



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до підготовки кваліфікаційної роботи
здобувача вищої освіти на другому (магістерському) рівні**

**Спеціальність 171 «Електроніка»
Спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка»**

Харків 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до підготовки кваліфікаційної роботи
здобувача вищої освіти на другому (магістерському) рівні

Спеціальність 171 «Електроніка»
Освітньо-професійна програма «Електронні прилади та пристрої»

Спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої»

ЗАТВЕРДЖЕНО
кафедрою МЕЕПП.
Протокол № 14 від 26.05.2021.

Харків 2021

Методичні вказівки до підготовки кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти на другому (магістерському) рівні спеціальностей: 171 «Електроніка» (освітньо-професійна програма «Електронні прилади та пристрої»), 153 «Мікро- та наносистемна техніка» (освітньо-професійна програма «Мікро- та нанoeлектронні прилади і пристрої»)/ Упоряд.: Н.Є. Шевченко, О.Б. Галат, І.М. Бондаренко. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 68 с.

Упорядники: Н. Є. Шевченко,
О.Б. Галат,
І.М. Бондаренко

Рецензент А.В. Васянович, канд. фіз.-мат. наук, професор каф. ФОЕТ

ЗМІСТ

Загальні положення	5
1 Мета і задачі магістерської підготовки студентів.....	6
2 Організація магістерської підготовки	7
2.1 Загальні відомості щодо організації магістерської підготовки.....	7
2.2 Рекомендації з організації наукових досліджень здобувача	10
3 Напрямки магістерської підготовки і тематика магістерських кваліфікаційних робіт	13
3.1 Напрямки магістерської підготовки	13
3.2 Вимоги до назви магістерських кваліфікаційних робіт.....	14
3.3 Об'єкт і предмет досліджень	16
4 Процес виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18
4.1 Етапи виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18
4.2 Організація роботи в період практики.....	19
5 Основні вимоги до магістерської кваліфікаційної роботи.....	21
6 Структура, зміст і обсяг магістерської кваліфікаційної роботи.....	23
7 Вимоги до оформлення магістерської кваліфікаційної роботи.....	30
7.1 Оформлення текстової частини КРМ	30
7.2 Оформлення графічної частини КРМ.....	40
7.3 Електронний варіант оформлення КРМ.....	47
8 Підготовка до захисту і захист магістерської кваліфікаційної роботи.....	48
8.1 Підготовка доповіді та презентаційних матеріалів	48
8.2 Подання кваліфікаційної роботи до захисту	49
8.3 Вимоги до відзиву наукового керівника магістерської підготовки	51
8.4 Вимоги до рецензії на магістерську атестаційну роботу	51
8.5 Захист магістерської кваліфікаційної роботи.....	52
Перелік джерел посилання	55
Додаток А. Зразок титульного аркуша пояснювальної записки магістерської кваліфікаційної роботи	56
Додаток Б. Форма бланка завдання на магістерську кваліфікаційну роботу	57
Додаток В. Приклад реферату магістерської кваліфікаційної роботи (укр. мовою)	59
Додаток Г Приклад реферату магістерської кваліфікаційної роботи (англ. мовою)	60

Додаток Д. Форма відомості кваліфікаційної роботи магістр.....	61
Додаток Е. Форма відзиву наукового керівника кваліфікаційної роботи	62
Додаток Ж. Форма рецензії на магістерську кваліфікаційну роботу	63
Додаток И. Форма для плакату з основним написом, слайду презентації	64
Додаток К. Приклади записів у переліку джерел посилання відповідно до ДСТУ 8302:2015.....	65

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Розвиток ринкової економіки в Україні і прагнення до інтеграції в європейське співтовариство потребують удосконалення системи підготовки висококваліфікованих кадрів. Для цього відповідно до закону «Про освіту» в Україні введено багаторівневу систему вищої і післявузівської професійної освіти [1]. Особливістю цієї системи є те, що вона заснована на принципах ієрархічності, безперервності і наступності освіти. Це дає можливість здобувачам реалізувати право на вибір рівня і змісту своєї освіти, закладам вищої освіти (ЗВО) підвищити ефективність процесу навчання, державі ощадливо витратити бюджетні кошти, що виділяються на підготовку фахівців.

Згідно з законом [1], структура сучасної вищої освіти в Україні передбачає два ступені вищої освіти: бакалавр і магістр, що відображають рівень знань випускника вищої школи і свідчать про наявність у нього певних компетентностей.

Бакалаврська підготовка є базовим етапом навчання здобувача у ЗВО і орієнтована на одержання фундаментальних і спеціальних знань за визначеною освітньою програмою. Після отримання кваліфікації «бакалавр» здобувач може продовжити навчання за другим (магістерським) рівнем навчання.

Магістерська підготовка передбачена для здобувачів, які виявили схильність до науково-дослідницької роботи.

У процесі навчання здобувачі одержують більш глибокі знання за окремими напрямками спеціальності, вивчають ряд додаткових дисциплін і застосовують отримані знання й уміння на практиці, беручи участь у науково-дослідницькій роботі кафедри. Результатом навчання здобувача магістерської підготовки є виконання і публічний захист магістерської кваліфікаційної роботи перед екзаменаційною комісією (ЕК) [2–6].

Методичні вказівки спрямовані на забезпечення єдиного підходу до магістерської підготовки й однакових вимог до змісту, оформлення, подання і захисту магістерських кваліфікаційних робіт. Ці методичні вказівки створені для надання методичної допомоги з питань організації та проведення магістерської підготовки (вибору тематики, формування змісту, визначення обсягу, порядку виконання, оформлення та захисту магістерської кваліфікаційної роботи). Вони можуть бути корисні викладачам кафедри і здобувачам.

В основу методичних вказівок покладені загальні вимоги діючих стандартів і нормативних документів щодо змісту кваліфікаційної роботи [1–6], рекомендації щодо її оформлення [7, 8].

1 МЕТА І ЗАДАЧІ МАГІСТЕРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ

Магістр – ступінь вищої освіти особи, яка на основі ступеня бакалавра здобула повну вищу освіту, спеціальні знання, уміння та компетенції, достатні для виконання професійних завдань та обов’язків (робіт) інноваційного характеру, що передбачені для первинних посад певного рівня та виду професійної діяльності [2–5].

Головною задачею навчання здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти у ЗВО є його підготовка до самостійної, творчої, інженерної і наукової праці у відповідній області на основі знань, отриманих у процесі навчання.

Мета навчання здобувачів, що навчаються за спеціальностями 171 «Електроніка» та 153 «Мікро- та наносистемна техніка» – набуття компетентностей, необхідних для розв’язання складних задач і проблем у сфері електроніки, мікро- та наносистемної техніки, у тому числі шляхом проведення досліджень та здійснення інновацій.

Магістерська підготовка організується на кафедрах, які укомплектовані висококваліфікованими науково-педагогічними кадрами, мають сучасну лабораторну, матеріально-технічну базу та здійснюють науково-дослідницьку роботу за актуальними науковими проблемами.

Заключною формою звітності є кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти на другому (магістерському) рівні та її захист перед екзаменаційною комісією (ЕК).

Задачами магістерської підготовки є набуття інтегральних, загальних та спеціальних компетентностей згідно з відповідною освітньо-професійною програмою (ОПП) [5, 6].

Кваліфікаційними показниками магістерської кваліфікаційної роботи є отримані завершені результати досліджень для вирішення певної наукової чи науково-технічної задачі, оформлені у вигляді пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ

2.1 Загальні відомості щодо організації магістерської підготовки

Термін підготовки магістра з певної спеціальності зазначено у відповідній ОПП та навчальному плані.

Організацію магістерської підготовки за ОПП «Електронні прилади та пристрої» спеціальності 171 «Електроніка» та ОПП «Мікро- та нанoeлектронні прилади і пристрої» спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» здійснює кафедра Мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв (МЕЕПП) ХНУРЕ. Магістерські кваліфікаційні роботи можуть виконуватися як на кафедрі МЕЕПП та її філіях, так і на підприємствах, у наукових і інших установах, з якими є відповідні угоди.

Освітній процес відбувається відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті радіоелектроніки [2].

Державна атестація здійснюється екзаменаційною комісією відповідно ОПП на основі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Враховуючи наукові (творчі) здобутки магістранта, вчена рада факультету може рекомендувати його для навчання в аспірантурі.

Здобувач, який отримав документ встановленого зразка про здобутий рівень вищої освіти «магістр», працевлаштовується згідно з чинним законодавством, або йому може бути надана можливість наукового стажування (наукової роботи) за кордоном.

Здобувач, який своєчасно не виконав індивідуальний навчальний план, відраховується з Університету і отримує академічну довідку встановленого зразка.

Наукове керівництво магістерською кваліфікаційною роботою згідно з [2] здійснюється, як правило, докторами наук, професорами (у тому числі професорами університету профілюючої кафедри), а також науково-педагогічними працівниками, які мають право на керівництво аспірантською підготовкою. Для надання допомоги магістрантам під час виконання робіт індивідуального плану підготовки на стику галузей наук допускається призначення, крім наукового керівника, одного чи більше консультантів з числа науково-педагогічних працівників вищих закладів освіти та працівників галузі, які мають значний досвід роботи. Список наукових керівників на наступний навчальний рік затверджується заздалегідь рішенням кафедри.

Науковий керівник здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти:

- бере участь у відборі кандидатур до навчання, рецензує їх наукові роботи;
- надає допомогу здобувачеві у виборі теми наукових досліджень і кваліфікаційної роботи, складанні індивідуального навчального плану;
- контролює виконання графіку навчальних занять здобувача;
- сприяє організації індивідуальних занять здобувача;
- аналізує і контролює організацію та результати самостійної роботи здобувача;
- організує і керує науково-дослідницькою роботою здобувача;
- керує підготовкою кваліфікаційної роботи здобувача;
- дає відгук на кваліфікаційну роботу і характеристику професійних та особистих (аналітичних, дослідницьких та ін.) якостей здобувача.

Кафедра щорічно затверджує тематику магістерської підготовки на поточний навчальний рік, проводить розподіл тем серед магістрантів та визначає керівників магістерської підготовки на засіданні кафедри.

Теми магістерських кваліфікаційних робіт уточнюються до початку передатестаційної практики і затверджуються наказом по університету.

Зміст освіти магістрантів визначається ОПП, які розробляються у встановленому порядку з кожної спеціальності та освітньої програми. Вибіркова частина програми магістерської підготовки визначається профільною кафедрою з урахуванням сучасних потреб у фахівцях конкретної галузі знань та наукових (творчих) інтересів здобувача, його можливостей щодо оволодіння розділами суміжних освітніх програм.

Програма магістерської підготовки у ЗВО складається з двох частин: **освітньої** (два семестри) і **науково-дослідницької**, до якої входить передатестаційна практика та підготовка магістерської кваліфікаційної роботи.

Освітня частина програми підготовки включає вивчення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, який складається з нормативної та вибіркової частини. Вибіркову частину складають дисципліни вільного вибору здобувача. Вивчення дисциплін освітньої частини орієнтоване на поглиблене розуміння професійних проблем з відповідної спеціальності, на ознайомлення з новітніми інформаційними технологіями і спрямоване на формування у здобувача навичок і вмінь проведення науково-дослідницької роботи. У цьому сенсі значущою є дисципліна «Основи наукових досліджень, організація науки та авторське право», що дозволяє сформувати в здобувача навички пошуку й аналізу інформації та організації проведення досліджень.

Індивідуальний план роботи магістранта є основним керівним документом, що визначає спеціальність, за якою проходить підготовка магістранта, тему дослідницької роботи, яка вже пройшла затвердження на засіданні кафедри (із зазначенням номера і дати протоколу).

Індивідуальний навчальний план магістранта складається на весь термін його підготовки та містить:

- пояснювальну записку щодо вибору теми науково-дослідницької роботи;

- загальний план роботи на весь період магістерської підготовки, що включає:

- 1) перелік та обсяг дисциплін освітньої частини, що належить вивчити;

- 2) робочий план підготовки дослідницької роботи, в якому наводяться обсяг і стислий зміст завдань з теоретичної та експериментальної роботи, індивідуальні завдання, публікації статей, терміни навчання здобувача в магістратурі і форми його атестації як підсумкового контролю для забезпечення реалізації нормативної й вибіркової частини змісту освіти за відповідною спеціальністю.

Для контролю виконання індивідуального навчального плану в ньому передбачається поточна атестація (іспити або заліки) з усіх дисциплін освітньої частини, що вивчаються.

Відповідальність за виконання індивідуального навчального плану покладається на магістранта.

Університет створює умови для виконання здобувачем, який навчається за програмою «магістр», індивідуального плану в повному обсязі, зокрема:

- надає здобувачам можливість публікації наукових (науково-методичних) статей у збірниках, що друкуються в Україні;

- сприяє виданню кращих магістерських робіт як наукових монографій, науково-методичних матеріалів і навчальних посібників;

- надає здобувачам у користування навчальні приміщення, наукові фонди бібліотеки, наукове обладнання та устаткування;

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

- сприяє участі здобувачів у наукових та методичних конференціях;

- створює умови для висвітлення у засобах масової інформації захисту кращих магістерських робіт.

Науковий керівник має надавати здобувачеві методичну допомогу у вирішенні питань за темою дослідження, застерігати від прийняття

некваліфікованих помилкових рішень, визначати напрямок пошуку тощо. Але це не звільняє здобувача від повної відповідальності за обґрунтованість прийнятих ним рішень, дотримання вимог нормативних документів і виконання календарного плану роботи.

Основний контроль за ходом підготовки кваліфікаційної роботи здійснює науковий керівник. Контроль здійснюється на підставі матеріалів, що здобувач подає відповідно до календарного плану. Повідомлення керівників магістерської підготовки про хід виконання календарних планів робіт магістрантами регулярно заслуховуються на засіданнях кафедри. Після закінчення передатестаційної практики звіти здобувачів можуть заслуховуватись на кафедральному семінарі.

Здобувач, що не виконує графіка магістерської підготовки або значно порушує терміни його виконання, має бути запрошений на засідання кафедри для ухвалення відповідного рішення. Кафедра може за поданням керівника перенести захист магістерської роботи на більш пізній термін. У цьому випадку магістрант оплачує витрати на проведення додаткового захисту.

Підсумкова державна атестація проводиться в завершальному семестрі і здійснюється ЕК, що організуються щорічно у вищих навчальних закладах по кожній освітньо-професійній програмі підготовки за відповідною спеціальністю. Вона передбачає публічний захист на засіданні ЕК випускної роботи – магістерської кваліфікаційної роботи.

Особам, які в повному обсязі виконали індивідуальний план за професійною освітньою програмою у ЗВО, що має свідоцтво про відповідну державну акредитацію і право здійснювати магістерську підготовку, присвоюється кваліфікація магістра за визначеною спеціальністю і видається диплом магістра державного зразка.

Надалі випускник може продовжити навчання в аспірантурі і розпочати підготовку за освітньо-науковою програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

2.2 Рекомендації з організації наукових досліджень здобувача

Науково-дослідницька робота магістранта починається зі складання робочого плану, що входить до індивідуального плану роботи магістранта і відображає основні етапи дослідження. План включає три складові (теоретичну частину, експериментальну роботу та публікацію статей) і формується в довільній формі за особистої участі наукового керівника. Зазвичай він складається з переліку розташованих у стовпець рубрик, пов'язаних

внутрішньою логікою дослідження даної теми. Порядок робіт, що відповідають рубрикам, може змінитися в залежності від наявної можливості їхнього виконання у поточний момент часу, однак усі роботи мають бути виконані за визначений проміжок часу. Робочий план повинен бути гнучким, щоб можна було включати до нього нові можливі аспекти, виявлені в процесі дослідження.

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

Після складання робочого плану здобувач приступає до наукової праці, хід якої можна подати у вигляді 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 кваліфікаційної роботи.
9. Захист кваліфікаційної роботи в ЕК.

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

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

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

Одним з найбільш важливих етапів наукового дослідження є вибір методу (методів) дослідження, що являють собою інструмент роботи дослідника і є необхідною умовою досягнення поставленої мети.

Після визначення мети, об'єкта, предмета і методів дослідження приступають до вирішення поставлених задач. При цьому необхідно фіксувати хід роботи, описуючи методику і техніку досліджень з використанням логічних законів і правил.

По завершенні окремих етапів роботи необхідно обговорювати проміжні результати з науковим керівником, а також виступати з доповідями на наукових семінарах кафедри. Це допоможе реально оцінити виконану роботу і, за необхідності, скорегувати хід дослідження.

Заключним етапом наукового дослідження є оцінка отриманих результатів і формулювання висновків, у яких варто відбити найбільш істотні наукові і практичні результати магістерської кваліфікаційної роботи.

З точки зору ефективності і якості проведення науково-дослідницької роботи та її результатів, здобувач має її виконувати протягом усього часу магістерської підготовки, починаючи зі складання індивідуального плану.

З НАПРЯМКИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ І ТЕМАТИКА МАГІСТЕРСЬКИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

3.1 Напрямки магістерської підготовки

Напрямки магістерської підготовки та тематика магістерських кваліфікаційних робіт мають бути тісно пов'язані з ОПП та навчальним планом ЗВО за відповідними спеціальностями і з напрямками наукових досліджень профільуючої кафедри.

Теми магістерських наукових досліджень мають відповідати напрямку професійного спрямування згідно зі спеціальністю. Окрім цього, напрямки магістерської підготовки та тематика магістерських кваліфікаційних робіт мають відповідати за змістом об'єкту діяльності за відповідною спеціальністю.

Тематика магістерських кваліфікаційних робіт повинна відповідати одному з таких напрямків:

- розробка й дослідження нових, або модернізація існуючих електронних приладів і пристроїв, включаючи прилади НВЧ, транзистори, тиристори, інтегральні мікросхеми, мікропроцесори, квантові, електронно-променеві, оптоелектронні, рентгенівські й плазмові прилади й пристрої;

- розробка і вдосконалення нової технології виробництва електронних та мікроелектронних приладів і пристроїв;

- розробка й модернізація вимірювальних пристроїв (систем), які використовують для дослідження фізичних ефектів та процесів, пов'язані з розробкою та виробництвом електронних та мікроелектронних приладів і пристроїв;

- оптимізація схемотехнічних рішень у мікроелектроніці та під час створення спеціальних електронних пристроїв і мікросистем;

- розробка прогресивного технологічного оснащення контрольно-вимірювальних приладів і систем, що використовують у ході дослідження та виробництва електронних та мікроелектронних приладів і пристроїв;

- розробка нових технологічних процесів виробництва виробів електронної, мікро- та наносистемної техніки з використанням робототехніки, гнучких виробничих систем і мікропроцесорної техніки;

- перспективи розвитку електронної, мікро- та наносистемної техніки, включаючи електронні та інформаційні технології, охорону навколишнього середовища, екологічні, соціальні проблеми тощо;

– дослідження електрофізичних властивостей матеріалів і структур, пов’язаних з розробкою нових принципів функціонування електронних, мікро- та наносистемних приладів і пристроїв;

– дослідження технологічних процесів з метою поліпшення техніко-економічних показників продукції, що випускається промисловими підприємствами;

– розробка й удосконалювання математичних методів розрахунку й оптимізації електронних, мікро- та наносистемних приладів і пристроїв, математичне моделювання квантоворозмірних приладів, включаючи питання матзабезпечення систем автоматизованого роботи (САПР);

– розв’язання задач взаємодії електромагнітних полів з активними та пасивними середовищами;

– розробка нових принципів побудови електронних датчиків, властивостей фізичних, хімічних та біохімічних об’єктів природного і штучного походження;

– мікрохвильова діагностика матеріалів і середовищ з комплексним використанням акустичних та електромагнітних хвиль.

У кваліфікаційних роботах теоретичного профілю основним має бути новий теоретичний результат вирішення *наукової задачі*, методи його отримання, доведення його коректності, результати досліджень і рекомендації щодо їх можливого практичного використання.

У кваліфікаційних роботах практичного профілю основним має бути новий практичний результат вирішення *науково-практичної задачі*, методи його отримання, доведення його коректності, всебічні результати досліджень і рекомендації щодо його подальшого практичного використання.

3.2 Вимоги до назви магістерських кваліфікаційних робіт

Теми дослідницьких робіт здобувачів магістерської підготовки розробляються профілюючою кафедрою, щорічно оновлюються і затверджуються на засіданні кафедри.

Актуальність теми визначається тим, наскільки вона відповідає задачам, поставленим перед наукою в сучасних умовах розвитку ринкової економіки, інформаційних і ресурсозберігаючих технологій.

Назва теми магістерської кваліфікаційної роботи має бути стислою, за можливості, короткою, відповідати обраній спеціальності та суті вирішеної наукової проблеми (задачі), вказувати на мету дослідження і його завершеність.

Магістерська робота є спрощеною роботою порівняно з дисертацією, але стосовно неї можна керуватися основними положеннями МОН України щодо вимог до оформлення дисертації. Відповідно до рекомендацій МОН України у найменуванні дисертацій не рекомендується використовувати в назві робіт слова, що означають не результат, а процес отримання результату: розробка, оцінювання, застосування, використання та ін.

У назві роботи не бажано використовувати ускладнену термінологію псевдонаукового характеру. Треба уникати назв, що починаються зі слів «Дослідження питання...», «Дослідження деяких шляхів...», «Деякі питання...», «Матеріали до вивчення...», «До питання...» тощо, в яких не відбито достатньою мірою суть проблеми, завершеність роботи, немає ясного визначення її мети і результатів. Рекомендується використовувати лише слово «дослідження» та основні наукові результати, предмет дослідження. Наприклад, «Дослідження та оптимізація конструктивно-технологічних рішень МЕМС мікродвигунів спеціалізованого застосування...».

Слід уникати занадто довгих назв. Часом доцільно сформулювати назву двома реченнями: у першому подати сутність роботи, а в другому – об'єкт використання результатів досліджень.

Теми магістерських кваліфікаційних робіт закріплюються за здобувачами на початку магістерської підготовки для того, щоб вже з цього періоду було почато більш глибоке вивчення питань, пов'язаних із науковим дослідженням, знайомство з опублікованою за темою роботи науковою літературою, накопичення фактичного матеріалу з досліджуваних питань. Рекомендується використовувати також результати раніше виконаних досліджень у рамках науково-дослідницької роботи здобувачів та бакалаврської підготовки.

Під час вибору теми варто пам'ятати про те, що не слід братися за занадто об'ємні наукові дослідження, бо їх складно глибоко проробити. Рекомендується надавати перевагу вузько спеціалізованим напрямкам.

Науковий керівник направляє роботу магістранта, допомагаючи йому оцінити можливі варіанти рішень. Втім вибір конкретних рішень – це задача дослідника. Він як автор виконуваної роботи відповідає за прийняті рішення, вірогідність і правильність отриманих результатів.

Приклади деяких тем магістерських робіт, виконаних на кафедрі мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв, наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Приклади тем магістерських робіт

Найменування теми магістерської роботи	Науковий керівник
1.Безконтактний режим роботи скануючого мікрохвильового мікроскопа 2. Фотомодуляційний метод у скануючій мікрохвильовій мікроскопії напівпровідників 3.Дослідження та оптимізація конструктивно-технологічних рішень МЕМС мікродвигунів спеціалізованого застосування	Проф. Гордієнко Ю.О.
1. Вирощування монокристалів рідкоземельних селікатів для пристроїв мікроелектроніки 2. Дослідження та оптимізація технологічних процесів виготовлення елементів комутації підвищеної щільності для детекторних модулів спеціалізованого застосування	Проф. Сліпченко М.І.
1. Визначення атомного номеру Зеф методом мультіенергетичної радіографії 2. НВЧ-сенсор для дослідження рекомбінаційних процесів в напівпровідниках	Проф. Бородін Б.Г.
1. Фотоелектричні та фотолюмінісцентні властивості кристалів і плівок телуриду кадмія	Проф. Ванцан В.М.
1. Аналіз властивостей планарних вимірювальних перетворювачів для скануючої мікрохвильової мікроскопії	Доц. Бондаренко І.М.
1.Розробка стенда з дослідження поляризаційних ефектів 2. Дослідження захисних просвітлюючих покриттів для сонячних перетворювачів 3. Фотоелектричний перетворювач на основі CuInGaSe_2	Доц. Галат О. Б.
1.Квантово-розмірний модулятор з власним електрооптичним ефектом	Доц. Пащенко О.Г.

3.3 Об'єкт і предмет досліджень

Важливим моментом досліджень у рамках кваліфікаційної роботи магістранта є визначення *об'єкта та предмету дослідження*.

Загалом під *об'єктом дослідження* розуміють процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення, тобто – це частина матеріального світу, котра привернула увагу дослідника та на яку спрямований результат поставленої задачі. Наприклад, об'єктом досліджень можуть бути технічні, технологічні та організаційні об'єкти, виробничі системи, системи

автоматики, організаційні системи, системи управління, процеси проектування, технологічні процеси, інформаційні процеси, бізнес-процеси. Стосовно об'єкта дослідження необхідно усвідомити: об'єкт дослідження – новий (Н) чи традиційний (Т).

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 загальним стосовно поняття предмета. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага магістранта, оскільки предмет дослідження визначає тему магістерської роботи, яка визначається на титульному аркуші як її назва. *Предмет дослідження* – це розглянутий у магістерській роботі бік об'єкта дослідження та його досліджувані якості і галузь використання. Предметом досліджень може бути те із об'єкта (наприклад, його структура, процес управління), на що спрямовані нові технології, моделі, методи та алгоритми, які дозволять поліпшити значущі характеристики об'єкта досліджень (наприклад, швидкодію, якість управління). Щодо предмета дослідження також треба вирішити питання: предмет дослідження є новим чи традиційним.

4 ПРОЦЕС ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

4.1 Етапи виконання магістерської кваліфікаційної роботи

Підготовка магістерської кваліфікаційної роботи є завершальним етапом навчання здобувачів магістерської підготовки у вищому навчальному закладі, що дозволяє систематизувати, закріпити і розширити теоретичні та практичні знання за обраною спеціальністю і застосувати ці знання в процесі виконання конкретних наукових досліджень. У процесі виконання наукових досліджень за певною темою здобувач показує уміння працювати з науково-технічною літературою, здатність самостійно мислити, знаходити шляхи вирішення науково-технічних проблем, аналізувати отримані результати, робити правильні висновки й узагальнення, уміння застосовувати сучасні методи і засоби автоматизації наукових досліджень.

Магістерська кваліфікаційна робота – це оформлені у вигляді рукопису основні завершені результати досліджень магістранта, отримані в рамках самостійного вирішення певної науково-практичної задачі. Рукопис оформляється у вигляді пояснювальної записки. Отримані результати відображають теоретичні знання і практичні навички магістранта.

За всі відомості, викладені в кваліфікаційній роботі, порядок використання фактичного матеріалу й іншої інформації під час її виконання, за обґрунтованість і достовірність висновків та положень, що в ній захищаються, несе відповідальність безпосередньо магістрант – автор кваліфікаційної роботи [5].

Магістерська кваліфікаційна робота має всі ознаки, властиві *дисертаційним* роботам. Відмінність її від кандидатської дисертації полягає в тому, що вона належить до розряду навчально-дослідницьких робіт, в основі яких лежить моделювання відомих рішень. Її науковий рівень має відповідати програмі навчання. Виконання кваліфікаційної роботи має не стільки вирішувати наукові задачі, скільки служити свідченням того, що її автор *навчився самостійно проводити науковий пошук*, бачити професійні наукові задачі і знає загальні та спеціалізовані методи і прийоми їхнього вирішення.

Процес розробки і захисту магістерської кваліфікаційної роботи подається такими етапами:

- вибір теми досліджень і магістерської підготовки;
- організація і проведення досліджень;

- підготовка до публікації та до публічної апробації основних результатів дослідження (підготовка статті (статей), доповідей та їх тез);
- оформлення пояснювальної записки;
- підготовка доповіді та ілюстративного матеріалу до захисту;
- попередній захист магістерської кваліфікаційної роботи на кафедрі;
- рецензування;
- подання та захист роботи в ЕК.

Етап «Організація і проведення досліджень» є найбільш значущим у магістерській підготовці кваліфікаційної роботи. Зміст цього етапу:

- уточнення та корегування теми досліджень;
- аналіз літературних джерел за темою досліджень;
- вивчення об'єкта дослідження;
- удосконалення існуючої чи розробка нової методики досліджень;
- проведення досліджень з використанням відповідної методики;
- формування та аналіз результатів досліджень.

Зміст цього та інших етапів досліджень відображається в календарному плані «Індивідуального плану роботи магістранта».

Рекомендується апробація основних результатів магістерської роботи до її захисту на конференціях і публікація результатів в одній або декількох статтях.

4.2 Організація роботи в період практики

Фактично науково-дослідницька робота магістранта згідно з навчальним планом підготовки починається в період передатестаційної практики (після закінчення освітньої частини програми магістерської підготовки). Керівником практики є керівник магістерської підготовки магістранта.

На початку практики проводяться збори магістрантів, що направляються на практику, на які запрошуються керівники магістерської підготовки магістрантів.

У період практики магістранти повинні вивчити питання, перелік яких магістранти отримують від своїх керівників магістерської підготовки та які безпосередньо стосуються теми досліджень та кваліфікаційної роботи.

Відповідно до теми кваліфікаційної роботи можна рекомендувати магістрантам:

- чітко визначитися з об'єктом дослідження та предметом дослідження;
- ознайомитися з основними публікаціями, нормативними, довідковими матеріалами з питань теми роботи,

– вивчити та провести аналіз моделей, методів, технологій та інструментальних засобів розв’язання подібних задач, відзначивши їх позитивні та негативні сторони;

– зібрати необхідні вихідні дані для проведення дослідження в рамках предметної області;

– ознайомитися і вибрати методику проведення дослідження в цілому або його складових частин;

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

– підготувати матеріали для магістерської кваліфікаційної роботи.

Усі зібрані матеріали мають бути відображені в *звіті з передатестаційної практики* для перегляду і їхньої оцінки науковим керівником магістерської підготовки.

5 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота магістра є кваліфікаційною науковою або науково-технічною роботою. Вона виконується здобувачем самостійно під керівництвом наукового керівника на базі теоретичних знань і практичних навичок, отриманих здобувачем протягом усього терміну навчання, і самостійної науково-дослідницької роботи, яка пов'язана з розробкою конкретних теоретичних і науково-практичних задач прикладного характеру, що обумовлені специфікою відповідної спеціальності.

Магістерська кваліфікаційна робота являє собою випускню кваліфікаційну роботу науково-практичного змісту, що відображає хід і результати розробки обраної теми. Вона має відповідати сучасному рівневі розвитку науки і техніки, а її тема – бути актуальною.

Магістерська кваліфікаційна робота має бути результатом завершеного науково-практичного дослідження, мати внутрішню єдність і свідчити про те, що автор володіє сучасними методами наукових досліджень і здатний самостійно вирішувати наукові (науково-технічні) задачі, які мають теоретичне і практичне значення.

Магістерська кваліфікаційна робота виконує кваліфікаційну функцію і готується для публічного захисту. Тому **основна задача її автора** – *продемонструвати рівень своєї наукової кваліфікації, показати вміння самостійно проводити науковий пошук і вирішувати конкретні науково-технічні задачі.*

У процесі підготовки і захисту кваліфікаційної роботи магістрант повинен продемонструвати:

- здатність творчо мислити;
- володіння методами і методиками досліджень, які використовувалися в процесі роботи;
- здатність до наукового аналізу отриманих результатів і формулювання висновків та положень, вміння аргументовано їх захищати;
- вміння оцінити можливості використання отриманих результатів у науковій і практичній діяльності;
- володіння сучасними інформаційними технологіями під час здійснення досліджень та оформлення кваліфікаційної роботи.

Отримана в процесі наукових досліджень інформація надається у вигляді текстового та ілюстративного матеріалу, у якому накопичені наукові факти упорядковані певним чином і доводять наукову цінність або практичну значущість окремих положень кваліфікаційної роботи.

Магістерська кваліфікаційна робота – це насамперед науково-дослідницька робота, тому вона має містити такі результати, які б відповідали загальноприйнятим вимогам. Ці вимоги охоплюють питання новизни, завершеності, достовірності, цінності отриманих результатів. У магістерській роботі, на відміну від бакалаврської, не висуваються вимоги щодо розробки технічної і проектної документації, але уважніше розглядаються питання, пов'язані з отриманням наукових результатів, проведенням досліджень, обраною методикою проведення досліджень.

Для оцінки рівня якості магістерської кваліфікаційної роботи використовується такий набір критеріїв:

- наявність проведеного аналізу публікацій з розв'язуваної наукової задачі (широта, аналогії);
- наявність постановки задачі досліджень;
- наявність опису обраної методики проведення досліджень;
- наявність сформульованих наукових результатів і їхнього опису;
- наявність публікацій (доповідей на конференціях та статей у період навчання в магістратурі).

Результати експертизи на відповідність роботи цим вимогам відображаються у відзиві та рецензії. Під час проведення експертизи зазначається тільки факт наявності результатів, що відповідають зазначеним вимогам.

6 СТРУКТУРА, ЗМІСТ І ОБСЯГ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Суть кваліфікаційної роботи – це викладення відомостей щодо предмету (об'єкта) дослідження та/або розроблення, які є необхідними та достатніми для розкриття сутності даної роботи (опис теорії, методів, характеристик і/або властивостей створеного об'єкта, принципів дії об'єкта та основних принципових рішень тощо) та її результатів.

Зміст кваліфікаційної роботи магістра передбачає:

- формулювання наукової, науково-технічної задачі, аналіз стану вирішення проблеми за матеріалами новітніх публікацій, обґрунтування мети дослідження;
- самостійний аналіз методів і методик досліджень, обґрунтований вибір (розробку) методу (методики) дослідження та апаратного забезпечення;
- науковий аналіз та узагальнення фактичного матеріалу, який використовується в процесі дослідження;
- викладення отриманих результатів та оцінка їх теоретичного, прикладного або науково-методичного значення;
- апробацію отриманих результатів і висновків у вигляді патентів (заявок на патенти) на винахід, доповідей на наукових конференціях або публікацій у наукових журналах і збірниках з обов'язковими результатами їх рецензування.

Магістерська кваліфікаційна робота має складатися з **текстової частини** та **ілюстративного (графічного) матеріалу**. Ілюстративний матеріал для захисту кваліфікаційної роботи може бути виконаний у вигляді плакатів та креслень, подаватися за допомогою проекційних та комп'ютерних засобів або у вигляді комп'ютерної презентації. Зміст ілюстративного матеріалу формується із текстової частини роботи і має з достатньою повнотою відображати основні положення, які виносяться на захист.

Оформлення кваліфікаційної магістерської роботи має відповідати вимогам до звітів про НДР [7].

Текстова частина кваліфікаційної роботи складається з **пояснювальної записки (вступна та основна частина, висновки, перелік джерел посилення) і додатків**.

Вступна частина містить такі структурні елементи:

- титульний аркуш;

- завдання;
- реферат (українською та англійською мовами);
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- вступ.

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

Другим аркушем пояснювальної записки є **завдання** на магістерську кваліфікаційну роботу (додаток Б). Завдання заповнюється науковим керівником кваліфікаційної роботи державною мовою на спеціальному бланку, у якому наведені: прізвище, ім'я і по батькові магістранта, тема роботи, номер та дата наказу затвердження теми роботи, термін здачі закінченої роботи, вихідні дані до роботи, зміст пояснювальної записки або перелік основних питань, що підлягають розробці в роботі, перелік графічного матеріалу з точним зазначенням обов'язкових креслень та плакатів, консультанти з роботи (у разі необхідності).

Магістрант отримує від керівника завдання і ставить свій підпис. Науковий керівник заповнює графу дати видачі завдання. Календарний план роботи складається магістрантом разом із науковим керівником і підписується ними обома.

Завдання затверджується завідувачем кафедри МЕЕПП.

У тексті завдання не дозволяється робити жодних виправлень. Проведення корекції тексту завдання можливе тільки з особистого дозволу завідувача кафедри. При цьому заповнюється новий бланк завдання.

Реферат (українською та англійською мовами) має відображати основний зміст виконаної кваліфікаційної роботи та виконується обсягом не більше, як 500 слів (бажано, щоб він уміщувався на одній сторінці). До нього включаються у такій послідовності:

- відомості про обсяг пояснювальної записки та ілюстративного (графічного) матеріалу, кількість таблиць, ілюстрацій, додатків і джерел за переліком посилань (усі відомості наводять, включаючи дані додатків);
- перелік із 5–15 ключових слів (словосполучень), що є визначальними для розкриття суті роботи, які друкуються великими літерами в називному відмінку в рядок через кому;
- об'єкт дослідження;
- предмет дослідження;

- мета роботи;
- методи (методики) дослідження та апаратура;
- результати (наукові та практичні) та їх новизна;
- взаємозв'язок з іншими розробками;
- рекомендації щодо використання результатів роботи;
- галузь застосування;
- прогнозні припущення про розвиток об'єкта дослідження або розроблення (пропозиції щодо можливих напрямів розвитку або продовження досліджень).

Частини тексту реферату, щодо яких відсутні відомості, випускають. Приклад складення реферату наведено у додатку В.

Зміст, який подається на наступному після реферату аркуші, із зазначенням сторінок, які містять початок матеріалів, має включати:

- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- вступ;
- найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів (якщо вони мають заголовки) основної частини роботи;
- висновки;
- перелік джерел посилання;
- додатки (з їх назвою).

Останнє слово кожного заголовка з'єднують багатьма крапками з відповідним йому номером сторінки, на якій розміщується початок вказаного матеріалу. Кількість рівнів, що рекомендується – 3.

Перелік умовних позначень подається після змісту з нового аркуша та має включати пояснення всіх використаних (прийнятих) у роботі малопоширених умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів. Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті кваліфікаційної роботи наводять їх розшифровку.

У вступі (1–3 стор.) викладається:

- оцінка сучасного стану проблеми на основі аналізу новітньої науково-технічної літератури та патентного пошуку із зазначенням практично вирішених задач, існуючих проблем із визначенням провідних фірм, науковців і спеціалістів у досліджуваній предметній галузі;
- світові тенденції вирішення поставлених задач;
- актуальність роботи;
- мета роботи та галузь застосування результатів;
- взаємозв'язок з іншими науковими роботами.

Розкривається сутність і стан наукової проблеми (задачі) та її значущість, підстави і вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження. Формулюють мету роботи і завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Наводять *об'єкт дослідження* як процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення та *предмет дослідження*, що міститься в межах об'єкта. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага магістранта, оскільки предмет дослідження визначає тему кваліфікаційної роботи, яка наводиться на титульному аркуші як її назва.

Подається перелік використаних методів дослідження для досягнення поставленої в роботі мети. Перераховувати їх слід не відірвано від змісту роботи, а стисло та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом. Це дасть змогу упевнитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Подається коротко анотація нових наукових положень (рішень), запропонованих магістрантом особисто. Необхідно показати відмінність отриманих результатів від відомих раніше, описати ступінь новизни (вперше отримано, удосконалено, дістало подальший розвиток).

У роботі, що має теоретичне значення, необхідно подати відомості про наукове використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання, а у роботі, що має прикладне значення – відомості про практичне застосування отриманих результатів або рекомендації, як їх використати. Відзначаючи практичну цінність здобутих результатів, необхідно подати інформацію щодо ступеня їх готовності до використання або масштабів їх використання.

Основна частина (35–55 стор.) магістерської кваліфікаційної роботи складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожен розділ починають з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом обраного напрямку та обґрунтуванням застосованих методів досліджень.

Основна частина кваліфікаційної роботи, як правило, має містити:

- огляд літератури за темою і вибір напрямку дослідження;
- загальний формальний опис об'єкта та предмета дослідження;
- постановку задачі дослідження;
- обґрунтування і вибір теоретичних та експериментальних методів дослідження поставленої задачі;

- постановку задачі моделювання, обґрунтування припущень, вибір базової моделі;
- створення моделей систем і процесів, що досліджуються в роботі;
- детальний опис математичних методів і моделей вирішення поставленої задачі;
- розробку алгоритмів і методик проведення моделювання;
- детальний опис алгоритмів і технології реалізації розроблених (або застосованих) методів і моделей вирішення поставленої задачі;
- розробку методики експериментального дослідження, опис обладнання, та програмного забезпечення, аналіз похибок експериментів;
- аналіз адекватності розроблених моделей та достовірності отриманих результатів;
- формулювання результатів теоретичних та експериментальних досліджень;
- аналіз основних науково-технічних результатів з точки зору наукової та практичної цінності.

При цьому основна увага акцентується на новизні роботи.

В огляді літератури магістрант окреслює основні етапи розвитку наукової думки за проблемою, у рамках якої виконується дослідження. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, магістрант повинен назвати ті питання, що залишились невирішеними і, отже, визначити своє місце у розв'язанні проблеми. Бажано закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у цій галузі.

У цій частині кваліфікаційної роботи магістрант повинен показати ґрунтовне знайомство зі спеціальною науково-технічною літературою, уміння виділяти і систематизувати наведену в різних джерелах інформацію, здатність критично оцінювати результати, отримані іншими дослідниками, визначати сучасний стан вивченості теми.

Викладення теоретичних досліджень та отриманих при цьому результатів має точно відповідати темі магістерської кваліфікаційної роботи, цілком розкривати її суть, бути коротким і аргументованим. У роботах теоретичного характеру розкривають методи розрахунків, гіпотези, що розглядаються, а в роботах експериментального характеру – принципи дії і характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювання.

У **висновках (1–2 стор.)** викладають найважливіші наукові та практичні результати, отримані в дослідженні, які мають містити формулювання розв'язаної наукової задачі, її значення для науки і практики, оцінку отриманих

теоретичних і практичних результатів роботи з урахуванням світових тенденцій вирішення поставленої задачі, підкреслюється, що саме нового було внесено автором у вивчення і вирішення конкретних науково-технічних задач та наводяться пропозиції щодо галузей їх використання.

На початку висновків коротко оцінюють стан питання. Далі у висновках розкривають методи вирішення поставленої в кваліфікаційній роботі наукової задачі, проводять їх практичний аналіз, порівняння з відомими розв'язаннями. Наостанку формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів.

У висновках необхідно наголосити на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання, які визначають необхідні, на думку автора, подальші дослідження проблеми; навести пропозиції щодо ефективного використання результатів дослідження.

Безпосередньо за висновками з нового аркушу наводять **перелік джерел посилення** на літературні джерела, у тому числі публікації магістранта та наукового керівника. Бібліографічні описи наводяться у порядку їх згадування у тексті роботи [8].

Кожне включене до переліку літературне джерело повинне мати відображення в тексті магістерської кваліфікаційної роботи. Не слід включати в бібліографічний список джерела, на які немає посилань у тексті роботи, і які фактично не були використані. Не рекомендується включати в перелік посилань енциклопедії, довідники, науково-популярні книги, газети.

Приклади бібліографічного опису джерел посилення наведено у додатку К.

У **додатки** включають:

- відомість магістерської кваліфікаційної роботи (зразок «Відомості» наведено у додатку Д), що містять перелік усіх текстових та графічних документів і виробів (макетів, дослідних зразків), які входять до складу виконаної роботи;

- акти впровадження виконаних досліджень (зокрема до навчального процесу), розрахунки економічної ефективності;

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

- матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можна включити до основної частини (фотографії, проміжні математичні доведення,

розрахунки; протоколи випробувань; копія технічного завдання, програми робіт, інструкції;

- опис нової апаратури та приладів, що використовуються під час проведення експерименту;

- слайди презентації;

- інші матеріали.

Велике значення мають акти впровадження виконаних досліджень, супроводжувані розрахунком економічної ефективності.

Рекомендований мінімальний обсяг графічного матеріалу магістерської кваліфікаційної роботи становить 13–16 плакатів (слайдів).

До пояснювальної записки додаються **відзив керівника** (зразок «Відомості» наведено у додатку Е) і **рецензія** (зразок «Відомості» наведено у додатку Ж).

7 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

7.1 Оформлення текстової частини КРМ

7.1.1 Загальними вимогами до тексту пояснювальної записки є логічна послідовність викладу матеріалу, чіткість і конкретність викладу теоретичних і практичних результатів роботи, мети роботи та постановки задач, методів дослідження, прийнятих рішень, доведеність висновків і обґрунтованість рекомендацій. У тексті пояснювальної записки необхідно дотримуватись єдиної термінології. Вона не має бути перевантажена малоінформативним матеріалом, описом загальновідомих положень, методів тощо. За необхідності наводяться назва чи основна ідея положення (методу) та посилання на джерела інформації, у яких міститься їх детальний опис.

У тексті пояснювальної записки мають бути наведені використаний аналітичний апарат і результати виконаних розрахунків. Необхідно уникати повторення однотипних розрахунків. За їхньої наявності результати необхідно зводити до таблиць.

Магістерська кваліфікаційна робота (КРМ) має бути оформлена згідно з вимогами нормативних документів МОН України, діючих державних стандартів України, міждержавних комплексних систем стандартів. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 [7].

Магістерська кваліфікаційна робота має бути виконана комп'ютерним способом відповідно до стандарту на виконання документів з використанням друкуючих і графічних пристроїв виводу ЕОМ.

Текстова частина виконується у текстовому редакторі (наприклад, MS Word) з використанням шрифту Times New Roman розміром 14 пт, міжрядковий інтервал – 1,5; міжсимвольний інтервал – «звичайний», не більше 40 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення та висоті літер та цифр не менш 1,8 мм на одній стороні білого аркуша паперу формату А4 (210x297 мм) без зовнішньої рамки. Варто також дотримуватися розмірів полів: ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм. Не рекомендується в тексті виділяти матеріал підкресленням, курсивом, жирним шрифтом.

У ПЗ необхідно використовувати позначення фізичних величин за ДСТУ 3651.0-97, а скорочення українських слів і словосполучень за ДСТУ 3582-2013.

Текст ПЗ варто поділяти на розділи, підрозділи, пункти. У кожному пункті при необхідності можуть бути виділені підпункти. Рубрикація повинна підкреслювати логічну побудову тексту.

Структурні елементи «РЕФЕРАТ»; «ЗМІСТ»; «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ»; «ВСТУП»; «ВИСНОВКИ»; «ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ» не нумерують, а їх назви є заголовками структурних елементів. Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів ПЗ та заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і писати великими літерами без крапки в кінці. Переноси слів у заголовках не допускаються. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів ПЗ слід починати з абзацного відступу і писати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту ПЗ і дорівнювати **п'яти** знакам (1,25 см). Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком і текстом має бути не менше ніж два міжрядкових інтервали, а між заголовками розділу й підрозділу – один. Заголовок розділу, підрозділу, а також пункту і підпункту можна помістити наприкінці сторінки у випадку, коли на цій сторінці буде не менше двох рядків тексту. Заголовки підпунктів необов'язкові, але якщо вони є, то відокремлювати їх від основного тексту не слід, а наприкінці ставити крапку. Заголовки рубрикації повинні точно відбивати їхній зміст. Рекомендується не зловживати рубрикацією невеликих частин (абзаців) тексту, а застосовувати в рубрикації не більше трьох знаків для вказівки номерів розділів (глав), підрозділів (параграфів) і пунктів.

Матеріали ПЗ необхідно розташовувати в такій послідовності: титульний аркуш; завдання на кваліфікаційну роботу; реферат (укр. та англ.); зміст; перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; основна частина; висновки; перелік джерел посилання; додатки, що містять відомість КРМ, презентацію, роздруківки, програми, креслення, схеми й ін.

Першою сторінкою пояснювальної записки є титульний аркуш, другий аркуш – завдання. Титульний аркуш та завдання оформлюються на бланках, приклади яких наведені у додатках А і Б.

На титульному аркуші пояснювальної записки має бути умовне позначення документа відповідно до вимог ЄСКД про позначення виробів та конструкторських документів «ГОСТ 2.201-80 ЄСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов».

Позначення конструкторських документів має складатися з позначення виробу та коду документа, як схематично вказано на рис. 7.1, 7.2.

В разі відсутності класифікатора ЕСКД дозволяється код класифікаційної характеристики зображати символами – Х.

Номенклатура конструкторських документів, яка використовується в дипломному проектуванні, має коди документів відповідно до стандартів (ГОСТ 2.102-68. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов; ГОСТ 2.701-84. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению). Деякі коди документів наведені в табл. 7.1.



Рисунок 7.1 – Умовне позначення документа

Для ХНУРЕ встановлено код організації-розробника – ГЮІК. Код кваліфікаційної характеристики беруть згідно з класифікатором ЕСКД.



Рисунок 7.2 – Структура коду кваліфікаційної характеристики

Таблиця 7.1 – Коди конструкторських документів

	Документ	Код	ГОСТ 2.102-68; 2.701-84
1	Схема електрична структурна	Е1	Э1
2	Схема електрична функціональна	Е2	Э2
3	Схема електрична принципова	Е3	Э3
4	Схема електрична розташування	Е7	Э7
5	Відомість дипломного проекту	Д...	Д...
6	Кресленик загального виду	ВО	ВО
7	Складальний кресленик	СБ	СБ

Наприклад, позначення пояснювальної записки може бути таким: ГЮІК.ХХХХХХ.013 ПЗ, де символами Х позначено код за класифікаційною характеристикою згідно з темою кваліфікаційної роботи.

Відомість КРМ має містити перелік документів і виробів (макетів, дослідних зразків), що входять до складу КРМ. Відомість виконується на аркуші формату А4 із рамкою й основним написом (Додаток Д.)

7.1.2 Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, ілюстрації, таблиць, формул, приміток. В ПЗ вони нумеруються арабськими цифрами. Нумерація сторінок у межах усієї ПЗ має бути наскрізна. Титульний аркуш та аркуш завдання включають до загальної нумерації ПЗ, але номер не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють без крапки в правому верхньому куті.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах усієї ПЗ і позначатися арабськими цифрами без крапки наприкінці.

Підрозділи нумеруються арабськими цифрами в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу й підрозділу, розділених крапкою. Наприкінці номера підрозділу не ставлять крапку, наприклад, «5.4» (четвертий підрозділ п'ятого розділу).

Пункти нумерують арабськими цифрами в межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою, наприклад «2.2.1». Після останньої цифри не ставлять крапку. Текст кожного пункту починають із нового рядка. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту відокремлених крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять.

Перша цифра нумерації розділу, підрозділу, пункту, підпункту не повинна виходити за границі абзацу (відступ 5 знаків від лівого поля).

7.1.3 Переліки. Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках). Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у звіті немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак «тире».

Якщо у звіті є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки «тире». Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

Приклад:

- а) _____;
- б) _____;
- 1) _____;
- _____;
- _____;
- 2) _____;
- в) _____.

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості.

7.1.4 Оформлення ілюстрацій (рисунків, кресленників, графіків) має відповідати положенням ДСТУ. Графічні матеріали доцільно виконувати із застосуванням обчислювальної техніки та подавати на аркушах формату А4 у чорно-білому чи кольоровому зображенні.

Ілюстрацію слід розміщувати у ПЗ безпосередньо після тексту, де вона згадується вперше або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання в ПЗ. Якщо ілюстрації виконані на форматах більше А4, їх поміщають у додатку.

Ілюстрація позначається словом «Рисунок», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, «Рисунок 1.1 – Схема розміщення». Необхідні пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка.

Якщо необхідно послатися на окремі елементи рисунка, то їх варто пронумерувати арабськими цифрами з наступною розшифровкою в пояснювальних даних.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою.

Рисунок виконують на одній сторінці аркуша. Якщо він не вміщується на одній сторінці, його можна переносити на наступні сторінки. У такому разі назву рисунка зазначають лише на першій сторінці, пояснювальні – на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують: «Рисунок __, аркуш __».

Рисунок та підпис вирівнюють по центру сторінки.

7.1.5 Виконання діаграм. Основні правила виконання діаграм, що зображують функціональну залежність двох або більш змінних величин у системі координат, встановлені в рекомендаціях Р50-77-88 «ЕСКД. Правила виконання діаграм». Діаграми виконують у прямокутній або полярній системі координат.

7.1.6 Оформлення таблиць. Цифровий матеріал, як правило, оформляється у вигляді таблиць. Таблицю варто розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті.

Таблиці варто нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою, наприклад, таблиця 1.1 – перша таблиця першого розділу.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку пишуть малими літерами (крім першої великої) і розміщують над таблицею.

Наприклад.

Таблиця (номер) – (назва таблиці)

Головка						Заголовки Граф
						Підзаголовки Граф
						Рядки (горизонтальні рядки)
	Боковик (графа для заголовків рядків)	Графи (стовпчики)				

Якщо заголовок таблиці займає кілька рядків, то переноси слів не допускаються. Крапку наприкінці заголовка не ставлять. Заголовок не підкреслюють.

Слово «Таблиця» вказують перший раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть з абзацного відступу «Продовження таблиці 1.1» з указанням номеру таблиці без повторення її назви.

Поділяти голівки таблиць по діагоналі не можна. Висота рядків повинна бути не менш 8 мм. Графу «№ п/п» у таблицю включати не слід.

Великі таблиці можна оформляти на окремих аркушах із продовженням. При переносі таблиці на інший аркуш (сторінку) заголовок поміщають тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф допускається поділяти на частині і поміщати одну частину під іншою в межах однієї сторінки. Якщо рядки і графи виходять за формат таблиці, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюється її голівка, у другому – боковик.

Якщо повторюваний у графі таблиці текст складається з одного слова, його рекомендується замінити лапками, якщо з двох і більш слів, то при першому повторенні його замінюють словами «Те ж», а далі лапками. Ставити лапки замість повторюваних цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів не допускається. Якщо цифрові або інші дані в якому-небудь рядку таблиці не приводять, то в ній ставиться прочерк. Цифрові дані у вертикальних графах необхідно по можливості розміщати так, щоб класи чисел у всій графі були розташовані один під другим, при цьому числові величини в одному графі повинні мати однакову кількість десяткових знаків (цілі числа – відповідно під цілими, десяті частки числа – під десятими, соті частки числа – під сотими і т.д.).

7.1.7 Оформлення формул. Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Не громіздкі формули рекомендується поміщати усередині тексту, застосовуючи як знак розподілу косу риску (наприклад, $A/(B+C)$). Короткі однотипні формули можна розташовувати на одному рядку, відокремлюючи одну від іншої крапкою з комою.

При вписуванні великих формул, що включаються в окремий рядок, необхідно залишати вільні місця в залежності від складності й структури формули. У будь-якому випадку відстань між текстом і формулою повинне бути 8–10 мм (рядок), тобто громіздкі формули виділяють із тексту вільними рядками (не менш одного). Якщо формула не вміщається на одному рядку, вона

повинна бути перенесена після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (x) і ділення (:).

Розміри знаків, що рекомендуються, для формул наступні: цифри і прописні букви – 6–8 мм, малі літери – 3–4 мм, показники ступеня й індекси – 1,5–2 мм.

Надрядкові індекси й показники ступеня варто розташовувати вище рядка, а підрядкові індекси – нижче рядка. Необхідно також врахувати:

- якщо у формулі є дужки, то вони цілком її охоплюють;
- дужки ліворуч і праворуч формули мають однакову висоту;
- за наявності декількох дужок різного виду, зовнішні більше внутрішніх;
- знаки коренів при наявності у формулі цілком охоплюють всі елементи підкореневого вираження.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу (якщо вони використовуються в тексті вперше), повинна бути приведена в експлікації безпосередньо під формулою з вказівкою одиниць величини. Значення кожного символу необхідно вказувати з нового рядка, тобто з абзацу, дотримуючи послідовності, у який вони приведені у формулі. Перший рядок пояснення варто починати від лівого поля зі слова «де» (без двокрапки після нього), потім без абзацного відступу, після слова «де» має бути розшифровка першого символу. Після пояснення кожного символу ставиться кома, після якої вказується розмірність (без дужок), і наприкінці розшифровки кожного символу (крім останнього) ставиться крапка з комою.

Наприкінці пояснення останнього символу після розмірності ставлять крапку. Якщо пояснення одного символу займає кілька рядків, то всі рядки розшифровки слід писати з орієнтиром на першу.

Приклад:

«Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1^2 - \sigma_2^2}}, \quad (7.1)$$

де M_1, M_2 – математичне очікування;

σ_1, σ_2 , – середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження.

Приклад:

Масу твердого тіла в кілограмах обчислюють за формулою:

$$m = \frac{F}{a},$$

де F – сила, що діє на тіло, Н;

a – пришвидшення тіла, м/с^2 .

У межах усієї записки фізичні величини й коефіцієнти, що входять у формули, повинні мати однакове позначення й зміст.

Після формули, що підлягає розшифровці, ставиться кома. Якщо формула складається з фізичних символів і числових коефіцієнтів, що були розшифровані раніше, то повторну розшифровку проводити не слід. У цьому випадку після формули ставлять крапку. У деяких формулах розшифровці підлягають тільки символи, що вперше зустрічаються.

Ті формули, на які надалі даються посилання, варто нумерувати арабськими цифрами в межах усього розділу. Номер ставлять у круглих дужках біля правого краю сторінки на рівні формули.

Варто уникати вказівки номера посилання поруч із формулою, винесеною в окремий рядок.

Під час виконання розрахунків рекомендується використовувати інженерну форму запису: розрахункова формула, числове підставлення, результат обчислень з вказівкою розмірності.

Діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники «від» і «до».

7.1.8 Посилання. Посилання в тексті на джерела слід приводити в міру їхнього згадування в ПЗ, указуючи порядковий номер, відокремлений двома квадратними дужками, наприклад, «... у роботах [1-7]...».

У разі посилання на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери. Під час посилання слід писати: «...у розділі 7...», «...див.5.1...», «...відповідно до 3.5.7.9...», «...на рис.7.1...» або «...на рисунку 1.3...», «...за формулою (5.5)...», «...у таблиці 3.4...», «...(див. табл. 3.4)...», «...у рівняннях (1.35)–(1.40)...», «...у додатку А...».

7.1.9 Реферат. У рефераті стисло подають опис основних аспектів звіту згідно з ДСТУ 3008:2015, які дають змогу прийняти рішення стосовно доцільності ознайомлення з повним текстом звіту.

Реферат має містити:

- відомості про обсяг КРМ, кількість рисунків, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань (наводять усі відомості, зокрема дані додатків);
- перелік ключових слів;
- стислий опис тексту КРМ.

Опис тексту КРМ в рефераті має відбивати подану у звіті інформацію в такій послідовності:

- об'єкт дослідження або розроблення;

- мета роботи;
- методи дослідження й перелік апаратури;
- результати та їх новизна;
- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники;
- інформація щодо впровадження;
- взаємозв'язок з іншими роботами;
- рекомендації щодо використання результатів роботи;
- сфера застосування;
- економічна чи соціально-економічна ефективність роботи;
- висновки, пропозиції щодо розвитку об'єкта дослідження (розроблення) й доцільності продовження досліджень.

7.1.10 Ключові слова. Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті звіту, має містити 5–15 слів (словосполучень). Рекомендовано додавати їх перед текстом реферату великими літерами в рядок із прямим порядком слів у називному відмінку однини, розташованих за абеткою мови звіту та розділених комами.

7.1.11 Зміст. Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки.

До змісту включають: перелік умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів (якщо вони мають заголовки); висновки; перелік джерел посилання; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу.

7.1.12 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів. Усі прийняті у ПЗ малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у переліку, який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки.

Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті ПЗ наводять їх розшифровку.

7.1.13 Перелік джерел посилання. Літературні джерела, використані в тексті записки, розташовуються у відповідності з посиланнями на них. Оформляється список як розділ записки з нової сторінки відповідно до вимог ДСТУ 8302:2015 Національний стандарт України. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Зразок складання зазначеного списку приведений у додатку К.

7.1.14 Додатки. Їх слід оформляти як продовження ПЗ на наступних її сторінках, розташовуючи згідно з посиланням у тексті. Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки та мати слово «Додаток», а після нього тематичний заголовок, написаний рядковими літерами (крім першої великої), наприклад, «Додаток А», «Додаток В» і т.ін.

Текст кожного додатка при необхідності може бути розділений на розділи, підрозділи, пункти та підпункти, які слід нумерувати арабськими цифрами в межах кожного додатка, перед якими ставиться літера додатку, наприклад, «В.1.2.3» (третій пункт другого підрозділу першого розділу додатку В).

Рисунки, таблиці та формули, розташовані в додатку незалежно від кількості, нумерують арабськими цифрами в межах кожного додатку, наприклад, «Рисунок А.2» (другий рисунок додатку А); «Таблиця А.3» (третя таблиця додатку А); формула (В.1) – перша формула додатку В.

7.2 Оформлення графічної частини КРМ

7.2.1 Оформлення креслеників

7.2.1.1 Кресленики, схеми й документи інших видів, призначені для публічного захисту проекту, оформляються як графічні документи з рамкою й основним написом по вимогах відповідної системи стандартів ЄСКД і ЄСТД. Графічний матеріал виконується, як правило, в олівці на ватмані. Формат обирається студентом з урахуванням коефіцієнта заповнення аркуша.

Кресленик, незалежно від формату, на якому вони виконані, варто подавати тільки на аркушах формату А1. Кожен аркуш повинний мати основний напис і додаткові написи, які оформлені відповідно до ДСТУ 2.104-2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи. (рис. 7.3).

В основному написі будь-якого конструкторського документу атестаційної роботи бакалавра заповнюються наступні графи:

- графа 1 – найменування виробу, а також документа, якщо цьому документу привласнений шифр; найменування виробу вказується у називному відмінку однини, наприклад, «Плата друкована», і т. ін.;
- графа 2 – позначення документа;
- графа 3 – позначення матеріалу деталі (графу заповнюють тільки на кресленнях деталей, правила заповнення зазначені в ГОСТ 9.104-73);
- графа 4 – літера, привласнена даному документу за ДСТ 2.103-68. (Графу заповнюють послідовно, починаючи з крайньої лівої клітки);

– графа 5 – маса виробу за ГОСТ 2.109-73. Заповнюється тільки на кресленнях деталей і складальних одиниць для виробів серійного або масового виробництва, маса виробів (кг) – без указівки розмірності;

– графа 6 – масштаб (проставляється відповідно до ГОСТ 2.302-68 і ГОСТ 2.109-73);

– графа 7 – порядковий номер листа (на документах, що складаються з одного листа, графу не заповнюють);

– графа 8 – загальна кількість аркушів документа (графу заповнюють тільки на першому листі);

– графа 9 – найменування або розпізнавальний індекс підприємства, що випускає документ, вказується індекс організації, що запропонувала тему дипломного проекту і виконала нормоконтроль документації, наприклад, «ХНУРЕ, кафедра МЕЕПП»;

– графа 10 – характер роботи, виконаний особою, що підписує документ, відповідно до форм 1 і 2. У рядку «Розробив» вказується прізвище студента, а в рядку «Перевірив» – прізвище консультанта по дипломному проекті. Рядок «Контроль» не заповнюється. У рядку «Нормоконтроль» вказується прізвище нормоконтролера підприємства (кафедри), де виконаний контроль. Вільний рядок може не заповнюватися, у ній вказують керівника проекту, якщо він раніше не згаданий, або інших осіб, наприклад, «Керівник проекту», «Начальник відділу», «Розрахував». У рядку «Затвердив» вказується прізвище завідувача кафедрою, на якій студент виконує випускну кваліфікаційну роботу бакалавра;

– графа 11 – прізвища осіб, що підписали документ;

– графа 12 – підписи осіб, прізвища яких зазначені в графі 11;

– графа 13 – дата підписання документа.

Усі підписи в основних написах, включаючи розроблювача, мають бути виконані чорнилом, пастою.

У креслениках КРМ допускається не виконувати додаткові графи (24–30). Кресленики КРМ мають відповідати вимогам до креслярської документації (ЕСКД. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам).

Кресленики, схеми і документи, призначені для публічного захисту проекту, виконуються графічними засобами із застосуванням комп'ютерної техніки або виконуються олівцем на аркушах ватману формату А1 (незалежно від формату А1, А2, А3, А4 кожного окремого документа).

Масштаб і формат визначаються розробником із умов зручності читання кресленика і оптимального використання усього поля кресленика.

Масштаб обирається з ряду у 2; 2,5; 4; 5; 10 та ін. зі збільшенням або зменшенням.

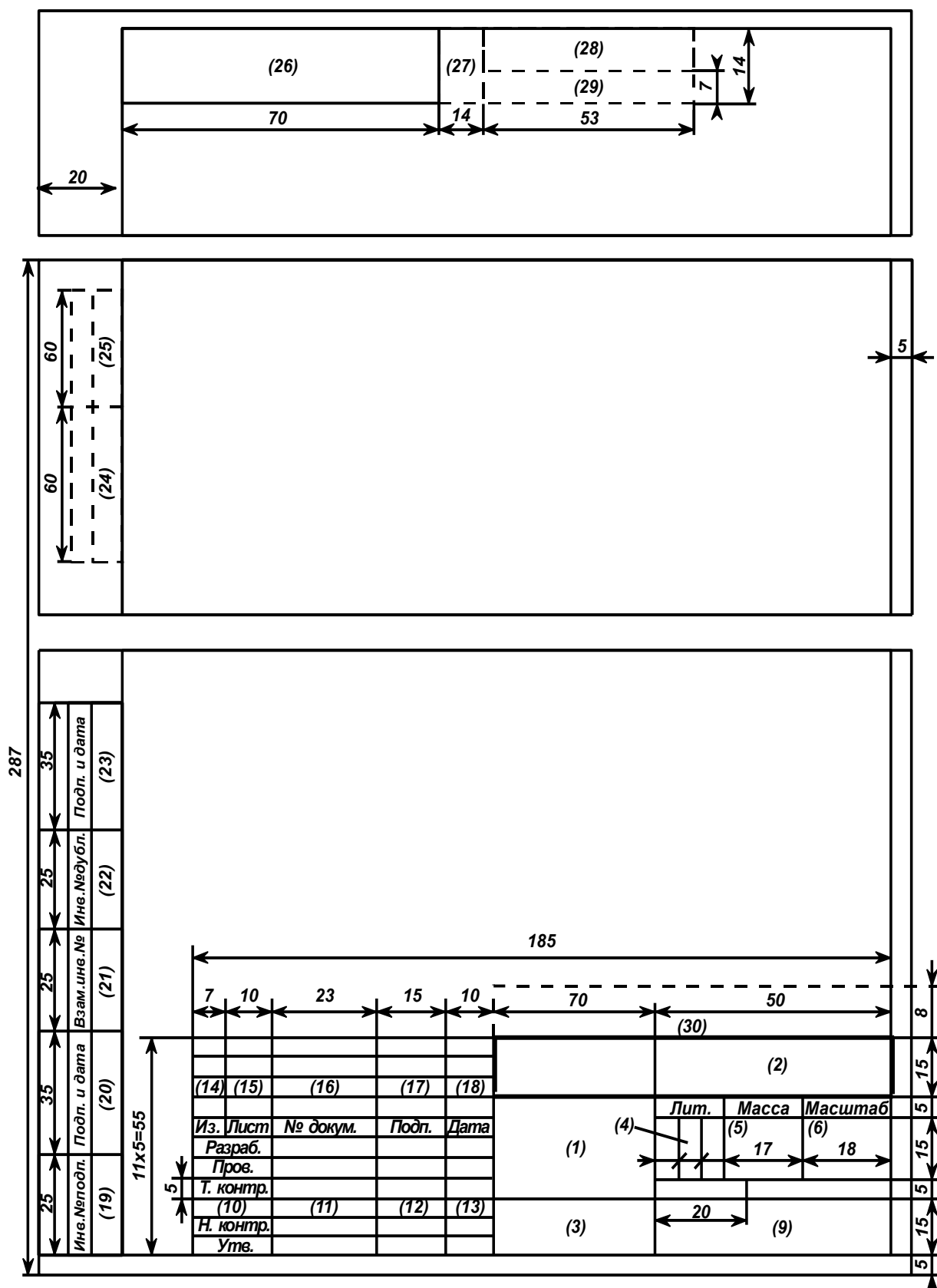


Рисунок 7.3 – Основний напис

Зображення на креслениках виконуються за методом прямокутних проєкцій. Головний вигляд складальної одиниці має бути найбільш інформативним. Застосування повних і масштабних розрізів, винесених

перетинів, умовних позначок і спрощень, знаків і написів, установлених стандартами, дозволяє зменшити кількість виглядів і спростити кресленики.

Основний напис має відповідати «ДСТУ 2.104-2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи». В основному написі найменування виробу вказується в називному відмінку однини; першим ставиться іменник, наприклад, «Відгалужувач мікрострічковий».

7.2.1.2 Складальні кресленики. До складальних креслеників належать такі, які складаються не з однієї, а з декількох складових частин (деталей, елементів, складальних одиниць), показаних у зібраному вигляді, тобто креслення загальних виглядів і складальні кресленики.

7.2.1.3 Кресленик загального виду («Чертеж общего вида», ВО) – це документ, який визначає конструкцію пристрою (вузла, модуля), взаємодію його основних частин. Інформація, що міститься на кресленнику загального вигляду разом з іншими документами КРМ, є основою для розробки креслеників складових частин РЕЗ.

7.2.1.4 Складальний кресленик («Сборочный чертеж», СБ) – це документ, який містить зображення розробленого пристрою та інші дані, необхідні для його складання (виготовлення) і контролю.

Під час виконання складальних креслеників діє більшість правил, встановлених для креслеників деталей: так, саме в проєкційному зв'язку розташовуються зображення, для виявлення форми пристрою застосовуються перетини і розрізи.

Складальний кресленик містить:

- зображення складальної одиниці, що дає уявлення про розміщення і взаємний зв'язок її складових частин, які з'єднуються між собою згідно з креслениками;

- установчі і з'єднувальні розміри, які мають забезпечити установку виробу й закріплення його на місці роботи.

- габаритні розміри, що визначають довжину, ширину і висоту виробу. Якщо якийсь з цих розмірів виробу має змінне значення, то на кресленнику встановлюють два крайніх значення даного розміру;

- указівки про характер і спосіб з'єднання деталей, у тому числі нероз'ємних з'єднань (паяних, зварених, клепаних тощо);

- номери позицій складових частин, які входять до складу складальної одиниці. Ці номери розташовані на полицях виносних ліній.

Габаритні розміри визначають за граничними обрисами виробу. Установчі розміри визначають дані для монтажу і кріплення виробу, а з'єднувальні –

для з'єднання з сусідніми деталями чи вузлами. Габаритні, установчі та з'єднувальні розміри мають бути перенесені на складальний кресленик з креслеників відповідних деталей і складальних одиниць.

Установчі, з'єднувальні і габаритні розміри вважаються для складального кресленика довідковими, тому що не підлягають виконанню за даним креслеником. Тому в нижній частині кресленика робиться напис: «Розміри для довідок».

Зображення виробу на кресленнику виконують основними суцільними лініями, контури деталей, які переміщуються, у крайніх положеннях – тонкими штрих-пунктирними (наприклад, контури крайніх положень шлейфів узгоджувального трансформатора).

У кожній складовій частині виробу на її складальному кресленнику наносять номери позицій за специфікацією, розміщують їх на полицях ліній-винесень. Полиці і лінії-винесення проводять суцільними тонкими лініями. Один кінець лінії-винесення з'єднується з полицею, а інший має заходити на зображення деталі і закінчуватись крапкою.

Крім зображення збиральної одиниці, складальний кресленик має текстову частину (технічні вимоги), яка розташовується над основним написом.

Складові частини на складальному кресленнику допускається зображати спрощено: замість повних зображень типових покупних виробів – тільки зовнішні обриси.

7.2.1.5 Складальні кресленики друкованих плат мають такі особливості: замість номерів позицій на радіоелементи, що проставляються на полицях ліній-винесень, поруч з елементом проставляється позиційне позначення, яке присвоюється йому за схемою електричною принциповою. У цьому випадку радіоелементи визначаються переліком елементів до принципової схеми.

Назва кресленика, як правило, відповідає виконуваній функції виробу, наприклад, «Підсилювач мікрохвильовий», в іншому випадку йому присвоюють назву «Плата...».

Назва складальної одиниці вказується в основному написі. Складальний кресленик містить специфікацію, яку виконують на одному чи декількох аркушах формату А4 і розміщують в додатку до пояснювальної записки.

7.2.1.6 Кресленики деталей. На кожну деталь виконуються окремі кресленик, що містять всі дані для виготовлення і контролю даної деталі.

Загальні правила виконання креслень регламентуються ДСТУ3321:2003 Система конструкторської документації.

Під час виконання креслень деталей слід керуватися правилами, установленими такими основними стандартами:

– ГОСТ 2.109-73. Основні вимоги до креслеників;

– ГОСТ 2.316-68. Правила нанесення на креслениках написів, технічних вимог і таблиць.

У електронній галузі одним з основних видів монтажу є друкований монтаж, тому друкована плата є одним з найпоширеніших деталей конструкції вузла (модуля).

7.2.1.7 Кресленик друкованої плати виконується відповідно до вимог стандарту «ГОСТ 2.417-91 Правила виконання креслеників друкованих плат» з урахуванням обраної технології виготовлення друкованої плати і загальної конструкції пристрою.

Основні розміри плати мають відповідати ДСТУ 2646-94. Плати друковані. Терміни та визначення. Розмірні лінії рекомендується наносити поза контуром зображення. Значення розмірів і граничні відхилення необхідно наносити над розмірною лінією якомога ближче до середини. Допускається переривати осьові і центрові лінії.

Позначення матеріалу в графі основного напису проставляється тільки на креслениках деталей. Воно має відповідати стандарту на матеріал, наприклад: «Сталь 45 ГОСТ 1050-74»; Сіталл «СТ50-1 НТХО.027.029 ТУ». Якщо деталь виготовляється зі стандартного профілю, то має бути і стандарт на сортамент.

Умовні позначення елементів в електричних схемах установлені стандартами і включають позначення загального застосування ГОСТ 2.721-74 ЕСКД, а також спеціальні позначення елементів. Наприклад, позначення елементів цифрової техніки, елементів аналогової техніки (ГОСТ 2.759-82, ГОСТ 2.734-68) тощо

7.2.2 Оформлення специфікації. Специфікація – це основний конструкторський документ, що визначає склад виробу.

Специфікація складається з розділів, що розташовуються в такій послідовності: документація, комплекси, складальні одиниці, деталі, стандартні вироби, матеріали, комплекти. Наявність тих або інших розділів визначається складом специфікованого виробу.

Під час виконання КРМ звичайно заповнюються наступні розділи: документація, складальні одиниці деталі, стандартні вироби, інші вироби, матеріали.

Найменування кожного розділу вказується у вигляді заголовка в графі «Найменування».

У розділ «Документація» вносять документи, що складають основний комплект конструкторських документів специфікованого виробу.

У розділи «Комплекси», «Складальні одиниці» і «Деталі» вносять комплекси, складальні одиниці й деталі, що безпосередньо входять у специфікований виріб.

У процесі виконання КРМ всі специфікації і розроблювальні креслення мають один індекс «ГЮІК».

У розділ «Стандартні вироби» записують вироби, застосовувані державними й галузевими стандартами.

У межах кожної категорії стандартів запис роблять по однорідних групах, у межах кожної групи – за абеткою найменування виробу, у межах кожного найменування – у порядку зростання позначення стандартів, а в межах кожного позначення стандарту – у порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

У розділі «Інші вироби» записують вироби, застосовувані не за основними конструкторськими документами (за технологічними умовами, каталогами, преїскурантами тощо).

У розділ «Матеріали» вносять усі матеріали, що безпосередньо входять у специфікований виріб. Порядок їхнього запису викладений у ГОСТ 2.108-68 ЕСКД.

7.2.3 Оформлення плакатів. Як графічні матеріали, на плакатах можуть бути представлені: дизайнерська розробка зовнішнього вигляду приладу або пристрою, схеми технологічні, різного виду діаграми, матеріали до економічної частини проекту, розрахункові й експериментальні залежності, таблиці з чисельними результатами, необхідні математичні співвідношення, структурні схеми алгоритмів, характерні для дипломних робіт і дослідницьких проектів.

Плакати оформлюються на аркушах креслярського папера А1 (або у вигляді слайдів для презентації) відповідно до вимог, що висуваються до плакатів і рисунків при їх оформленні, а саме:

- обмежувальні лінії як для креслеників (написи дивись у Додатку Ж);
- заголовки, розташовані у верхній середній частині листа, мають бути короткими;
- шрифти, розміри літер та цифр можуть бути будь-якими за умови їхнього гарного зорового сприйняття;
- кількість кольорів на плакаті не має перевищувати шести, включаючи чорний;
- можуть бути використані кольорові олівці, гуаш, фломастери тощо;

- зображення приладу, пристрою рекомендується виконувати в аксонометричній проекції, що забезпечує більш наочне уявлення про його форму;
- пояснювальний текст має розташовуватися на вільному полі плаката;
- позначення елементів органів керування варто зображувати на плакатах у положеннях відповідно працюючому положенню.

Загальна вимога до виконання плакатів – стильова єдність, якість виконання.

Кожен додатковий плакат підписується студентом та консультантами відповідних розділів проекту, при цьому підписи можуть бути розташовані як на лицьовій, так і на зворотній стороні аркуша.

7.2.4 Відомість кваліфікаційної роботи магістра містить перелік документів, що входять до складу КРМ. У відомість вносяться найменування текстових, графічних матеріалів та інших документів. У текстових документах насамперед указується пояснювальна записка КРМ, що має умовне позначення – ГЮІК.XXXXXX.001 ПЗ, де ПЗ – код пояснювальної записки. Далі в переліку текстових документів може бути зазначена, наприклад, програма іспитів розробленого пристрою.

У переліку графічних документів указуються схеми електричні структурні, принципів, кресленики загального виду тощо.

Форма відомості кваліфікаційної роботи магістра з прикладами умовних позначень документів наведена в додатку Д.

7.3 Електронний варіант оформлення КРМ

Електронна форма виконання КРМ передбачає такий склад матеріалів:

- електронний варіант пояснювальної записки (на флеш-носії єдиним файлом у форматі Microsoft Word з розширенням *.doc);
- роздруковані ілюстрації (у формі презентації), які призначені для прилюдного захисту КРМ;
- графічні матеріали КРМ згідно із завданням на КРМ в електронному форматі (кресленики, схеми, плакати), підготовлені для друку у форматі A1 (на дисковому носії у форматі програм, якими вони були створені).

Всі кресленики та текстові документи мають відповідати вимогам діючих стандартів. Графічна частина виконується за допомогою відповідних програмних засобів.

У відомості КРМ всі електронні документи в графі «Прим.» позначаються написом «ел. ф.» (електронний формат).

8 ПІДГОТОВКА ДО ЗАХИСТУ І ЗАХИСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

8.1 Підготовка доповіді та презентаційних матеріалів

До попереднього захисту магістрантом магістерської кваліфікаційної роботи підготовлюється доповідь. Якість доповіді на засіданні ЕК є одним із чинників, що визначають загальну оцінку захисту кваліфікаційної роботи.

Тривалість доповіді – до 15 хвилин.

Доповідь супроводжується *друкованим та електронним презентаційним матеріалом*. Наявність друкованого матеріалу у вигляді комплекту аркушів обов'язкова. Структура доповіді має бути такою, щоб виступ був коментарем до всіх аркушів комплекту друкованої презентації.

Доповідь магістранта умовно має складатися із *чотирьох* частин, а саме:

- вступу;
- постановки задачі дослідження;
- опису основних результатів дослідження;
- висновків.

Доповідь слід супроводжувати посиланнями на презентаційний матеріал.

У «вступі» (1 – 2 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» (2 – 3 хв.) слід стисло охарактеризувати об'єкт і предмет досліджень, подати формулювання основної задачі і перелік розв'язуваних задач (підзадач), чітко розмежовуючи відомі задачі та сформульовані автором, перелічити методи розв'язання задач.

В «описі основних результатів дослідження» (6 – 7 хв.) у стислій формі необхідно навести:

- звіт щодо проведених наукових досліджень, подавши методи проведення дослідження, доведення достовірності отриманих результатів, новизну та наукову цінність результатів;
- звіт щодо основних практичних результатів дослідження, подавши опис та характеристику алгоритмів, програм, методик, інформаційних технологій тощо, що отримані на основі наукових результатів дослідження.

У «висновках» доповіді (2 хв.) необхідно стисло зазначити можливі області застосування результатів досліджень, перелічити публікації та авторські

свідомості (якщо вони є) за темою роботи, відомості про впровадження, зробити загальні висновки і дати рекомендації, зокрема, щодо подальших досліджень у цьому напрямку.

Ілюстративний матеріал (плакати та креслення) для захисту кваліфікаційної роботи може подаватися за допомогою проекційних та комп'ютерних засобів або у вигляді комп'ютерної презентації та готується в будь-якому зручному форматі (*ppt, pptx*), сумісному з технологіями, прийнятими для презентацій (зокрема *MS Office Power Point*,).

Найбільш зручною є підготовка презентації на електронному носії з попереднім записом усіх необхідних програм анімації. Працездатність презентації магістрант повинен перевірити не пізніше, ніж за день до захисту роботи.

Позитивним моментом є підготовка та демонстрація в процесі захисту роботи анімаційного ролика або роботи створених програмних засобів і прикладів використання створених комп'ютерних технологій (тривалість – не більше 2 хв. у рамках опису основних результатів дослідження).

Ілюстративний матеріал (плакати та креслення) кваліфікаційної роботи, який наводиться у додатку пояснювальної записки та подається у вигляді комп'ютерної презентації, роздруковується на аркушах формату А4 у шести примірниках.

8.2 Подання кваліфікаційної роботи до захисту

Закінчена, повністю оформлена (зшита або переплетена) та підписана студентом магістерська кваліфікаційна робота подається науковому керівникові не пізніше ніж за два тижні до захисту задля:

- остаточної перевірки відповідності виконаної роботи завданню і установленим вимогам;
- проведення нормоконтролю;
- проведення перевірки на плагіат;
- підпису кваліфікаційної роботи;
- підготовки відзиву, в якому науковий керівник дає характеристики магістранту та проведеному ним дослідженню (див. Додаток Е);
- призначенню дати попереднього захисту роботи.

У деяких випадках попередній захист згідно з рішенням завідувача кафедри може бути проведений на засіданні кафедри. Якщо висновок щодо магістерської кваліфікаційної роботи після попереднього захисту роботи на

засіданні кафедри негативний, то виписка з протоколу засідання кафедри передається деканові факультету для ухвалення остаточного рішення.

Завідувач кафедри направляє кваліфікаційну роботу на рецензування. Внутрішня рецензія надається особами з числа науково-педагогічних кадрів кафедри, зовнішня рецензія надається фахівцями, які працюють зовні університету у галузі, пов'язаній з проблематикою, що розробляється магістрантом. Рецензія подається у письмовій формі та завіряється у *встановленому* порядку. Негативна рецензія не є підставою для відхилення кваліфікаційної роботи від захисту.

Після отримання рецензій кваліфікаційна робота з ілюстративним матеріалом разом з електронною презентацією та відзивом наукового керівника передається завідувачу кафедри. Завідувач кафедри вирішує питання про допуск магістранта до захисту роботи, про що робить відповідний запис на титульному аркуші пояснювальної записки. Після допуску до захисту кваліфікаційна робота подається в ЕК (секретарю).

Завідувач кафедри може не допустити магістранта до захисту кваліфікаційної роботи в тому випадку, коли робота виконана на недостатньому рівні або не повністю відповідає всім вимоги до неї. У цьому випадку питання вирішується на засіданні кафедри, а протокол засідання подається деканові.

Рекомендуються такі терміни надання робіт на завершальному етапі магістерської підготовки (до дня захисту):

- | | |
|---|---------------|
| – надання роботи науковому керівникові | за 14 днів; |
| – попередній захист | за 10–7 днів; |
| – надання роботи на рецензію | за 6 днів; |
| – надання роботи на підпис завідувачу кафедри | за 3 дні; |
| – надання роботи в ЕК | за 2–1 день. |

До початку захисту роботи в ДЕК подаються додатково такі документи:

- довідка із деканату про виконання магістрантом навчального плану й отриманих оцінок;
- характеристика діяльності магістранта за термін навчання в університеті за підписом декана факультету;
- для виконаної на підприємстві роботи – письмовий дозвіл на відкритий захист і відкритий друк, використаних у роботі матеріалів;
- презентаційні матеріали.

У ЕК можуть бути подані інші матеріали, що характеризують наукову і практичну цінність виконаної кваліфікаційної роботи, а саме:

- копії опублікованих статей і тез доповідей за темою роботи;

- документи, що характеризують практичну цінність розробки магістранта;
- документи, що вказують на практичне застосування результатів наукових досліджень (довідки про реалізацію результатів роботи, завірені офіційними особами);
- макети, зразки виробів тощо.

8.3 Вимоги до відзиву наукового керівника магістерської підготовки

У відзиві наукового керівника магістерської підготовки, форма якого наведена в додатку Е, мають бути відбиті такі питання [7]:

- актуальність роботи та її зв'язок з науковими програмами, темами та планами науково-дослідницьких робіт кафедри (підприємства);
- новизна розробки і ступінь її складності;
- уміння, магістранта працювати з науково-технічною і патентною літературою;
- самостійність роботи магістранта, уміння користуватися сучасними методами досліджень, комп'ютерною технікою, уміння використання необхідної технічної документації, стандартів тощо;
- відношення магістранта до роботи, працьовитість, уміння працювати систематично, виявлена при цьому акуратність, грамотність і т.ін.;
- схильність магістранта до теоретичних досліджень і узагальнень або до експериментальних досліджень, практичної роботи.

Наприкінці відзиву науковий керівник роботи повинен зробити висновок щодо здатності магістранта до самостійної роботи в досліджуваній області та щодо можливості подання кваліфікаційної роботи в ДЕК для захисту. Науковий керівник *не виставляє оцінку* за магістерську кваліфікаційну роботу.

8.4 Вимоги до рецензії на магістерську кваліфікаційну роботу

На магістерську кваліфікаційну роботу подаються внутрішня (кафедральна) та зовнішня рецензії. Основним змістом рецензії, форма якої наведена в додатку Ж, є результати всебічного аналізу й оцінка роботи з обов'язковим висвітленням таких питань:

- відповідність рецензованої роботи завданню на магістерську кваліфікаційну роботу;
- актуальність теми дослідження;
- повнота огляду науково-технічної літератури та уміння цитувати її;

- науково-технічний рівень роботи, ступінь наукової новизни її результатів;
- оцінка методики дослідження, достовірності та верифікованості висновків;
- доцільність і обсяг експериментальних досліджень, оцінка отриманих результатів;
- обґрунтованість прийнятих в кваліфікаційній роботі наукових та інженерних рішень;
- оцінка змісту всіх матеріалів роботи;
- наявність публікацій, зразків, макетів та інших результатів дослідження магістранта, їхній рівень;
- оцінка стилю і грамотності викладу пояснювальної записки кваліфікаційної роботи, відповідність оформлення її вимогам стандартів і інших нормативних документів;
- недоліки рецензованої магістерської кваліфікаційної роботи.

Наприкінці рецензії рецензент робить висновок: чи відповідає рецензована робота вимогам освітньо-професійної програми за спеціальністю, чи може її автору бути присвоєна відповідна кваліфікація та оцінює якість кваліфікаційної роботи згідно з *національною чотирибальною, стобальною* та ECTS системами. Рецензент підписує рецензію, вказуючи місце своєї роботи і посаду, завіряє у встановленому порядку свій підпис (зовнішня – у відділі кадрів організації за основним місцем роботи, а внутрішня – в деканаті) та повертає її разом з кваліфікаційною роботою на кафедру.

8.5 Захист магістерської кваліфікаційної роботи

Захист магістерських кваліфікаційних робіт проводиться на засіданні ЕК за участі не менше половини складу комісії за обов'язкової присутності голови комісії.

Розклад роботи ЕК, погоджений з її головою і затверджений за поданням декана факультету першим проректором, складається не пізніше, ніж за місяць до початку захисту магістерських робіт.

Безпосередньо перед початком захисту магістрант роздає комплект ілюстративного матеріалу кожному із членів ЕК та підготовлює до показу комп'ютерну презентацію цього матеріалу.

Голова ЕК оголошує початок захисту кваліфікаційної роботи. Для доповіді магістрантові надається до 15 хвилин. Після доповіді магістрант відповідає на запитання членів ЕК і присутніх на засіданні. Відповіді на запитання членів ЕК і присутніх мають бути стислими і не виходити за межі порушеної в роботі

проблеми. Після цього на засіданні ЕК оголошуються відзиви наукового керівника та рецензії. Магістрантові надається можливість відповісти на зауваження рецензентів. Час захисту однієї роботи, як правило, не має перевищувати 30 хвилин.

На своєму засіданні ЕК у закритому режимі ухвалює відповідне рішення про загальну оцінку якості виконаної роботи та знань магістранта, виявлених під час захисту.

Система оцінювання магістерської кваліфікаційної роботи враховує [5]:

- глибину аналізу спеціальної літератури, у тому числі й використання новітніх праць як вітчизняних, так і закордонних фахівців;
- актуальність і перспективність теми дослідження;
- ступінь наукової новизни;
- методику дослідження;
- достовірність і верифікованість висновків;
- логіку викладення матеріалу;
- стиль, грамотність викладення матеріалу.

При визначенні загальної оцінки береться до уваги рівень наукової, теоретичної та практичної підготовки магістранта. При цьому виходять з того, що магістрант повинен уміти:

- формулювати мету і завдання дослідження;
- складати план дослідження;
- вести бібліографічний пошук із застосуванням сучасних інформаційних технологій;
- використовувати сучасні методи наукового дослідження, модифікувати наявні та розробляти нові методи, виходячи із завдань конкретного дослідження;
- обробляти отримані дані;
- оформляти результати досліджень відповідно до сучасних вимог, у вигляді звітів, рефератів, статей.

Результати захисту магістерської кваліфікаційної роботи визначаються оцінками за *національною чотирибальною, стобальною* та ECTS системами. Результати захисту магістерських кваліфікаційних робіт оголошуються після засідання ЕК у той же день після оформлення протоколів засідання.

Магістрантам, що захистили кваліфікаційні роботи, рішенням ЕК присвоюється кваліфікація з відповідної спеціальності та видається диплом установленого зразка.

За результатами навчання в університеті, участі студента у науково-дослідницькій роботі та захисту магістерської кваліфікаційної роботи ЕК може рекомендувати випускника для вступу до аспірантури.

Магістрантам, що не захищали роботу з поважної причини (документально підтвердженої), ректором університету може бути продовжений термін навчання до наступного терміну роботи ЕК, але не більше, ніж один рік.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII із змінами./ (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст.2004. Редакція від 23.04.2021, підстава – 1357-IX.
2. Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті радіоелектроніки. Затв. наказом ХНУРЕ від 27.11.2020 № 400.
3. Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень вищої освіти, галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації», спеціальність 171 «Електроніка», Київ, 2020. 16 с.
4. Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень вищої освіти, галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка», Київ, 2020. 16 с.
5. Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої» другого рівня вищої освіти за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування». Харків, ХНУРЕ, 2021. 13 с.
6. Освітньо-професійна програма «Електронні прилади та пристрої» другого рівня вищої освіти за спеціальністю 171 «Електроніка» галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації». Харків, ХНУРЕ, 2021. 15 с.
7. ДСТУ 3008:2015 Національний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с.
8. ДСТУ 8302:2015 Національний стандарт України. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 20 с.

Додаток А

Зразок титульного аркуша пояснювальної записки
магістерської кваліфікаційної роботи

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Електронної та біомедичної інженерії _____
Кафедра _____ Мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв _____
Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
Спеціальність _____ 171 «Електроніка» _____
Освітньо-професійна програма _____ «Електронні прилади та пристрої» _____

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Пояснювальна записка

(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи _____

(прізвище, ініціали)

Керівник _____
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____

(підпис)

І.М. Бондаренко

2021 р.

Додаток Б

Форма бланка завдання на магістерську кваліфікаційну роботу

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Електронної та біомедичної інженерії _____

Кафедра Мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв _____

Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

Спеціальність _____ 171 «Електроніка» _____

Освітньо-професійна програма «Електронні прилади та пристрої» _____

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри

_____ І.М.Бондаренко

« _____ » _____ 2021р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____

затверджена наказом по університету від _____ 20__ р. № _____

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії _____ 20__ р.

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка

Дата видачі завдання _____ 20__ р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис) _____
(посада, ініціали, прізвище)

Додаток В

Приклад реферату магістерської кваліфікаційної роботи (укр. мовою)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить: 115 с., 29 рис., 22 табл., 35 джерел.

МІКРОСКОП, МІКРОКОНТРОЛЕР, СИГНАЛ, ФІЛЬТР, СИНТЕЗ, ВІКНО, ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є, ЗВАЖУВАННЯ, АЧХ, ОБРОБКА ЦИФРОВА, ЗОБРАЖЕННЯ

Об'єкт дослідження – методи формування, обробки та візуалізації зображень в скануючій мікроскопії.

Мета роботи – розробка алгоритмів цифрової обробки, формування та візуалізації зображень в скануючій мікроскопії.

Метод досліджень – дедуктивно-аналітичний аналіз існуючих алгоритмів синтезу фірових фільтрів с подальшим обґрунтуванням вибору типів фільтрів, «віконних» функцій та створення програмного забезпечення для обробки результатів сканування.

Виконано аналіз математичних методів, використовуваних при проектуванні цифрових фільтрів, використовуючи метод «зважування вікном». Досліджено вплив різних вагових функцій, порядку фільтрів на амплітудно-частотні характеристики. Розроблено програму для візуалізації двомірних масивів даних, що знімаються зондом тунельного мікроскопа. Розроблені КІХ-фільтри використовуються для обробки зображень і виводу їх на екран монітора.

Отримані результати показують актуальність розвитку даного напрямку й вказують на перспективність досліджень у даній області.

Додаток Г

Приклад реферату магістерської кваліфікаційної роботи (англ. мовою)

ABSTRACT

Explanatory note consists of: 96 p., 31 fig., 8 tables, 28 sources.

HELIOBATTERY, LIGHT, GLASS LINING, SPECTRUM, PHOTOELECTRIC ELEMENTS, PHOTOCERVERATOR, CHARACTERISTICS, STRUCTURE.

The object of research is film solar converters.

The purpose of the work is a comparative analysis of structures and structures of solar cells, finding promising structures of thin-film solar cells, calculation of their characteristics and parameters.

The research method is an analytical method of comparing the characteristics of different solar converters, their choice according to the main characteristics: efficiency, service life, environmental friendliness, price range.

Modeling of characteristics is developed by means of available software.

Several types of thin-film solar cells have been considered, and three new effective solar technologies have been identified: double-sided solar panels, perovskite materials, and quantum technologies.

The results of the work can be used to select and design lighting for both their own homes and businesses.

Додаток Д

Форма відомості кваліфікаційної роботи магістра

№	Позначення				Найменування	Додаткові відомості			
					<u>Текстові документи</u>				
1	ГЮИК 433736.000 ПЗ				Пояснювальна записка	67 с			
					<u>Графічні документи</u>				
2	ГЮИК.XXXXXXX.003Е1				Схема електрична структурна				
3	ГЮИК. XXXXXXXX.004Е2				Схема електрична функціональна				
4	ГЮИК.XXXXXXX.005Е3				Схема електрична принципова				
5	ГЮИК.XXXXXXX.006ВО				Кресленик загального вигляду				
6	ГЮИК.XXXXXXX.007СБ				Складальний кресленик				
7	ГЮИК.XXXXXXX.008Д1				Схема алгоритму				
8	ГЮИК.XXXXXXX.009Д2				Графіки експериментальних залежностей				
					<u>Інші документи</u>				
10					Акт іспитів				
11					Акт про впровадження				
12					Програма для обробки зображень				
					ГЮИК. 433736.000 ДЗ				
Змін.	Арк..	№ докум	Підп.	Дата					
Розроб.	Петров Д.О.								
Перевір.	Галат О.Б.				Формування, обробка та візуалізація зображень в скануючій мікроскопії Відомість кваліфікаційної роботи	Літ		Аркуш	Аркушів
Т.контр								1	1
Н. Контр.	Шевченко Н.Є.					ХНУРЕ Кафедра МЕЕПП			
Затв.	Бондаренко І.М.								

Додаток Е

Форма відзиву наукового керівника кваліфікаційної роботи

Відзив

про роботу над магістерською кваліфікаційною роботою
магістранта _____

(прізвище, ім'я, по батькові, група)

(номер та назва спеціальності)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи _____

Відзив складається у довільній формі з висвітленням таких питань:

- актуальність роботи та її зв'язок з науковими програмами, темами та планами науково-дослідницьких робіт кафедри (підприємства);
- новизна розробки і ступінь її складності;
- уміння, магістранта працювати з науково-технічною і патентною літературою;
- самостійність роботи магістранта, уміння користуватися сучасними методами досліджень, комп'ютерною технікою, уміння використання необхідної технічної документації, стандартів тощо;
- відношення магістранта до роботи, працьовитість, уміння працювати систематично, виявлена при цьому акуратність, грамотність і т. ін.;
- схильність магістранта до теоретичних досліджень і узагальнень або до експериментальних досліджень, практичної роботи.

Наприкінці відзиву науковий керівник роботи повинен зробити висновок щодо здатності магістранта до самостійної роботи в досліджуваній області та щодо можливості подання кваліфікаційної роботи в ЕК для захисту. Науковий керівник *не виставляє оцінку* за магістерську кваліфікаційну роботу.

Науковий керівник

(місце роботи, посада)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ ____ ” _____ 20 ____ р.

Додаток Ж

Форма рецензії на магістерську кваліфікаційну роботу

Рецензія

на магістерську кваліфікаційну роботу студента гр. _____
(шифр групи)

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність _____
(номер, назва)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи _____

Структура магістерської кваліфікаційної роботи:

– пояснювальна записка _____ с.; розділів _____; додатків _____

Рецензія складається у довільній формі з висвітленням таких питань:

– відповідність рецензованої роботи завданню на магістерську кваліфікаційну роботу;

– актуальність теми дослідження;

– повнота огляду науково-технічної літератури та уміння цитувати її;

– науково-технічний рівень роботи, ступінь наукової новизни її результатів;

– оцінка методики дослідження, достовірності та верифікованості висновків;

– доцільність і обсяг експериментальних досліджень, оцінка отриманих результатів;

– обґрунтованість прийнятих в кваліфікаційній роботі наукових та інженерних рішень;

– оцінка змісту всіх матеріалів роботи;

– наявність публікацій, зразків, макетів та інших результатів дослідження магістранта, їхній рівень;

– оцінка стилю і грамотності викладу пояснювальної записки кваліфікаційної роботи, відповідність оформлення її вимогам стандартів і інших нормативних документів;

– недоліки рецензованої магістерської кваліфікаційної роботи.

Наприкінці рецензії рецензент робить висновок: чи відповідає рецензована робота вимогам освітньо-професійної програми магістра за спеціальністю, чи може її автору бути присвоєна відповідна кваліфікація та оцінює якість кваліфікаційної роботи згідно з *національною чотирибальною, стобальною* та ECTS системами.

Рецензент _____
(посада, місце роботи) (підпис) (ініціали, прізвище)

“ _____ ” _____ 20 ____ р

Додаток И

Форма для плакату з основним написом, слайду презентації

НАЗВА ПЛАКАТУ, СЛАЙДУ

(рисунок, який не є креслеником з пояснювальним текстом)

Розроб.	Петров Д.О.			Формування, обробка та візуалізація зображень в скануючій мікроскопії	
Перевір.	Писаренко В.М.				
Н. Контр.	Шевченко Н.Є.				
				ЕППМ-11-1	Аркуш 1
Затв.	Бондаренко І.М.			ХНУРЕ, каф.МЕЕПП	Аркушів 1

Додаток К

Приклади записів у переліку джерел посилання згідно з ДСТУ 8302:2015

Елементи бібліографічного опису подаються, як і за ДСТУ 7.1:2006, але з урахуванням певних особливостей.

1. Якщо джерело має одного, двох або трьох авторів, тоді їх записують на початку опису. У відомостях про відповідальність авторів не повторюють.

2. Якщо джерело має чотирьох і більше авторів, то подається прізвище першого автора разом зі скороченням та ін. після назви публікації у відомостях про відповідальність. Наприклад: Управління персоналом в умовах економіки знань: монографія / Г. М. Азаренкова та ін.

3. Відомості, що не містяться на титульній сторінці, брати в квадратні дужки не обов'язково.

4. Замість знака «крапка й тире», що розділяє зони бібліографічного запису, можна застосовувати крапку.

5. Дозволено не подавати найменування видавця. Водночас всі назви міст пишуться повністю (Київ, Харків тощо).

6. Для позначення адреси електронного ресурсу віддаленого доступу словосполучення [Електронний ресурс] або його іншомовний еквівалент не зазначається. Замість словосполучення Режим доступу чи його еквівалента іншою мовою перевага надається аббревіатурам URI або URL.

Хоча ДСТУ 8302 дозволяє певну варіативність оформлення бібліографії, у межах однієї наукової роботи вживання розділових знаків та деяких елементів (наприклад, найменування видавця) необхідно уніфікувати.

Приклади:

1. ДСТУ 7.1:2006. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: чинний з 01.07.2007. – Київ: Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.

2. ДСТУ 3582:2013. Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила: чинний з 01.01.2014. – Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. – 15 с.

3. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – Київ: УкрНДНЦ, 2016. – 16 с.

4. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання: чинний з 01.07.2007. – Київ: УкрНДНЦ, 2016. – 26 с.

5. Мацько Л.І. Культура української фахової мови: [навч. посіб.] / Л.І. Мацько, Л.В. Кравець. – Київ: Академія, 2007. – 360 с.

6. Онуфрієнко Г.С. Науковий стиль української мови: [навч. посіб.] / Г.С. Онуфрієнко. – Київ: Центр навчальної літератури, 2006. – 312 с.

Вид джерела	Приклад оформлення
1	2
Книги (1, 2, 3 автори)	Вовк В. М. Математичні методи дослідження операцій в економіко-виробничих системах: монографія. Львів, 2007. 584 с. Калюн В., Черняк А. Основи інформатики. Структурне програмування на Паскалі. Вид. 2-е, стер. – Київ, 2007. – 248 с.
Книги (4 автори)	Історія світової та української культури : підруч. для студ. ВНЗ / В. Греченко та ін. Київ, 2005. 464 с.
Книги (5 і більше авторів)	Основи фінансового аналізу / О. М. Кандиба та ін.; за заг. ред. О. М. Кандиби. – Львів, 2000. – 141 с.
Книги без авторів	Зразки процесуальних документів (заяви, позовні заяви, скарги, клопотання) / уклад.: М. М. Лядецький, М. І. Хавронюк. Київ: Атіка, 2007. 352 с.
Багатотомні або багаточастинні видання	Бондаренко В. Г., Парамонова С. М. Теорія ймовірностей і математична статистика: у 2 ч. Київ, 2006. Ч. 1. 528 с. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее применение: у 2 т. / пер. с англ. В. П. Осипова. Москва: Мир, 1984. Т. 2. 528 с.
Статті з журналу, збірника	D'Addato A.V. Secular trends in twinning rates // Journal of Biosocial Science. 2007. Vol. 39(1). P. 147–151. Селіванов Ю. М. Нашев Д. В. Структурне програмування на Паскалі // Сучасні інформаційні технології: зб. наук. праць. Серія «Інформаційні технології». Київ, 2009. Вип. XII. С. 71–78.
Автореферати	Кременецька Я. А. Вплив структури контактів на характеристики приладів НВЧ та пристроїв на їх основі: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Київ, 2008. 19 с.
Електронні ресурси (журнали, збірники, окремі статті)	Бібліотека й доступність інформації в сучасному світі / В. О. Коломієць та ін. // Бібліотечний вісник. 2003. № 4. С. 43. URL: http://www.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko/htm (дата звернення: 14.05.2017). Панасюк А. Ю. Имидж: определение центрального понятия в имиджелогии // Академия имиджелогии. 2004. 26 марта. URL: http://academim.org/art/pan1_2.html (дата обращения: 23.11.2017).

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до підготовки кваліфікаційної роботи
здобувача вищої освіти на другому (магістерському) рівні

Спеціальність 171 «Електроніка»
Освітньо-професійна програма «Електронні прилади та пристрої»

Спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
Освітньо-професійна програма «Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої»

Упорядники: ШЕВЧЕНКО Наталія Сергіївна
ГАЛАТ Олександр Борисович
БОНДАРЕНКО Ігор Миколайович

Відповідальний випусковий І.М. Бондаренко
Редактор О.Г. Троценко
Комп'ютерна верстка Л.Ю. Светайло

План 2021 (друге півріччя), поз. 84.

Підп. до друку 30.06.21.	Формат 60x84 ^{1/16} .	Спосіб друку – ризографія.
Умов.друк.арк. 3,9.	Облік. вид.арк. 3,6.	Тираж 20 прим.
Ціна договірна	Зам № 1-84.	

ХНУРЕ. Україна. 61166, Харків, просп. Науки, 14

Віддруковано в редакційно-видавничому відділі ХНУРЕ
61166, Харків, просп. Науки, 14