здійснення інновацій.

Дане положення про магістерські кваліфікаційні роботи описує питання вибору тематики цих робіт, основні вимоги до їхнього змісту, наповнення та оформлення, а також типовий

порядок виконання і захисту магістерських робіт. Положення має на меті забезпечення єдиного підходу та однакових вимог до змісту, оформлення, подання та захисту кваліфікаційних (магістерських) робіт за спеціальністю 176 – "Мікро- та наносистемна техніка".

В основу цього Положення покладено Закон України «Про вищу освіту» та інші державні документи [1, 2], Положення про організацію освітнього процесу у Львівському національному університеті імені Івана Франка [3], діючий державний стандарт освіти для другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 153 – "Мікро- та наносистемна техніка" галузі знань 15 – "Автоматизація та приладобудування" [4] (Згідно з постановою Кабінету Міністрів України № 1392 від 16 грудня 2022 року спеціальність 153 "Мікро- та наносистемна техніка" має шифр 176 "Мікро- та наносистемна техніка"), університетську освітню програму «Пристрої та матеріали сенсорної електроніки» [5], а також державні та університетські документи, що регламентують бібліографічний опис [6, 7].

Мета методичних рекомендацій – допомогти студентові методично правильно організувати свою роботу під час виконання магістерської кваліфікаційної роботи та надати практичну допомогу стосовно організаційних питань, забезпечення виконання вимог щодо її оформлення та захисту.

# 1. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ МАГІСТЕРСЬКИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 176 – МІКРО- ТА НАНОСИСТЕМНА ТЕХНІКА

## 1.1. Особливості спеціальності

Особливості спеціальності 176 – "Мікро- та наносистемна техніка" полягають в:

– інтеграції фахової підготовки в галузі автоматизації та приладобудування з інноваційною діяльністю;

– здатності до системного мислення, поглибленого вивчення фізичних процесів і явищ, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем, технологічних процесів їх виготовлення і принципів функціонування;

– вирішенні задач розробки та оптимізації конструктивних елементів і пристроїв сенсорної електроніки;

– вмінні оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень, відшукувати шляхи та можливості реалізації наукових ідей.

Освітня програма передбачає залучення до викладання окремих навчальних дисциплін/занять фахівцями ІТ підприємств та установ НАН України, можливість проходження практики у провідних ІТ компаніях (SiTime, Infineon, Renesas, GlobalLogic), наявність загальноуніверситетської програми академічної мобільності.

## 1.2. Об'єкт, предмет, цілі навчання магістрів і методи спеціальності

Підсумуємо типові об'єкт вивчення, цілі навчання, предметну область, методи та технології, а також інструменти та обладнання в рамках спеціальності 176 – "Мікро- та наносистемна техніка", які регламентуються державним стандартом освіти для магістрів [4].

*Об'єктом вивчення та діяльності* є фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем; технологічні процеси їх виготовлення, принципи дії, складні системи та прилади мікро- та наносистемної техніки.

*Цілями навчання* є набуття компетенцій, необхідних для дослідження і розроблення новітніх та використання існуючих технологій, матеріалів та приладів мікро- та наносистемної техніки, їх конструювання, виготовлення, випробовування, експлуатації та модернізації.

*Теоретичний зміст предметної області* передбачає фундаментальні принципи побудови та функціонування складної мікро- та наносистемної техніки; методи моделювання об'єктів та процесів, що в них відбуваються; властивості матеріалів; особливості технологічних процесів.

*Методи, методики, технології* – вимірювання та моделювання характеристик матеріалів, приладів, пристроїв і систем; планування експериментів і обробки їх результатів.

Нарешті, *інструменти та обладнання* включають прилади та пристрої мікро- та наносистемної техніки, контрольно-вимірювальну апаратуру, спеціалізоване технологічне обладнання та оснащення, програмні засоби для розрахунків параметрів, характеристик, моделювання та програмування, розроблення та ведення конструкторської документації.

### 1.3. Компетентності та програмні результати навчання магістрів за спеціальністю

Відповідно до державного стандарту освіти [4] і з урахуванням особливостей освітньо-професійної програми «Пристрої та матеріали сенсорної електроніки» [5] у Львівському національному університеті імені Івана Франка, досягнення мети освіти означає набуття здобувачами перерахованих нижче **загальних компетентностей** (ЗК) і фахових (або **спеціальних) компетентностей** (СК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК4. Здатність проводити досліджень на відповідному рівні.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

СК1. Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення.

СК2. Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів.

СК3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення.

СК4. Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах.

СК5. Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

СК6. Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності.

СК7. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти у сфері мікро- та наносистемної техніки, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

СК8. Здатність використовувати профільні знання та практичні навички для дослідження, розроблення і оптимізації матеріалів та пристроїв сенсорної електроніки.

Із усіх перерахованих вище компетентностей, виконання магістерської кваліфікаційної роботи забезпечує набуття компетентностей ЗК 1–7, а також СК 1–6, 8.

Здобувши вищу освіту за спеціальністю 176, студент досягає **програмних результатів навчання** (РН) [4, 5], які перераховані нижче:

Р1. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.

Р2. Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.

Р3. Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.

Р4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності.

Р5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері мікро- та наноелектроніки, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

Р6. Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.

Р7. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

Р8. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

Р9. Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.

Р10. Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового досвіду і вимог до персоналу в сфері розробки та експлуатації мікро- та наноелектронних систем.

Р11. Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів.

Р12. Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки.

Р13. Керувати складними робочими процесами у сфері виробництва та/або досліджень мікро- та наноелектронних систем, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та окремих працівників, визначати заходи щодо покращення результатів діяльності.

Р14. Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових розроблення, аналізу, досліджень, розрахунку, проектування, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки.

Р15. Забезпечувати захист інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів винахідницької та проектної діяльності.

Р.16. Досліджувати, проектувати і розробляти матеріали та пристрої сенсорної електроніки, розуміти перспективи їхнього використання у сучасних сенсорних системах різноманітного призначення.

Зокрема, виконання магістерської кваліфікаційної роботи забезпечує здобування результатів навчання РН 1–6, 8, 9, 11-13, 16.

### 1.4. Об'єкт, предмет, мета і методи дослідження в магістерській роботі

Важливий початковий момент виконання магістерської кваліфікаційної роботи – це визначення об'єкта та предмету дослідження згідно з викладеним у підрозділі 1.2. Загалом під *об'єктом дослідження* в науці розуміють процес або явище, які породжують проблемну ситуацію та які обирають для вивчення. Інакше, це та частина матеріального світу, котра привернула увагу дослідника та на яку спрямовано дослідження. Наприклад, об'єктами досліджень можуть бути фізичні процеси і явища; технологічні процеси виготовлення мікро- та наносистем,

принципи їх дії, складні системи та пристрої мікро- та наносистемної техніки, сенсорної електроніки тощо.

*Предмет дослідження* міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове, тобто поняття об'єкта дослідження є загальнішим стосовно поняття предмета. А саме, в об'єкті виділяють ту його частину, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага здобувача, оскільки предмет дослідження визначатиме тему магістерської роботи. Предметом досліджень може бути те з об'єкта, на що скеровано технології, моделі, методи та алгоритми дослідження, які дають змогу поліпшити значущі характеристики об'єкта досліджень.

Зрозуміло, що предмет і об'єкт дослідження повинні відповідати вимогам державного стандарту освіти магістрів, освітньої програми і навчальних планів спеціальності 176 – "Мікро- та наносистемна техніка".

*Мета дослідження* в магістерській роботі – це запланований результат (наприклад, підвищення чутливості датчиків механічних навантажень). Він має бути конструктивним, тобто спрямованим на вироблення суспільно-корисного продукту з вищими, ніж було раніше, показниками якості або більш оптимальним процесом досягнення цих показників. Окрім мети, в магістерській роботі формулюють конкретніші *задачі*, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Мета повинна бути сформульована чітко і лаконічно (6-8 слів) та вказувати на об'єкт і предмет дослідження.

Як *методи дослідження* подають перелік використаних методів дослідження для досягнення поставленої в магістерській роботі мети. Перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме досягають за тим або іншим методом. Це дасть змогу упевнитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

### 1.5. Вибір теми магістерської роботи

Магістерська робота – це кваліфікаційна робота, яку студент виконує самостійно з допомогою наукового керівника на базі теоретичних знань і практичних навичок, отриманих упродовж усьо-

го терміну навчання в магістратурі. Ця робота є атестаційною роботою науково-практичного змісту. Згідно з державним стандартом освіти [4] і освітньо-професійною програмою «Пристрої та матеріали сенсорної електроніки», прийнятою у Львівському національному університеті імені Івана Франка для магістрів спеціальності 176 – "Мікро- та наносистемна техніка" [5], основні вимоги до тематики магістерських кваліфікаційних робіт такі:

– актуальність;

– відповідність рівнів поставлених задач і їхнього виконання сучасному станові науки і техніки;

– відповідність спеціальності;

– відповідність рівневі магістра, зокрема дослідницький та інноваційний характер роботи;

– відповідність науково-дослідній тематиці та напрямам діяльності профільних кафедр;

– активізація творчого пошуку та практичних потреб студентів.

Розкриваючи актуальність та доцільність вибору теми дослідження необхідно коротко визначити сутність наукового завдання та показати: наскільки досліджувана проблема є актуальною на цей момент та кому і для чого будуть потрібні запропоновані отримані дослідником результати? Після цього необхідно зазначити науковців, які досліджували цю проблему раніше. Висвітлити їхні основні наукові здобутки з посиланням на використані літературні джерела, та виділити нині не вирішену частину проблеми, вирішенню якої буде присвячена магістерська робота автора [8].

Здобувачеві освітнього ступеня корисно пам'ятати, що в будь-якому разі він/вона не несе відповідальності за часткові недоліки своєї кваліфікаційної роботи, пов'язані з її «неактуальною» в тому чи іншому сенсі темою. Ця відповідальність лежить на науковому керівникові, профільній кафедрі та, врешті, факультетові, які під час обговорення та затвердження тематики магістерських робіт зобов'язані не допустити таку тему до виконання та замінити її на актуальну.

Студент має право запропонувати тему своєї магістерської роботи, яка буде продовженням його/її попередніх науково-техніч-

них досліджень, якщо така можливість існує, а тематика цих попередніх досліджень студента не є вичерпаною. Це поширена та позитивна практика *наступності*, яка забезпечує поступове зростання кваліфікації студента в конкретній галузі. Типово її забезпечують співпрацею студента з обраним на попередніх курсах науковим керівником.

Проте студент повинен усвідомлювати, що зацікавлення деякою темою своєї майбутньої магістерської роботи не означає її автоматичного подальшого затвердження, якщо вона не відповідає решті критеріїв. У такому разі науковий керівник повинен пояснити студентові недоліки даної теми та запропонувати альтернативні теми на вибір.

За загальноприйнятою процедурою, теми магістерських робіт заслуховуються та всебічно обговорюються всіма науково-педагогічними працівниками профільної кафедри та затверджуються на засіданнях цієї кафедри та вченої ради факультету.

Тематика магістерських кваліфікаційних робіт може містити комплексний характер (кафедрального, міжкафедрального та міжфакультетного рівня), тобто виконуватись кількома студентами одночасно з урахуванням внеску у вирішенні відповідної задачі дослідження кожним виконавцем.

Назва магістерської роботи має бути стислою і влучно схоплювати суть вирішуваної проблеми (задачі), а також за можливості вказувати на мету дослідження. Часом доцільно сформулювати назву роботи двома пов'язаними фразами: у першій подати сутність роботи, а в другій – застосовані методи та підходи, сферу використання результатів роботи тощо. Рекомендується також, аби назва роботи не була надмірно широкою та неоднозначною.

### 1.6. Основні вимоги до змісту магістерської роботи

Магістерську роботу подають у вигляді, який дає змогу кваліфікованому читачеві судити, наскільки повно відображені й обґрунтовані в ній основні результати, положення, висновки і рекомендації, а також чи мають вони наукову новизну та практичне значення. Сукупність одержаних у роботі результатів

повинна засвідчити наявність в її автора добротних знань і практичних навичок в обраній галузі. Основна задача автора роботи – продемонструвати достатній рівень своєї кваліфікації, показати вміння самостійно проводити науковий пошук і вирішувати конкретні наукові, методичні та практичні задачі.

Інформацію, одержану в процесі виконання магістерської роботи, надають у вигляді текстових, цифрових та ілюстративних матеріалів, які слід належно впорядкувати та довести теоретичну та практичну значущість дипломної роботи.

Зміст магістерської дипломної роботи має відображати вихідні передумови науково-технічного дослідження, опис усього ходу цього дослідження, а також одержані результати та висновки на їхній основі. Так, у роботі слід обґрунтувати актуальність обраної теми, сформулювати мету та поставити конкретні задачі роботи, визначити об'єкт і предмет дослідження, обрати методи вирішення поставлених задач, докладно описати процес виконання роботи та одержані результати, а також проаналізувати ці результати. У магістерській роботі слід у достатній кількості навести вагомий нетекстовий матеріал – таблиці, формули та рисунки (схеми, ілюстрації тощо).

Суть магістерської роботи – це викладення головних відомостей щодо предмету (об'єкта) розробки, які є необхідними та достатніми для розкриття сутності даної роботи та її результатів. Йде мова про опис теорії, алгоритмів і методів; суті основних принципових рішень; властивостей, характеристик і принципів дії програмного продукту; даних і результатів дослідження; висновків і узагальнень тощо.

Зміст або наповнення магістерської роботи повинні включати такі основні складові (див. також Табл. 2.1 в наступному розділі):

– вступ;

– огляд літератури, в т. ч. формулювання науково-технічної задачі, аналіз стану вирішення проблеми за матеріалами наукових публікацій, виділення досі невирішених проблем і питань, обґрунтування мети дослідження;

– аналіз існуючих засобів і методів розробки, обґрунтування вибору (або самостійної розробки) використаних засобів і методів, а також програмного та апаратного забезпечення;

– опис дослідницької частини роботи, в т. ч. результати власних досліджень, порівняння з іншими відомими подібними дослідженнями та рішеннями, наведення кількісних параметрів цього порівняння тощо;

– викладення отриманих результатів, аналіз та узагальнення фактичного дослідницького матеріалу, одержаного в процесі виконання роботи;

– формулювання висновків та оцінка їхнього теоретичного, практичного або методичного значення.

Магістерська робота повинна містити елементи наукової новизни. Визначаючи наукову новизну одержаних в роботі результатів, необхідно навести наукові положення, які отримані дослідником, зазначити, що ним зроблено вперше, удосконалено, дістало подальшого розвитку, з виділенням відмінності одержаних дослідником результатів від відомого раніше [8].

Наукова новизна виявляється у наявності сформульованих і обґрунтованих нових теоретичних положень, методологічних та методичних рекомендацій, які впроваджені в практику і впливають на досягнення нових результатів.

Практичне значення одержаних результатів містить відомості про фактичне та можливе використання результатів дослідження. Практична значущість магістерської роботи може полягати у публікації основних результатів дослідження на сторінках монографій, підручників, періодичних видань, наявності авторських свідоцтв, актів впровадження, використання наукових положень в навчальному процесі.

Апробація результатів дослідження може здійснюватися у статтях, виступах на конференціях, симпозіумах, конгресах. Тому автор повинен зазначити (за умови наявності) опубліковані ним статті, тези та отримані документи (сертифікати, патенти, свідоцтва та ін.) в яких висвітлено або зафіксовано результати дослідження.

# 2. СТРУКТУРА, ОБСЯГ ТА ОФОРМЛЕННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

## 2.1. Структура та обсяг

Типову будову пояснювальної записки магістерської кваліфікаційної роботи та рекомендовану кількість сторінок її основних структурних елементів наведено в Таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Структура пояснювальної записки та рекомендована кількість сторінок її складових частин

| **Найменування структурних елементів роботи** | **Кількість сторінок** |
|---|---|
| Титульний аркуш (форма наведена у Додатку А) | 1 |
| Завдання (форма наведена у Додатку Б) | 2 |
| Анотація (українською та англійською мовами) | 1 |
| Зміст | 1–2 |
| Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів (за потреби; якщо таких позначень порівняно багато) | 1 |
| Вступ (дуже стислий опис сфери діяльності, її актуальності, невирішених задач, анонсування основних завдань і перспектив їхнього виконання) | 1–3 |
| Розділ із описом теоретичної частини роботи (огляд літератури, аналіз стану проблеми тощо) | 15–25 |
| Розділ (або розділи) з описом практичної частини роботи, у т. ч. | 15–25 |
| – опис та обґрунтування вибору засобів і методів дослідження чи розробки проекту | 2–5 |
| – експериментальні наукові дослідження чи розробка пристрою (пояснюють особливості розробленого пристрою та прийнятих апаратних та програмних рішень) | 4–3 |
| Розділ з описом дослідницької частини роботи (наводять результати власних досліджень та їх порівняння з іншими відомими подібними дослідженнями тощо) | 5–10 |
| Висновки | 1–3 |
| Список використаних джерел | 1–2 |

| Найменування структурних елементів роботи | Кількість сторінок |
|---|---|
| Додаток А пояснювальної записки - ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ | по факту |
| Додаток Б пояснювальної записки (типово ілюстрації розроблених мікроконтролерних чи інших електронних систем, текст програмного коду (за потреби) або його найважливіших складових і підпрограм) | по факту |
| Інші додатки (за потреби; це проміжні математичні розрахунки; таблиці цифрових даних; ілюстрації допоміжного характеру тощо), | по факту |

Оформлення магістерської дипломної роботи має відповідати загальним вимогам до звітів про науково-дослідну роботу [6]. Магістерська робота складається зі **вступної частини**, **основної частини** та **додатків**.

**Вступна частина** містить:

– *титульний аркуш;*

– *завдання на магістерську роботу;*

– *анотацію (українською та англійською мовами);*

– *зміст;*

– *перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів;*

– *вступ.*

**Титульний аркуш** є першою сторінкою магістерської роботи і заповнюється державною мовою відповідно до встановлених правил (Додаток А).

Другим аркушем пояснювальної записки є **завдання** на магістерську роботу (див. Додаток Б). Завдання заповнюють з **обох** боків аркушу (двобічний друк) науковим керівником магістерської роботи державною мовою на спеціальному бланку, де наведено прізвище, ім'я і по батькові студента, тема роботи, номер та дата наказу затвердження теми роботи, термін здачі завершеної роботи, вихідні дані до роботи (найголовніші, базові літературні посилання, які взято за основу в роботі), перелік основних питань, що підлягають розробці, перелік графічного матеріалу з точним зазначенням обов'язкових креслень і слайдів, а також календарний план роботи, який складають спільно з науковим керівником роботи.

**Анотація** (українською та англійською мовами) повинна відображати основний зміст виконаної магістерської дипломної роботи. Її обсяг не більший за 250 слів.

**Зміст** подають на наступній після анотації сторінці, із зазначенням сторінок, які містять початок матеріалів. Зміст включає:

*– перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів;*

*– вступ;*

*– найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) основної частини роботи;*

*– висновки;*

*– список використаних джерел;*

*– додатки (з їхніми назвами).*

**Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів** подають після змісту з нового аркуша. Він має включати пояснення всіх використаних у роботі малопоширених умовних позначень, символів, скорочень і термінів – якщо тільки такі є в роботі та їх порівняно багато (скажімо, 10 або більше). Незалежно від цього, за першої появи умовних позначень, скорочень або маловідомих термінів у тексті магістерської роботи наводять їхнє повне розшифрування.

У **вступі** (1–3 стор.) описують:

*– актуальність роботи;*

*– мету роботи;*

*– об'єкт дослідження;*

*– предмет дослідження;*

*– методи дослідження та апаратуру;*

*– елементи новизни та галузь застосування результатів;*

*– прогнозовані припущення про розвиток об'єкту розроблення (пропозиції щодо можливих напрямів розвитку або продовження розробки).*

У вступі розкривають сутність і стан проблеми (або задачі) та її значущість, підстави та вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування потреби в проведенні розробки. Формулюють мету роботи та завдання, які слід вирішити для досягнення поставленої мети. Наводять *об'єкт дослідження* як процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення,

а також *предмет дослідження,* що міститься в межах об'єкта (див. також підрозділи 1.2 і 1.4 цього Положення).

Тут же перелічують методи дослідження, використані для досягнення поставленої в роботі мети. Перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось за тим чи іншим методом. Це дасть змогу упевнитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

**Основна частина** магістерської роботи складається з розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів. Кожний розділ починають з нової сторінки. Рекомендований обсяг основної частини пояснювальної записки магістерської дипломної роботи становить **45–70 сторінок** (не враховуючи додатків, обсяг яких загалом не регламентують).

Основна частина магістерської кваліфікаційної роботи має висвітлювати *аналіз стану проблемної області (огляд літератури)*, *інформаційне (математичне, технічне) забезпечення*, *фізичну реалізацію*, *аналіз отриманих результатів* і *висновки*.

В огляді літератури дослідник повинен окреслити основні етапи розвитку наукової думки за розв'язуваною проблемою (провести огляд наукових літературних джерел). При цьому, потрібно стисло та критично висвітлити роботи своїх попередників, в першу чергу, звернувши увагу на опубліковані монографії, статті та захищені дисертації. Критично висвітлюючи роботи попередників, магістр повинен дати свою оцінку їх твердженням, визначенням, висновкам, пропозиціям та виділити ті питання, що залишилися не вирішеними, і тим самим визначити ту частину проблеми, яку буде вирішувати автор [8]. Обсяг зазначеного розділу не повинен перевищувати 20 % обсягу основної частини випускної кваліфікаційної роботи.

Отже, у цій частині дипломної роботи студент повинен показати своє знайомство зі спеціальною науково-технічною літературою, уміння виділяти і систематизувати наведену в різних джерелах інформацію, здатність критично оцінювати результати, одержані іншими дослідниками, визначати сучасний стан вивченості теми.

У практичній частині обґрунтовують вибір теоретичних та експериментальних методів дослідження; обирають базові

моделі, описують математичні методи; алгоритми і технології фізичної реалізації застосованих методів і моделей вирішення поставленої задачі; методику експериментальних досліджень; використане обладнання та комп'ютерне забезпечення тощо.

У розділах практичної частини також наводять якісні та кількісні показники отриманих результатів та їхній аналіз. Зокрема висвітлюють результати моделювання експериментальних досліджень, акцентують увагу на їхній новизні, аналізують достовірність отриманих результатів. У роботі, що має прикладне значення, зазначають відомості про практичне застосування одержаних результатів або рекомендації, як їх використати. Зазначаючи практичну цінність здобутих результатів, необхідно подати інформацію щодо ступеня їхньої готовності до використання або масштабів їхнього використання.

У **висновках** викладають найважливіші результати, одержані в роботі, які мають містити формулювання розв'язаної задачі, її значення для науки та техніки, оцінюють практичні результати роботи з урахуванням світових тенденцій, підкреслюють, що саме було зроблено автором у вирішення конкретних науково-технічних задач та наводять пропозиції щодо їхнього ефективного використання. Формулювання висновків повинно базуватися на матеріалах основної частини роботи.

Безпосередньо після висновків, з нового аркушу наводять **список використаних джерел**. Бібліографічний опис джерел наводять у порядку їхньої згадки у тексті роботи або за абеткою, відповідно до стандартів з бібліотечної та видавничої справ [7]. Кожне включене до переліку джерело повинне бути хоча би один раз згадано в тексті магістерської роботи.

У **додатки** можна включати:

*– додаткові ілюстративні матеріали у вигляді таблиць, графіків, діаграм, результатів розрахунків, виконаних з використанням засобів комп'ютерної техніки;*

*– матеріали, які через значний обсяг або форму подання не варто включати до основної частини (фотографії, проміжні математичні розрахунки; протоколи тестувань або випробувань; копії технічних завдань, інструкції, методики опису розроблених комп'ютерних програм, схеми алгоритмів або даних, посібники користувача» та ін.);*

*– опис технічних засобів, які використовувалися під час проведення експериментів.*

Нарешті, до пояснювальної записки додають (підшивають) **відгук керівника** і **рецензію** від рецензента.

### 2.2. Основні правила оформлення

Загальними вимогами до тексту пояснювальної записки є логічна послідовність викладення матеріалів, чіткість і конкретність викладення теоретичних і практичних результатів роботи, мети роботи та постановки задач, методів дослідження, прийнятих рішень, доведення висновків і обгрунтування рекомендацій. У тексті пояснювальної записки слід дотримуватись єдиної термінології. Вона не має бути перевантажена малоінформативним матеріалом, описом загальновідомих положень і методів тощо. За потреби наводять назву чи основну ідея такого методу та посилання на джерела інформації, де міститься його детальний опис.

Магістерську роботу оформляють згідно з вимогами нормативних документів МОН України і державних стандартів України. Мова пояснювальної записки магістерської кваліфікаційної роботи – українська або іноземна (остання – за бажанням студента та за своєчасним погодженням із кафедрою, що має бути відображено в наказі про затвердження тем магістерських дипломних робіт).

Магістерська робота має бути зверстана відповідно до стандартів виконання документів та надрукована. Пояснювальну записку оформлюють на аркушах (на одному боці білого паперу) формату А4 (210×297 мм) через 1,5 міжрядкових інтервали (приблизно 30 рядків на сторінці) із використанні шрифту *Times New Roman 14 pt* за умови рівномірного заповнення сторінки (з висотою знаків не менше 1,8 мм). Розміри полів: верхнє і нижнє – 20 мм, ліве – 25-30 мм, праве – 10 мм. Абзацний відступ – 1.25 см.

Слід дотримуватися рівномірної щільності, контрастності та чіткості тексту та зображень упродовж усієї пояснювальної записки. Всі лінії, літери, цифри і знаки мають бути однакової яскравості по всьому тексту. Окремі слова, формули, знаки, які вписують у надрукований текст, мають бути чорного кольору;

щільність вписаного тексту має максимально наближатися до щільності основного зображення. Власні імена наводять мовою оригіналу (при першому згадуванні – обов'язково).

Першою сторінкою пояснювальної записки є *титульний аркуш*, який виконують державною мовою (див. Додаток А), другий аркуш – це *завдання* роботи (друкують з обох боків аркуша і не нумерують – див. Додаток Б).

Основні структурні елементи пояснювальної записки такі: «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ 1», «РОЗДІЛ 2», ..., «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТОК А», ... . Усі ці структурні елементи починають з нового аркуша.

Розділи можна поділяти на підрозділи, пункти та підпункти, наприклад, «Розділ 1 Огляд літератури», підрозділи «1.1 Класичні методи», «1.2 Новітні методи»», пункт «1.2.1 Метод Петренка», підпункт «1.2.1.1 Застосування методу Петренка». Кожен пункт і підпункт повинні містити закінчений блок інформації. Розділи і підрозділи обов'язково повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки або ні. Наявність лише одного розділу, підрозділу, пункту або підпункту не допускається.

Заголовки структурних елементів і розділів слід розміщувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів починають з абзацного відступу та друкують малими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи та без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, то їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Відстань між заголовком та наступним або попереднім текстом повинна бути не менше одного вільного рядка. Не допускається розміщення назви розділу, підрозділу, а також пункту або підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено менше двох рядків тексту.

Розділи, підрозділи, пункти і підпункти нумерують арабськими цифрами. Розділи роботи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою (після номера підрозділу крапку не ставлять), наприклад 1.1, 1.2 і т. д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, номера підрозділу (якщо він є) і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою: 1.1, 1.2, або 1.1.1 , 1.1.2 тощо. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою: наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 тощо.

Сторінки роботи нумерують арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляють у її правому верхньому куті без крапки вкінці. Титульний аркуш і сторінки, на яких є «АНОТАЦІЯ» та «ЗМІСТ», теж враховують у нумерації, але номери цих сторінок *не ставлять*.

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів повинен розташовуватись стовпцем. Ліворуч в абетковому порядку наводять умовні позначення, символи, скорочення і терміни, праворуч – їхнє детальне пояснення.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) необхідно розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються *вперше*, або *на наступній сторінці*. На всі ілюстрації повинні бути посилання (згадка) в тексті роботи (наприклад, «На Рис. 2.1 показано схему...»). Якщо ілюстрації створено не автором, при їхньому поданні в роботі необхідно дотримуватися вимог чинного законодавства про авторські права. Всі ілюстрації, які виносять на захист, треба наводити в основній частині магістерської роботи або в додатках.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми мають відповідати вимогам стандартів «Єдиний комплекс стандартів на автоматизовані системи», «Єдина система конструкторської документації» та «Єдина система програмної документації».

Кожен рисунок (ілюстрація) повинен мати підпис, який розміщують безпосередньо під ним. За потреби під рисунком розміщують додаткові пояснювальні дані (підрисунковий текст).

Рисунки слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком рисунків, наведених у додатках. Номер рисунка складається з номера розділу і порядкового номера рисунка, які відокремлюють крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – це другий рисунок третього розділу. Рисунок позначають словом «Рисунок __», яке разом з назвою рисунка розміщують після пояснювальних даних, наприклад «Рисунок 3.1 – Схема інформаційної взаємодії структурних модулів системи». Якщо рисунок не вміщується на одній сторінці, то можна переносити його на наступні сторінки, вміщуючи назву рисунку на першій сторінці, а пояснювальні дані – на кожній сторінці з відповідним позначенням: «Рисунок __, аркуш __».

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Таблицю слід розміщувати безпосередньо після тексту, де її згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті. Номер таблиці та її назву поміщають над самою таблицею, а не під нею.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою. Нумерують таблиці арабськими цифрами в межах розділу. Таблиця може мати назву, яку повинна бути стислою і відображати зміст таблиці. Наприклад, «Таблиця 3.2 – Характеристики мережі».

Якщо стовпці або рядки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або перенісши частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці нумерацію її стовпців чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці. Слово «Таблиця __» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, а над іншими частинами пишуть: «Продовження таблиці __» із зазначенням номера таблиці.

Заголовки стовпців таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. Вкінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки стовпців вказують в однині.

Формули та рівняння у тексті наводять безпосередньо після тексту, де їх згадують, посередині рядка. Вище і нижче кожної

формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера, розділених крапкою, наприклад, формула (1.3) – це третя формула першого розділу. Номер проставляють у дужках на рівні формули в крайньому правому положенні на рядку. Розмір основного шрифту формули повинен дорівнювати розмірові шрифту тексту (тобто, 14 pt), а розміри індексів тощо – пропорційно меншими.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули та рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Перший рядок пояснення починають словом «де» з безабзацного відступу без двокрапки. Наприклад:

$$p(x) = (1/\bar{x})\exp(-x/\bar{x}), \qquad (2.1)$$

де $p$ – імовірність випадкової величини; $x$ – значення випадкової величини; $\bar{x}$ – її середнє значення.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. При перенесенні формул або рівнянь на знакові операції множення, застосовують знак «×». Формули, що йдуть одна за одною та не розділені текстом, відокремлюють комою.

Посилання в тексті на джерела літератури слід указувати порядковим номером за переліком посилань у квадратних дужках, наприклад «... у працях [1–4] було вперше ...». При цьому оформлення посилання має відповідати його бібліографічному списку за переліком посилань із зазначенням номера. Список використаних джерел формують за відповідним ДСТУ (див. Додаток Г).

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їхні номери. У посиланні слід писати: «... у розділі 3 ...», «... див. підрозділ 2.1 ...», «... згідно з пунктом 3.3.4 ...», «... відповідно до підпункту 2.3.4.1... », «... на рис. 1.3 ...» або «... на рисунку 1.3 ...», «... у таблиці 3.2 ...» або «... (див. табл. 3.2) ...», «... за формулою (3.1) ...», «... у рівняннях (2.1)–(2.5) ...», «... у Додатку Б ...».

Додатки розміщують у порядку появи посилань на них у тексті. Кожен додаток починають з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої літери, симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої літери повинно бути надруковано слово «Додаток __» і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами абетки (А, Б, В, …). Наприклад, «Додаток А».

Один додаток позначають як «Додаток А». Далі, симетрично тексту, друкується заголовок додатка. Додатки мають спільну з іншою частиною роботи *наскрізну* нумерацію сторінок.

За потреби текст додатку можна поділити на розділи, підрозділи і пункти У такому разі перед кожним номером ставлять означення додатку (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатку А; Г.3.1 – підрозділ 3.1 додатку Г; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатку Д; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатку Ж.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, які є в тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатку Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатку А; формула (А.1) – перша формула додатку А. Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1).

У посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: «... на рисунку А.2 ...,»; «... у таблиці Б.3 ...», або «... у табл. Б.3 ...»; «... за формулою (В.1) ...», «... у рівнянні Г.2 ...».

Усі графічні матеріали (схеми, креслення) пояснювальної записки, виконані за комп'ютерною технологією, мають бути представлені на аркушах формату А4.

# 3. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

## 3.1. Загальні положення

У процесі виконання роботи за певною темою здобувач вищої освіти демонструє уміння працювати з науково-технічною літературою, здатність самостійно мислити, знаходити шляхи вирішення практичних проблем, аналізувати отримані результати, робити правильні висновки й узагальнення, уміння застосовувати сучасні методи і засоби автоматизації досліджень.

Магістерська робота – це оформлені у вигляді рукопису основні завершені результати праці здобувача, одержані в рамках самостійного вирішення певної задачі. Рукопис оформляють у вигляді пояснювальної записки. Одержані результати відображають теоретичні знання і практичні навички магістра.

За всі відомості, викладені у магістерській роботі, порядок використання фактичного матеріалу й іншої інформації під час її виконання, за обґрунтованість і достовірність висновків та положень, які в ній захищаються, несе відповідальність безпосередньо автор кваліфікаційної роботи.

Процес виконання і захисту магістерської роботи охоплює такі етапи:

– вибір теми роботи, складання календарного плану;

– організація і проведення досліджень;

– оформлення пояснювальної записки;

– підготовка доповіді та ілюстративного матеріалу до захисту;

– попередній захист дипломної роботи на кафедрі;

– одержання відгуку керівника та рецензії на роботу;

– подання роботи в екзаменаційну комісію та її захист.

Відповідно до теми магістерської роботи, рекомендуємо студентам таке:

– чітко визначити об’єкт і предмет дослідження;

– ознайомитися з основними науковими та практичними публікаціями, нормативними та довідковими матеріалами з питань теми роботи;

– вивчити та провести аналіз моделей, методів, технологій та інструментальних засобів розв'язання подібних задач, проаналізувавши та зазначивши їхні позитивні та негативні боки;

– використати необхідні вихідні дані для проведення розробки в рамках предметної області;

– ознайомитися і обрати методики виконання роботи в цілому та окремих її складових частин;

– визначитися з методами дослідження, що використовуватимуться при вирішенні поставлених задач.

## 3.2. Організація процесу виконання магістерської роботи

### *3.2.1. Роль виконавця та наукового керівника роботи*

Науковий керівник кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти:

– ініціює вибір теми кваліфікаційної роботи та надає допомогу студентові в цьому виборі;

– формулює завдання та складає і погоджує зі студентом календарний план роботи;

– сприяє організації індивідуальної роботи здобувача;

– аналізує і контролює організацію та результати самостійної роботи здобувача, надає необхідні методичні та наукові консультації;

– дає відгук на кваліфікаційну (магістерську) роботу і характеристику професійних та особистих (аналітичних, дослідницьких та ін.) якостей здобувача.

Кафедра щорічно формує тематику кваліфікаційних робіт на поточний навчальний рік, робить висновки про відповідність тем спеціальності 176 – "Мікро- та наносистемна техніка" та їхню відповідність кваліфікації магістра, проводить розподіл тем серед здобувачів вищої освіти та призначає їм наукових керівників. Перелік тем магістерських робіт і їхніх керівників затверджує Вчена рада факультету за півроку до захисту.

Відповідальність за виконання кваліфікаційної роботи покладається на здобувача вищої освіти. Університет створює необхідні умови для виконання кваліфікаційної роботи, зокрема:

– надає студентам у користування навчальні приміщення, наукові фонди бібліотеки, наукове обладнання та устаткування;

– забезпечує доступ до інформаційних мереж, у тому числі й до мережі Інтернет;

– сприяє участі студентів у наукових конференціях.

Основний контроль за процесом виконання дипломної роботи здійснює науковий керівник на підставі матеріалів, які здобувач подає йому відповідно до календарного плану роботи. Повідомлення керівників про хід виконання календарних планів кваліфікаційних робіт регулярно заслуховують на засіданнях кафедри.

Підсумкову атестацію виконавця кваліфікаційної магістерської роботи проводять у завершальному семестрі. Її здійснює екзаменаційна комісія, яку формують щорічно за кожною освітньою програмою. Атестація здобувача вищої освіти передбачає публічний захист його/її кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії.

### *3.2.2. Рекомендації щодо виконання роботи*

Календарний план виконання кваліфікаційної роботи включає такі основні складові, пов'язані між собою внутрішньою логікою виконання проекту: теоретичну частину, методичну частину, практичне виконання апаратної частини проекту та опис результатів її роботи, а також дослідницьку роботу. Цей план формується в довільній формі науковим керівником та погоджується зі студентом. Робочий план повинен бути достатньо гнучким, аби враховувати можливі непередбачувані моменти, які можуть з'явитися в процесі виконання роботи.

Науковий керівник надає студентові регулярну наукову і методичну допомогу, систематично контролює виконання роботи, вносить окремі корективи до роботи, дає рекомендації щодо доцільності прийняття того або іншого рішення, а також робить висновок щодо готовності роботи в цілому.

Після складання робочого плану виконавець кваліфікаційної роботи приступає до практичного виконання цього плану, хід якого можна подати у формі такого узагальненого алгоритму:

1. Обґрунтування актуальності обраної теми.

2. Визначення об'єкта і предмета дослідження.

3. Постановка мети і конкретних задач дослідження.

4. Вибір методу (методики) проведення дослідження.

5. Опис процесу дослідження.

6. Обговорення результатів дослідження.

7. Формулювання висновків і оцінка отриманих результатів.

8. Оформлення пояснювальної записки та графічних матеріалів магістерської дипломної роботи.

9. Захист дипломної роботи в екзаменаційній комісії.

Обґрунтування актуальності обраної теми – початковий етап будь-якого дослідження, на якому автор повинен показати своє уміння обрати тему, зрозуміти її суть і оцінити з погляду її своєчасності і значущості для теорії та практики.

Особливу увагу виконавцеві роботи варто приділити визначенню об'єкта та предмету дослідження. В об'єкті виділяють ту його частину, яка служить предметом дослідження і визначає тему магістерської роботи.

Після доведення актуальності обраної теми переходять до формулювання мети дослідження, що починається з визначення основних задач, які слід вирішити відповідно до цієї мети.

Одним з найбільш важливих етапів наукового дослідження є вибір методів дослідження, які є інструментом роботи дослідника і необхідною умовою досягнення поставленої мети.

Після визначення мети, об'єкта, предмета і методів дослідження приступають до вирішення поставлених задач. При цьому слід фіксувати хід роботи, описуючи методику і техніку досліджень.

По завершенні окремих етапів роботи необхідно обговорювати проміжні результати з науковим керівником, а також доцільно виступити із доповіддю на наукових семінарах кафедри. Це допоможе реально оцінити виконану роботу і, за потреби, скорегувати її виконання.

Заключний етап роботи – це оцінювання одержаних результатів і формулювання висновків, які висвітлюють найістотніші наукові і практичні результати кваліфікаційної (магістерської) роботи.

## 3.3. Підготовка, захист і оцінювання магістерської роботи

### *3.3.1. Підготовка доповіді та презентаційних матеріалів*

До захисту магістерської роботи здобувач вищої освіти готує саму роботу, а також доповідь і презентаційні матеріали. Якість доповіді на засіданні екзаменаційної комісії та всіх матеріалів роботи є одним із чинників, що визначають загальну оцінку захисту.

Захист магістерської роботи на екзаменаційній комісії проводять державною мовою або (як виняток, за бажанням здобувача та попереднім погодженням із деканатом та екзаменаційною комісією) англійською мовою. Типова тривалість доповіді – до 10 хвилин.

Доповідь супроводжується переглядом мультимедійного презентаційного матеріалу. Доповідь магістра умовно має складатися із чотирьох частин:

– *вступу;*

– *постановки задачі розробки;*

– *опису основних результатів розробки;*

– *висновків.*

Доповідь слід супроводжувати одночасними посиланнями на презентаційний матеріал.

У *вступі* (*1 хв.*) необхідно зазначити актуальність теми дослідження, подати загальний аналіз стану проблеми і сформулювати основні задачі, з розв'язанням яких було пов'язане виконання роботи.

У *постановці задачі дослідження* (*до 3 хв.*) студент повинен стисло охарактеризувати об'єкт і предмет досліджень, подати формулювання основної задачі та перелічити основні супутні завдання, які слід було розв'язати, а також висвітлити методи розв'язання цих задач (алгоритми, програмні середовища, мови програмування тощо).

В *описі основних результатів дослідження* (*до 5 хв.*) у стислій формі треба навести:

– опис виконаного дослідження чи розробку пристрою (див. Таблицю 2.1) із описом і характеристиками використаних

алгоритмів, методів, інформаційних технологій тощо; ступінь відповідності характеристик виконаного проекту поставленим завданням;

– звіт щодо досліджень, проведених на основі виконаної роботи, із описом методів їхнього виконання, порівняннями результатів із даними літератури та доведенням достовірності одержаних здобувачем результатів.

*У висновках доповіді* (*1 хв.*) необхідно стисло перелічити головні висновки роботи, зазначити можливі області її застосування, дати рекомендації (зокрема щодо подальших розробок у цьому напрямку), перелічити свої наукові публікації за темою роботи (якщо вони є) і/або навести відомості про практичне впровадження одержаних результатів роботи.

### *3.3.2. Подання магістерської роботи до захисту*

Завершена, повністю оформлена, переплетена та підписана студентом магістерська робота подається науковому керівникові для:

– остаточної перевірки відповідності роботи поставленим завданням і установленим вимогам;

– перевірки оригінальності результатів роботи, відсутності очевидних текстових запозичень у ній, оригінальності та працездатності програмного коду;

– підписання магістерської роботи;

– підготовки відгуку, де науковий керівник дає характеристики роботі та загалом студентові-виконавцеві.

Науковий керівник на засіданні кафедри доповідає про стан виконання магістерської роботи і рекомендує (або не рекомендує) її до захисту. Зокрема, на засіданні кафедри обговорюється наукова та практична оригінальність магістерської роботи, достатність результатів, здобутих студентом, і відповідність рівня роботи державним вимогам до магістерських робіт. З метою дотримання принципів академічної доброчесності перевіряється також відсутність у роботі текстових запозичень і/або плагіату.

Відбувається попередній публічний захист роботи на профільній кафедрі у формі доповіді студента на науковому семінарі

кафедри, з подальшими відповідями на запитання та обговоренням роботи.

За результатами відгуку наукового керівника, попереднього захисту на кафедрі та обговорення роботи кафедра вирішує питання про офіційний допуск здобувача вищої освіти до захисту магістерської роботи, про що завідувач кафедри робить відповідний запис на титульному аркуші пояснювальної записки.

Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 176 – "Мікро- та наносистемна техніка" підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат. Перевірка на академічний плагіат проводиться на основі Положення, розробленого Львівським національним університетом імені Івана Франка. Для перевірки на академічний плагіат текст кваліфікаційної роботи магістра подається здобувачем у електронному вигляді у форматі pdf. Відсоток текстових запозичень у пояснювальній записці магістерської роботи порівнюють зі встановленим в університеті граничним відсотком. Якщо відсоток запозичень у роботі перевищує це граничне значення, робота не допускається до захисту як така, що не пройшла перевірку на плагіат.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена до захисту на офіційному сайті Львівського національного університету імені Івана Франка або його структурного підрозділу, або у репозитарії університету. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.

Завідувач кафедри скеровує кваліфікаційну магістерську роботу на рецензування. Рецензію в письмовій формі надають науково-педагогічні працівники або фахівці-практики, які безпосередньо працюють у галузі, пов'язаній із проблематикою роботи. Негативна рецензія рецензента не є підставою для відхилення магістерської дипломної роботи від захисту, проте стане причиною пониження її оцінки (див. пункт 3.3.3).

У разі позитивного відгуку наукового керівника, допуску роботи до захисту кафедрою, дотримання принципів академічної доброчесності та відсутності академічного плагіату магістерська робота подається до захисту на екзаменаційну комісію.

Послідовність та типові терміни основних офіційних етапів проходження кваліфікаційних магістерських робіт студентів фа-

культету електроніки та комп'ютерних технологій Львівського національного університету імені Івана Франка, які навчаються за спеціальністю 176 – "Мікро- та наносистемна техніка", описано в Таблиці 3.1, поданій нижче.

Таблиця 3.1. Етапи проходження процедури захисту магістерської кваліфікаційної роботи та їхні терміни

| **Етапи проходження** | **Терміни** |
|---|---|
| Затвердження у визначені терміни теми магістерської роботи на засіданнях профільної кафедри та Вченої ради факультету | *орієнтовно за 6 місяців до захисту* |
| Подання в деканат факультету переліку рецензентів, затвердженого на засіданні кафедри | *не пізніше ніж за 1 місяць до захисту* |
| Подання студентом на кафедру електронної версії роботи у форматі **pdf**; попередній публічний захист роботи на кафедрі | *не пізніше ніж за 2 тижні до дати захисту* |
| Перевірка робіт на виявлення та запобігання академічному плагіату та дотримання принципів академічної доброчесності | *не пізніше ніж за 12 днів до дати захисту* |
| Подання студентом на кафедру двох примірників магістерської роботи (в твердій палітурці), які містять відгук керівника | *за 7 днів до дати захисту* |
| Ознайомлення рецензента з роботою і подання письмової рецензії на неї | *в чотириденний термін, але не пізніше, ніж за 3 дні до захисту* |
| Секретар кафедри здає в деканат по одному примірнику магістерської роботи з підписами магістра, наукового керівника, рецензента і завідувача профільної кафедри, а також витяг із протоколу засідання кафедри з переліком студентів, допущених до захисту | *не пізніше ніж за 2 дні до захисту* |
| Захист магістерської роботи на засіданні екзаменаційної комісії | *згідно з графіком роботи комісії, затвердженим Ректором університету* |

На екзаменаційну комісію студент може подати додаткові матеріали, які характеризують наукову новизну та практичну цінність виконаної магістерської дипломної роботи, наприклад

*– копії наукових статей або тез доповідей на конференціях, опублікованих за темою роботи;*

*– документи, що характеризують практичну цінність розробки студента;*

*– макети, зразки виробів тощо;*

*– відеоматеріали тощо.*

### *3.3.3. Оцінювання магістерської роботи*

Під час оцінювання кваліфікаційної (магістерської) роботи застосовують 100 бальну шкалу з таким розподілом балів:

– науковий керівник – 30 балів;

– рецензент – 20 балів;

– екзаменаційна комісія – 50 балів: по 10 балів кожен із членів комісії (з точністю до 0,5 бала), що оцінює: зміст роботи і доповідь – 6 балів; оформлення роботи – 2 бали; відповіді на запитання – 2 бали).

У доповіді студент повинен обґрунтувати актуальність теми роботи, висвітлити постановку проблеми за темою дослідження, викласти найважливіші результати роботи, сформулювати висновки, визначити перспективу дальших досліджень. Доповідь супроводжується мультимедійною презентацією. За умови відсутності окремих членів екзаменаційної комісії рішення про виставлення їхніх балів приймає голова комісії.

У відгуку науковий керівник зазначає ступінь самостійності студента у виконанні роботи, відповідність роботи поставленим завданням, основні здобутки студента та недоліки роботи, достатність елементів дослідження в роботі, обґрунтованість висновків роботи. Керівник виставляє бали за магістерську роботу за шкалою від 0 до 30 (див. Додаток В).

Для оцінки рівня якості магістерської дипломної роботи використовують такий набір критеріїв:

– наявність аналізу публікацій за тематикою розв'язуваної практичної задачі;

– наявність постановки задачі розробки;

– наявність опису обраної методики проведення досліджень;

– наявність сформульованих результатів та їхнього опису.

Рецензія повинна об'єктивно відображати і досягнення магістерської роботи, і її недоліки, містити ґрунтовний аналіз змісту роботи, а також висновок щодо можливості її захисту та оцінку за шкалою від 0 до 20 балів (див. Додаток В).

Основним змістом рецензії є результати всебічного аналізу й оцінка роботи, з обов'язковим висвітленням таких питань:

– відповідність рецензованої роботи завданню на магістерську дипломну роботу;

– актуальність теми роботи;

– повнота огляду літератури та уміння цитувати її;

– доцільність і обсяг проведених досліджень, оцінка отриманих результатів;

– обґрунтованість висновків;

– оцінка змісту всіх матеріалів роботи;

– оцінка стилю і грамотності викладу пояснювальної записки магістерської дипломної роботи, відповідність її оформлення вимогам;

– недоліки рецензованої магістерської дипломної роботи.

### *3.3.4. Порядок захисту магістерської роботи*

Публічний захист кваліфікаційної роботи передбачає такі основні етапи:

– попереднє оголошення на офіційному веб-сайті факультету електроніки та комп'ютерних технологій;

– відкриту, публічну форму засідання екзаменаційної комісії;

– представлення здобувачем основних положень роботи у вигляді мультимедійної презентації та пояснювальної записки;

– оголошення в той самий день після закінчення захисту оцінки кваліфікаційної роботи та оформлення протоколу засідання екзаменаційної комісії;

– ухвалення комісією рішення про присвоєння кваліфікації зі спеціальності та видачу диплома магістра за результатами підсумкової атестації студентів.

Захист магістерських дипломних робіт проводять на засіданні екзаменаційної комісії за участю не менше ніж половини

складу комісії за умови обов'язкової присутності голови комісії. Розклад роботи комісії, погоджений з її головою і затверджений за поданням декана факультету першим проректором університету, складають не пізніше, ніж за місяць до початку захисту магістерських дипломних робіт.

Голова екзаменаційної комісії оголошує про початок захисту кваліфікаційної роботи. Для доповіді здобувачу надається до 10 хвилин. Після доповіді здобувач відповідає на запитання членів комісії та присутніх на засіданні. Відповіді на запитання мають бути стислими і конкретними. Після цього на засіданні екзаменаційної комісії оголошують відгук наукового керівника та рецензію. Здобувачу надають можливість відповісти на зауваження керівника і рецензента.

Екзаменаційна комісія ухвалює відповідне рішення про загальну оцінку якості виконаної роботи та знань студента, виявлених під час захисту. При визначенні загальної оцінки беруть до уваги рівень теоретичної та практичної підготовки студента. Результати захисту магістерських робіт оголошують наприкінці засідання екзаменаційної комісії в день захисту кваліфікаційної роботи. У разі успішного захисту кваліфікаційної роботи здобувачеві вищої освіти присвоюють кваліфікацію «магістр з мікро- та наносистемної техніки» і згодом видають диплом установленого зразка.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України від 01.07.2014 №1556-VII «Про вищу освіту» [Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text ].

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. №1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій» [Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п].

3. Положення про організацію освітнього процесу у Львівському національному університеті імені Івана Франка [Режим доступу: https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/06/S22C-6e18062115060-1.pdf].

4. Стандарт вищої освіти України. Другий (магістерський) рівень. Ступінь вищої освіти: Магістр. Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування. Спеціальність: 153 Мікро- та наносистемна техніка [Режим доступу: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/11/23/153-mikro-ta-nanosystemna-tekhnika-mahistr.pdf].

5. Освітньо-професійна програма «Пристрої та матеріали сенсорної електроніки» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 176 – "Мікро- та наносистемна техніка" галузі знань 17 – "Електроніка, автоматизація та електронні комунікації" [Режим доступу: https://electronics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/OP-176mah-2023.pdf].

6. Стандарт університету 73.1-02070987.02:2009 (Бібліографічний опис у списку використаних джерел) [Режим доступу: https://research.lnu.edu.ua/home/documents/standards/].

7. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. [Режим доступу: https://kubg.edu.ua/images/stories/podii/2017/06_21_posylannia/dstu_8302.pdf].

8. Методичні вказівки до виконання випускних кваліфікаційних робіт для здобувачів другого рівня вищої освіти спеціальностей 171 «Електроніка» та 153 «Мікро- та наносистемна техніка» / Укл.: С. К. Мещанінов, Б. П. Довгалюк. – Кам'янське: ДДТУ, 2017. – 35 с.

*Додаток А. Зразок титульного аркуша магістерської роботи*

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**Львівський національний університет імені Івана Франка**
**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**
**Кафедра _____**

**Допустити до захисту**
Зав. кафедрою
**_____ проф. Степан СТЕПАНЕНКО**
«__» _____ 2024 р.

**Кваліфікаційна робота**
**Магістр**
**(освітній рівень)**

**Назва кваліфікаційної магістерської роботи**

Виконала:
Студентка групи ФеМм-22с
спеціальності 176 - Мікро- та наносистемна техніка
_____ **Іванна ІВАНЕНКО**
Науковий керівник:
_____ **проф. Петро ПЕТРЕНКО**
«__» _____ 2024 р.
Рецензент:
_____ **доц. Сидір СИДОРЕНКО**

Львів 2024

## Додаток Б. Форма бланку завдання на магістерську роботу

***ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА***
Факультет *Електроніки та комп'ютерних технологій*
Кафедра _____
Освітній ступінь *магістр*
Галузь знань *17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації*
(шифр і назва)
Спеціальність *176 – Мікро- та наносистемна техніка*
(шифр і назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**
**Завідувач кафедри** _____
_____
"__" _____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я**

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (МАГІСТЕРСЬКУ) РОБОТУ СТУДЕНТУ
_____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____
_____
керівник роботи _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені Вченою радою факультету від "__" _____ 20__ року № ___
2. Строк подання студентом роботи _____
3. Вихідні дані до роботи _____
_____
_____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____
_____
_____
_____
_____
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
_____
_____
_____
_____

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|---|---|---|---|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної (магістерської) роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Студент _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

## Додаток В. Форми бланків відгуку наукового керівника та рецензента магістерської роботи

**ВІДГУК**

наукового керівника на магістерську роботу
за спеціальністю 176 – Мікро- та наносистемна техніка
на тему:_____
студента денної форми навчання академічної групи ФеМм-22с

_____
(прізвище, ім'я, по-батькові)

| **Критерії** | **Бали** |
|---|---|
| Ставлення студента до виконуваної ним роботи, ступінь самостійності, ініціативність, систематичність у виконанні роботи (*0÷10 б*) | |
| Відповідність роботи завданням, оцінка повноти виконання завдання, ступінь складності роботи (*0÷5 б*) | |
| Використання сучасних методів і засобів (*0÷5 б*) | |
| Наукова / практична цінність, обґрунтованість висновків (*0÷5 б*) | |
| Відповідність вимогам до оформлення та ілюстративність роботи (*0÷5 б*) | |
| Особливості, позитивні та негативні риси роботи (*текстом, 2–5 речень*) | |

Науковий керівник

_____

_____ _____ _____
(науковий ступінь, посада) (підпис) ( ім'я, прізвище)

«____» _____ 20__ р.

**РЕЦЕНЗІЯ**

на магістерську роботу
за спеціальністю 176 – Мікро- та наносистемна техніка
на тему: _____
студента денної форми навчання академічної групи ФеМм-22с

_____
(прізвище, ім'я, по-батькові)

| **Критерії** | **Бали** |
|---|---|
| Ступінь актуальності роботи, відповідність змісту роботи обраній темі (*0÷4 б*) | |
| Якість та повнота аналітичного огляду літератури, що базується на ґрунтовному огляді провідних вітчизняних та зарубіжних публікацій; наявність відповідних цитувань (*0÷4 б*) | |
| Обґрунтованість застосування методик та інструментів (*0÷2 б*) | |
| Представлення та аналіз результатів (*0÷4 б*) | |
| Наукова новизна / практична цінність (*0÷2 б*) | |
| Цілісність та аргументованість висновків (*0÷2 б*) | |
| Якість ілюстративного матеріалу, відповідність роботи вимогам до оформлення (*0÷2 б*) | |
| Обсяг і структура роботи | сторінок –<br>розділів –<br>рисунків –<br>таблиць –<br>першоджерел –<br>додатків – |
| Помилки, недоліки, позитивні сторони роботи; зауваження та пропозиції (*за наявності*) | |
| Загальний висновок щодо відповідності магістерської роботи вимогам («повністю відповідає», «загалом відповідає», «повністю не відповідає») та оцінка магістерської роботи | |

Рецензент

_____

_____ _____ _____
(науковий ступінь, посада, місце роботи) (підпис) (ім'я, прізвище)

«____» _____ 20__ р.

## Додаток Г. Приклади оформлення списку використаних джерел

| Характеристика джерела | Приклад оформлення |
|---|---|
| ***Монографія (один, два або три автори)*** | 1. Василенко М. В. Теорія коливань: навч. посібник / М. В. Василенко. – К.: Вища школа, 1992. – 430 с.<br>2. Савчин В. П. Електронне перенесення в напівпровідниках та напівпровідникових структурах: навч. посібник / В. П. Савчин, Р. Я. Шувар. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 687 с. |
| ***Монографія (чотири, п'ять і більше авторів)*** | 1. Гелле К. Історія Норвегії / Кнут Гелле, Столе Дюрвік, Ральф Даніельсен [та ін.]; пер. з норв. Н. Іваничук, І. Сабор, М. Красавіна. – Львів: Літопис, 2001. – 351 с.<br>2. Львівщина на порозі XXI століття: Соціальний портрет / [С. А. Давимука, А. Ф. Колодій, Ю. А. Кужелюк, В. М. Подгорнов, Н. Й. Черниш]. – Львів, 2001. – 351 с. |
| ***Багатотомне видання*** | 1. Нудьга Г. Українська дума і пісня в світі. Книга 1. / Г. Нудьга. – Львів: Ін-т народознавства НАН України, 1997. – 424 с.<br>2. Українська літературна енциклопедія: в 5 т. / НАН України. – К.: УРЕ ім. М. П. Бажана, 1990. |
| ***Збірка наукових праць*** | 1. Обчислювальна і прикладна математика: зб. наук. пр. – К.: Либідь, 1993. – 99 с.<br>2. Задорожний Б. Проблеми загального та германського мовознавства: зб. праць. / Б. Задорожний; ЛНУ ім. Івана Франка. – Львів, 2000. – 250 с. |
| ***Довідники*** | 1. Плиса В. Й. Страхування: довідник / В. Й. Плиса. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 197 с. |
| ***Перекладні видання*** | 1. Іро Гаральд. Класична механіка / Пер. з нім. Ґайда Р., Головач Ю. — Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 1999. — 464 с. |
| ***Складові частини (статті) з книги*** | 1. Черниш Н. Стан духовної культури та життєві орієнтації населення / Н. Черниш // Львівщина на порозі XXI століття: Соціальний портрет. – Львів, 2001. – С. 324–351. |

| | |
|---|---|
| ***Складові частини (статті) зі збірника*** | 1. Хоронжий А. Соціальний контроль в умовах ринкових відносин / А. Хоронжий // Трансформація економічної системи в Україні: наук. зб.; за ред. З. Г. Ватаманюка. – Львів: Інтереко, 2000. – С. 382–384. |
| ***Складові частини (статті) з журналу*** | 1. Коржанський М. Й. Про принципи кримінального права України / М. Й. Коржанський // Право України. – 1995. – № 11. – С. 69.<br>2. Гранчак Т. Інформаційно-аналітичні структури бібліотек в умовах демократичних перетворень / Тетяна Гранчак, Валерій Горовий // Бібліотечний вісник. – 2006. – № 6. – С. 14–17. |
| ***Складові частини (статті) з іноземного журнал*** | 1. Perez K. Radiation therapy for cancer of the cervix / K. Perez // Oncology. – 1993. – Vol. 7, №2. – P. 89–96.<br>2. Silicon diode radiation hardening for high energy physics detectors / R. Rando, A. Candelori, D. Bisello [et. al.] // Nuclear Instruments and Methods in Physic Research. – 2003. – Vol. 514. – P. 62–68. |
| ***Складові частини з енциклопедії*** | 1. Костюченко В. А. Дитяча література / В. А. Костюченко // УЛЕ. – Т. 2. – К. : УРЕ ім. М. П. Бажана, 1990. |
| ***Тези доповідей*** | 1. Контролер для нагромадження інформації механостимульованої зміни електрофізичних характеристик кремнію / Б. В. Павлик, Р. І. Дідик, Й. А. Шикоряк [та ін.] // ІІ Всеукраїнська науково-практична конференція «Проблеми електроніки та інформаційні технології»: Тези доповідей. – 2–5 верес. 2010 р. – смт. Чинадієво (Україна), 2010. – С. С4.<br>2. Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу: матеріали Всеукр. конф. молодих учених-аграрників ["Молодь України і аграрна реформа"], (Харків, 11–13 жовт. 2000 р.) / М-во аграр. політики, Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва; редкол.: В. М. Нагаєв [та ін.]. – Х.: Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2000. – 167 с.<br>3. Impedance spectroscopy of single crystals $CsPbBr_3$ / R. M. Lys, Yu. V. Tymkiv, D. P. Slobodzyan // International research and practice conference “Nanotechnology and Nanomaterials” NANO-2023: abstract book, August 16-19, 2023. – Bukovel, Ukraine. – P. 405. |

| | |
|---|---|
| ***Дисертації*** | 1. Луус Р. А. Дослідження обладнання з пневмовакуумним приводом для захоплення, переміщення і фіксації при обробці пористих будівельних виробів : дис. канд. техн. наук: 05.05.04 / Луус Роман Антонович. – К. , 2007. – 212 с. |
| ***Автореферат дисертації*** | 1. Кобзар О. О. Дефектно-домішкова взаємодія в кремнії, легованому ізовалентними домішками: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фіз.-мат. наук: спец. 01.04.07 "Фізика твердого тіла" / О. О. Кобзар. – Київ, 2006. – 18 с. |
| ***Авторські свідоцтва*** | 1. Лінійний імпульсний модулятор: А. с. 1626362. Україна, МКІ НОЗК7/02 / В. Г. Петров. – №4653428.21; заявл. 23.03.92 ; опубл.30.09.92, Бюл. № 13. – 4 с. |
| ***Патенти*** | 1. Пат. 25742 Україна, МПК С09К11/00, G 01Т1/28, G21H3/00. Люмінесцентний матеріал / Волошиновський А. С., Мягкота С. В., Демків Т. М., Савчин П. В.; заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. – № u 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. |
| ***Електронні ресурси*** | 1. Влада очима історії: фотовиставка. URL: https://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery?galleryId=15725757& (дата звернення: 16.11.2023).<br>2. Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : [навч. посіб. для студ. мед. вузів III—IV рівнів акредитації] / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуєв . – Одеса: Одес. медуніверситет, 2001. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – (Бібліотека студента-медика = Medical student's library: започатк. 1999 р.). – Систем. вимоги: Pentium; 32 Mb RAM; Windows 95, 98, 2000, XP; MS Word 97-2000. – Назва з екрану. |