

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до виконання магістерської кваліфікаційної роботи  
за освітньо-професійною програмою - "Технології машинобудування"

Вінниця ВНТУ 2013

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до виконання магістерської кваліфікаційної роботи  
за освітньо-професійною програмою - "Технології машинобудування"

Затверджено Методичною радою Вінницького національного технічного університету як методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи за освітньо-професійною програмою - "Технології машинобудування". Протокол № \_\_\_ від "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2013\_р.

Вінниця ВНТУ 2013

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № від 2013 р.)

Рецензенти:

**В. І. Савуляк**, доктор технічних наук, професор

**Р. Д. Іскович-Лотоцький**, доктор технічних наук, професор

Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи за освітньо-професійною програмою - "Технології машинобудування" / Укладачі: І. О. Сивак, Л. Г. Козлов – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 42 с.

методичні вказівки призначені для користування магістрантами при виконанні магістерської кваліфікаційної роботи за освітньо-професійною програмою - "Технології машинобудування" денної та заочної форм навчання. Методичні вказівки містять основні положення та вимоги до виконання та захисту магістерських кваліфікаційних робіт. В додатках приведені зразки оформлення необхідних документів.

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Тематика магістерських кваліфікаційних робіт.....	5
2. Індивідуальний план роботи магістранта.....	8
3. Організація виконання магістерської кваліфікаційної роботи .....	8
4. Зміст та обсяги магістерської кваліфікаційної роботи .....	10
5. Основні вимоги до магістерської кваліфікаційної роботи.....	13
6. Додатки.....	26

## Вступ

Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи за освітньо-професійною програмою "Технології машинобудування" розроблені на основі «Положення про магістерську кваліфікаційну роботу», затвердженого Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № \_\_ від 25.05.2013 р).

Магістр—це освітньо-кваліфікаційний рівень професіонала, який на основі кваліфікаційного рівня бакалавра (спеціаліста) здобув поглиблені спеціальні знання та уміння дослідницького та інноваційного характеру, має певний практичний досвід їхнього застосування та продукування нових знань для вирішення проблемних професійних завдань за певним видом економічної діяльності (у певній галузі економіки).

Підготовка магістрів для машинобудівного виробництва здійснюється за освітньо-професійною програмою, яка базується на проведенні наукових досліджень і орієнтована на підготовку фахівців для науково-дослідної, педагогічної діяльності в закладах освіти різних рівнів акредитації та практичної роботи в сфері сучасного машинобудівного виробництва і особливо наукомістких технологій.

Магістр є професіоналом у сфері інноваційної економіки, який за рівнем освітньо-кваліфікаційної підготовки здатний комплексно поєднувати дослідницьку, проектно-конструкторську і підприємницьку діяльність, орієнтовану на створення вискоєфективних технологічних процесів для виготовлення конкурентоспроможних виробів, створення сучасних виробничих структур управління машинобудівними виробництвами, які забезпечують підвищення продуктивності процесів оброблення деталей машин та підвищення їхньої якості.

Найбільш важливою складовою підготовки магістра є засвоєння сучасної методології вирішення проблемних інноваційних завдань в умовах конкурентного ринкового середовища, творче оволодіння методами пізнання і діяльності, створення особистої фундаментальної бази для подальшої самоосвіти та продукування нових наукових знань. При цьому поряд зі знаннями загальнонавчаних методів технологічної підготовки сучасного машинобудівного виробництва, він повинен практично володіти методами системного аналізу проблем виробництва, сучасними алгоритмами вирішення оптимізаційних багатокритеріальних завдань, бути здатним синтезувати нові алгоритми для вирішення нестандартних виробничих технічних та інноваційних завдань.

Прийом до магістратури кафедри "Технологія машинобудування" здійснюється приймальною комісією університету на конкурсній основі за результатами вступних випробувань з урахуванням інтегрального рейтингу вступника, який розраховується за методикою, яка розроблена та за-

тверджена в ВНТУ «Правила прийому до Вінницького національного технічного університету».

Рівень підготовки магістрів за спеціальністю «Технології машинобудування» забезпечується наявною навчально-дослідницькою базою лабораторій кафедри, необхідним рівнем наукового та педагогічного потенціалу викладачів кафедри технології машинобудування та конкурсного відбору до магістратури найбільш кваліфікованих та здатних до наукової діяльності студентів після успішного завершення навчання за освітньо-професійною програмою бакалавра за напрямом "Інженерна механіка" та отримання диплома освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр.

Безпосереднє керівництво науково-практичною роботою магістрів здійснюється викладачами кафедри, які мають науковий ступінь або вчене звання. При спільній підготовці магістрів керівниками роботи магістрів можуть призначатись спеціалісти науково-дослідних підрозділів організації, які мають науковий ступінь або вчене звання за відповідним погодженням з кафедрою.

## **1. Тематика магістерських кваліфікаційних робіт**

Вибір завдання для виконання магістерської кваліфікаційної роботи у вигляді дисертації може здійснюватись безпосередньо студентом за особистим вибором з переліку наукових проблем, які надають викладачі кафедри для ознайомлення всіх магістрів. Відповідно, такий вибір наукової проблеми для подальшого вирішення, надає можливість вибрати і керівника майбутньої магістерської кваліфікаційної роботи. Узагальнено завдання магістерської кваліфікаційної роботи за освітньо-професійною програмою "Технології машинобудування" передбачає дослідження технологічних процесів оброблення матеріалів різанням, обробку тиском, технологій складання машин, дослідження технічних об'єктів, що є складовими технологічної обробляючої системи, а саме, технологічних та технічних характеристик верстатного обладнання, прогресивних систем верстатних пристроїв, сучасних інструментальних матеріалів, конструкцій металорізальних інструментів, засобів автоматизації технологічних процесів, або дослідження основних фізичних закономірностей виконання окремих технологічних операцій оброблення різанням або тиском, електрофізичних та електрохімічних процесів оброблення, окремих операцій складання виробів машинобудівного виробництва, засобів контролю, випробування та діагностики роботи окремих вузлів та машини в цілому, а також систем управління технологічними та виробничими процесами.

Об'єкт дослідження магістерської кваліфікаційної роботи визначається в Галузевому стандарті вищої освіти України "Освітньо-професійна програма підготовки магістра" як узагальнений об'єкт діяльності, а саме - виробничі засоби та технологічні процеси машинобудування. Сучасні тен-

денції вдосконалення сучасного машинобудівного виробництва базуються на широкому застосуванні для виконання технологічних операцій оброблення верстатів з ЧПУ, багатоцільових верстатів та гнучких виробничих систем на їх основі. Відповідно до цього змінюються і системи управління сучасними виробничими процесами особливо за умов багатомономенклатурного машинобудівного виробництва, яке сьогодні є переважаючим в цій галузі.

Враховуючи широке впровадження та практичне застосування в сучасних машинобудівних виробництвах інформаційних технологій, що забезпечуються CAD/CAM/CAE-системами, які все ширше використовуються для технологічного підготовки сучасного машинобудівного виробництва і є базовими в інтегрованих системах CALS-технологій, актуальним є розробка складових вказаних інформаційних систем, а саме засобів формалізації конструювання складних виробів машинобудівного виробництва, автоматизованого проектування технологічних процесів, зокрема проектування технологічних операцій оброблення тиском та на верстатах з ЧПУ, багатоцільових верстатах та систем управління багатомономенклатурного виробництва в умовах реального виробництва.

Для магістрів, які мають науковий потенціал для подальшого навчання в аспірантурі кафедри, можуть встановлюватися комплексні завдання з дослідження технологічних процесів за держбюджетною та госпрозрахунковою тематикою кафедри, а також засобів викладання та вивчення навчальних дисциплін кафедри, проведення практичних занять та виконання лабораторних робіт, створення нових сучасних стендів для проведення лабораторних робіт за дисциплінами кафедри, розроблення нових віртуальних засобів навчання тощо.

Науково-дослідна частина магістерської кваліфікаційної роботи (наукові дослідження та практика) за освітньо-професійною програмою "Технології машинобудування" забезпечується переважно науковою проблематикою, яка вирішується викладачами кафедри технології машинобудування і передбачає формування певного кваліфікаційного рівня проведення наукових досліджень технологічних процесів в цілому, окремих технологічних операцій, методів та видів оброблення, які застосовуються для оброблення деталей і складання машин в машинобудівному виробництві.

Узагальнено наукові дослідження кафедри на теперішній час складають такі основні напрями:

розвиток прикладної теорії деформуєміст для розробки та удосконалення технологій обробки металів тиском;

розробка, дослідження та покращення характеристик енергоощадних гідроприводів технологічних та мобільних машин;

розвиток наукових основ проектування систем гідроприводу та силових контурів з урахуванням нелінійних та реологічних характеристик окремих складових елементів;

удосконалення технологій поверхневого пластичного деформування на основі методів прикладної теорії деформівності;

удосконалення технологій ротаційної витяжки методами прикладної теорії деформівності;

пластичне деформування листових матеріалів та циліндричних заготовок методами штампування, обкочування та поперечно-клинової прокатки;

дослідження процесів обробки металів тиском при високих температурах;

підвищення ефективності регульованих гідромеханізмів технологічних та мобільних машин;

механотронні системи управління мобільних робочих машин;

дослідження технологічних процесів в машинах із засобами гідроавтоматики для виробництва альтернативного палива з біомаси;

електрогідравлічні стежні приводи технологічних та випробувальних машин;

хвильові процеси в довгих трубопроводах технологічних машин та дослідження характеристик рукавів високого тиску;

розробка та дослідження гідравлічних систем машин для ресурсних випробувань рукавів високого тиску та гідромоторів;

пневмо-гідравлічні системи випробувальних машин;

пропорційні системи керування енергоощадними гідроприводами мобільних робочих машин.

Цим переліком визначаються теми завдань, що впливають з напрямів наукових досліджень, які виконуються на кафедрі технології машинобудування. Перелік узагальненої тематики, який наведено, жодним чином не обмежує теми конкретних завдань магістерських досліджень студентів, а навпаки може уточнюватись, змінюватись і доповнюватись відповідно до сучасних тенденцій розвитку світового машинобудівного виробництва.

Тема конкретної кваліфікаційної роботи магістра формулюється виходячи з тем переліку з їх конкретизацією.

У заяві на ім'я завідувача випускової кафедри, яка є підставою для призначення керівника роботи, студент зазначає формулювання теми. Після остаточного узгодження з науковими керівниками й редагування обрані теми магістерських робіт розглядаються і обговорюються на засіданні випускової кафедри. Завідувач кафедри готує проект наказу, узгоджує його з директором ІнМАД та подає на затвердження ректору.

Список студентів, тем магістерських кваліфікаційних робіт та наукових керівників затверджуються наказом по ВНТУ. Якщо тема роботи, закріплена за студентом, з об'єктивних причин не може бути розроблена, студент має право звернутися до завідувача кафедри із заявою про заміну теми роботи. Завідувач випускової кафедри, разом із науковим керівником роботи, вирішують питання про її заміну, погоджуючи це питання з Ін-



МАД, але не пізніше, ніж за місяць до захисту МКР

## **2. Індивідуальний план роботи магістранта**

Індивідуальний план роботи магістранта складається за участю наукового керівника магістранта та наукового керівника магістерської програми і розробляється на кожний триместр на підставі відповідного робочого навчального плану спеціальності з урахуванням теми наукових досліджень та особливостей області наукових досліджень магістранта. В індивідуальному навчальному плані магістранта може бути передбачено самостійне вивчення окремих спеціальних розділів дисциплін, методів та засобів досліджень, а також підготовку та складання кандидатських іспитів з філософії та іноземної мови.

Кафедра створює умови для виконання студентом, який навчається за програмою «магістр з технології машинобудування», індивідуального плану в повному обсязі, а саме:

- надає магістрантам для користування навчальні приміщення, наукові фонди бібліотеки, наукове обладнання та устаткування;

- надає магістрантам можливість публікації наукових (науково-методичних) статей у збірниках, що видаються механіко-машинобудівним інститутом та університетом;

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

- сприяє участі магістрантам у наукових і науково-практичних конференціях, які проходять в механіко-машинобудівному інституті;

- відбирає кращі магістерські дисертації щорічно на загально університетський конкурс.

## **3. Організація виконання магістерської кваліфікаційної роботи**

3.1. Термін виконання МКР визначається графіком навчального процесу.

3.2. Магістерська робота має виконуватися студентом у повній відповідності до затверджених календарного плану та завдання. У випадках відставання від графіку магістрант зобов'язаний дати пояснення своєму керівникові або завідувачеві кафедри.

3.3. Основні етапи виконання магістерської роботи.

1. Вибір теми і об'єкта дослідження. Обґрунтування вибору теми роботи виконується відповідно до форми ІнМАД. Затверджуються теми МКР на випусковій кафедрі.

2. Розробка завдання на МКР, складання календарного плану його виконання.

3. Опрацювання навчальної та наукової літератури, у т.ч. Інтернет-джерел, і складання плану роботи.

4. Обробка фактичного матеріалу із застосуванням ПЕОМ.

5. Написання першого варіанта тексту, подання його на ознайомлення керівникові.

6. Усунення недоліків, написання остаточного варіанта тексту, оформлення магістерської роботи.

7. Подання роботи на ознайомлення науковому керівнику об'єкта дослідження, отримання відзиву.

8. Подання роботи на перевірку відповідальному по кафедрі за підготовку магістрів та усунення його зауважень. Попередній захист магістерської роботи на кафедрі.

9. Зовнішнє рецензування роботи.

10. Подання роботи на перевірку заступнику з наукової роботи та міжнародного співробітництва профільного науково-навчального інституту та усунення його зауважень.

11. Після візування заступником з наукової роботи та міжнародного співробітництва інституту довідки про відповідність МКР вимогам Положення про магістерську кваліфікаційну роботу [2] робота подається на перевірку директору ІнМАД (для магістрів, які є претендентами на вступ до аспірантури).

12. Захист магістерської кваліфікаційної роботи у ДЕК.

3.4. На період виконання магістерської роботи на кафедрі складається графік консультацій наукового керівника, згідно з яким забезпечується систематична співпраця магістранта і керівника над магістерською роботою. Систематичні консультації допомагають студенту у виборі методів дослідження, у контролі за дотриманням вимог до змісту і оформлення роботи, у своєчасному усуненні відхилень. Оперативне й уважне виконання рекомендацій керівника сприяє своєчасному поданню магістерської роботи та є запорукою її успішного захисту.

3.5. Відповідно до календарного плану студент має подавати роботу частинами на перегляд, а у встановлений графіком кінцевий термін подає завершену магістерську роботу на рецензування науковому керівникові.

3.6. У разі позитивної рецензії наукового керівника роботу реєструють на кафедрі і передають на розгляд завідувачеві кафедри, який має прийняти рішення про допуск студента до захисту роботи на засіданні ДЕК.

3.7. Після завершення всіх потрібних попередніх процедур по кафедрі магістерська робота передається на рецензію.

Список рецензентів складається на кафедрі не пізніше, як за 4 тижні до початку виконання магістерських робіт і затверджується заступником з наукової роботи та міжнародного співробітництва інституту.

#### **4. Зміст та обсяги магістерської кваліфікаційної роботи**

4.1. Магістерська кваліфікаційна робота повинна мати обсяг 70-100 сторінок (з урахуванням додатків до спеціальної частини, але без розділів та додатків економічної частини, охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, технічного та індивідуального завдання, графічної частини) у редакторі MS Word, шрифт Times New Roman, 14 пт, міжрядковий 1,5 інтервал.

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

4.3. План магістерської роботи має бути детальним і містити: вступну частину; основні розділи (розділи наукових досліджень за тематикою, що відповідає суті спеціальності, за якою навчається студент, або напряму наукових досліджень відповідної випускової кафедри, економічну частину та розділ з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях); висновки; список використаних джерел та додатки.

Завдання в економічній частині та розділі з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях обов'язково погоджуються з науковим керівником магістерської роботи.

4.4. Перелік розділів кваліфікаційної магістерської роботи визначає науковий керівник роботи. Назви розділів повинні містити ключові слова із теми роботи, її мети, завдань, наукової новизни та практичної цінності. Забороняється формулювання назв розділів без цих слів типу „Спеціальна частина”, „Огляд літературних джерел”, „Розробка основних наукових результатів” тощо.

4.5. Розв'язання основних задач магістерської роботи повинно ґрунтуватися на аналізі відомих досліджень і розробок предмета дослідження, описаних в науковій літературі та патентах.

4.6. Для розв'язування дослідницьких й оптимізаційних задач слід використовувати математичне та комп'ютерне моделювання, прикладні комп'ютерні програми, навчальну і наукову літературу, перевірену інформацію з мережі Інтернет тощо.

4.7. Відповідно до специфіки магістерської роботи для вирішення основної задачі дослідження можуть розроблятися оригінальні комп'ютерні програми. ПЕОМ може використовуватись також для оптимізації дослідницьких (проектних) рішень.

4.8. У пояснювальній записці (ПЗ) до магістерської роботи повинні бути наведені обґрунтування всіх прийнятих дослідницьких рішень, опис будови і принципу дії інформаційних і програмних систем, дослідних стендів, вимірjuвальних перетворювачів, принципovих схем тощо з відповідними ілюстраціями або посиланнями на відповідні аркуші графічної частини роботи.

4.9. Зміст та обсяг графічної (ілюстративної) частини магістерської роботи повинні бути достатніми для повного розкриття суті роботи. Невідповідність між ПЗ і графічною частиною неприпустима. Графічну частину магістерської роботи допускається подавати на електронних носіях, а зменшені до формату А4 та А3 паперові копії цієї частини з усіма обов'язковими підписами мають бути включені як додаток до пояснювальної записки роботи.

4.10. Завдання на кваліфікаційну магістерську роботу в цілому зумовлює зміст роботи і містить в основній частині такі розділи:

- назву теми роботи;
- короткий зміст графічної і текстової (ПЗ) частин роботи;
- вихідні дані для проведення дослідження.

4.11. Пояснювальна записка до магістерської роботи повинна містити такі обов'язкові структурні елементи:

- титульний аркуш з підписами магістранта, керівника, рецензента і бути затвердженою завідувачем випускової кафедри;
- завдання на магістерську роботу, затверджене завідувачем випускової кафедри і підписане магістрантом, керівником, консультантами з окремих розділів роботи;

- реферат з анотацією державною мовою та однією з мов міжнародного спілкування (стислий зміст роботи загальним обсягом не більше 150 слів);
- перелік скорочень (за необхідності) в алфавітному порядку;
- вступ (актуальність, мета, задачі, об'єкт та предмет дослідження, методи дослідження, наукова новизна отриманих результатів та їх практичне значення, апробація результатів роботи на наукових конференціях, публікації (за їх наявності) та особистий внесок магістранта, якщо опубліковані наукові роботи (або отримані позитивні рішення і патенти на винахід) за темою роботи виконані у співавторстві;
- розділи основної (технічної) частини, зміст і перелік яких обумовлюється профілем спеціальності та темою магістерської роботи, а вимоги до них конкретизуються випусковою кафедрою у методичних вказівках до виконання кваліфікаційної магістерської роботи з відповідної спеціальності;
- розділ економічної частини, який повинен містити техніко-економічне обґрунтування ефективності розробки, розрахунки витрат на проведення пошукових дослідних робіт;
- розділ з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, в якому наводиться аналіз небезпечних для людини та навколишнього середовища факторів, безпосередньо пов'язаних із дослідженнями;
- висновки, в яких сформульовано основні підсумки роботи, отримані результати, перспективи і напрямки подальших досліджень тощо;
- список використаних джерел, в якому найменування використаних літературних джерел, патентів, нормативно-технічних документів, адреси веб-сайтів тощо розміщуються в порядку появи посилань у тексті ПЗ;
- додатки обов'язкові та довідникові (технічне завдання (ТЗ), листинги розроблених програм, переліки елементів до принципів схем, таблиці до схем з'єднань, специфікації складальних одиниць тощо).

4.12. Графічна частина магістерської роботи містить усі обов'язкові матеріали, зазначені у завданні, а також додаткові ілюстративні матеріали (плакати), виконані з метою полегшення захисту (кількість не регламенту-

ється, але вони не замінюють обов'язкових креслень і схем та інших ілюстрацій).

4.13. Графічна частина магістерської роботи оформляється згідно з вимогами чинних стандартів.

4.14. ТЗ на магістерську роботу розробляється студентом на підставі завдання на кваліфікаційну магістерську роботу та наказу ректора ВНТУ про затвердження теми цієї роботи відповідно до вимог чинного стандарту ДСТУ 3973-2000 на проведення наукових досліджень. ТЗ підписується студентом і керівником та затверджується завідувачем випускової кафедри, а для магістерських робіт, які виконуються на замовлення, — погоджується із замовником. У ПЗ ТЗ розміщується першим додатком.

4.15. Магістерські роботи, реалізація яких вимагає проведення великого обсягу досліджень, дослідно-конструкторських робіт тощо, можна виконувати як комплексні. Якщо тематика таких робіт містить елементи різнопрофільних спеціальностей, то це є міжкафедральні (міжфакультетські, міжінститутські, міжуніверситетські) комплексні магістерські роботи, здійснення яких доцільно доручити бригадам магістрантів різних спеціальностей.

## **5. Основні вимоги до магістерської кваліфікаційної роботи**

### **5.1 Загальні положення**

Магістерська кваліфікаційна робота (МКР) готується у вигляді спеціально підготовленої наукової праці на правах рукопису у твердому переплеті.

Назва магістерської роботи повинна бути лаконічною, без скорочень, відповідати обраній науковій спеціальності та суті вирішеної наукової проблеми (завдання), вказувати на мету і предмет магістерського дослідження та його завершеність.

У магістерській роботі необхідно стисло, логічно й аргументовано викладати зміст і результати досліджень, уникати бездоказових тверджень і тавтології.

При написанні МКР здобувач повинен обов'язково робити посилання на публікації інших авторів.

МКР оформляється відповідно до державних стандартів України ДСТУ 3008-97 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”.

### **5.2 Структура магістерської кваліфікаційної роботи**

Структура МКР повинна мати такі структурні елементи:

- титульний аркуш,
- зміст,
- перелік умовних позначень (за необхідністю),
- основну частину, вступ, розділи, висновки,

- висновки,
- список використаних джерел,
- додатки (за необхідності).

Кожний структурний елемент починається з нової сторінки.

### 5.3 Вимоги до структурних елементів

#### 5.3.1 Титульний аркуш

Титульний аркуш МКР оформляється за встановлено формою (додаток Д).

#### 5.3.2 Зміст

Зміст повинен містити назви структурних елементів, заголовки (за їх наявності) із зазначенням нумерації та номери їх початкових сторінок.

#### 5.3.3 Перелік умовних позначень

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів подається (за необхідності) у вигляді окремого списку.

Терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше, які повторюються не більше двох разів, до переліку не вносяться, а розшифровка таких, що внесені до переліку, наводиться у тексті при їх першому згадуванні.

#### 5.3.4 Основна частина

У вступі подається загальна характеристика магістерської роботи в такій послідовності:

- актуальність теми дослідження;
- зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами,
- мета і задачі дослідження,
- об'єкт дослідження;
- предмет дослідження;
- методи дослідження,
- наукова новизна одержаних результатів,
- практичне значення одержаних результатів,
- особистий внесок здобувача,
- апробація результатів роботи,
- публікації.

Кожне із цих слів-заголовків повинне бути присутнім у тексті вступу і виділяється жирним, наприклад:

«Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:...».

#### 5.3.5 Актуальність теми

Актуальність теми та доцільність магістерського дослідження для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва обґрунтовують шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаними проблемами. Висвітлення актуальності повинно бути небагатослівним, визначити сутність наукової проблеми (завдання).

#### 5.3.6 Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Вказується, в рамках яких програм, тематичних планів і наукових

тематик, зокрема галузевих та/або державних чи госпдоговірних, виконувалося дослідження, із зазначенням номерів державної реєстрації науково-дослідних робіт і найменування організації, де виконувалася роботи. Бажано вказувати роки виконання та замовника робіт. Обов'язково слід вказувати чи був автор виконавцем цих робіт (виконавцем є людина, яка офіційно оформлялась за оплату). Може вказуватись діючий договір між ВНТУ та іншою установою чи організацією про науково-технічне співробітництво. Також, бажаним є зазначення зв'язку з діючими державними програмами, планами Верховної Ради України, Президента, Уряду щодо розвитку галузей в Україні, затверджених певними (обов'язково слід вказувати якими і які саме пункти в них стосуються тематики роботи) Законами України, Указами Президента, Постанова Кабінета міністрів України, відповідно.

#### 5.3.7 Мета і задачі дослідження

Формується мета роботи і задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Мета повинна бути сформульована таким чином, щоб вказувати на об'єкт і предмет дослідження.

Мета повинна містити слова типу „прискорення”, „збільшення”, „підвищення” (точності, оперативності обробки чи побудови, достовірності, адекватності тощо), а в МКР обов'язково повинно бути доведено (або хоча б узагальнено охарактеризовано) що в результаті застосування запропонованих відомих методів чи засобів досягається така-то точність, швидкість обробки чи передавання, достовірність, адекватність тощо, а в результаті застосування запропонованих автором МКР методів чи засобів вона стає така-то і одразу видно, що вона стала вища, більша тощо.

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для дослідження.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага магістранта, оскільки предмет дослідження змістовно визначає тему (назву) магістерської роботи.

#### 5.3.8 Методи дослідження

Перераховують використані наукові методи та змістовно визначають, що саме досліджувалось кожним методом. Вибір методів дослідження повинен забезпечити достовірність отриманих результатів і висновків.

#### 5.3.9 Наукова новизна одержаних результатів

Викладається аргументовано, коротко та чітко наукові положення, які виносяться на захист, зазначаючи відмінність одержаних результатів від відомих раніше та ступінь новизни одержаних результатів (вперше одержано, удосконалено, дістало подальший розвиток). Структура формулювання кожного пункту наукової новизни повинна бути такою:



„Вперше розроблено (удосконалено, дістало подальший розвиток) модель (метод, засіб, пристрій, інформаційна технологія тощо), яка(ий) відрізняється від існуючих врахуванням (формалізацією, структурою, методом, критерієм, застосуванням елементної бази...), що дозволяє підвищити, прискорити, збільшити ....”.

У науковій новизні не слід вживати абрєвіатури, окрім загальновідомих для фахівців будь-яких технічних спеціальностей типу „САПР”, „ГЕС”, „ВНЗ”, „АЦП”, „ЦАП”, тощо. Наукова новизна повинна бути зрозумілою без вивчення «Списку використаних умовних скорочень» МКР.

#### 5.3.10 Практичне значення одержаних результатів

Надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання. Відзначаючи практичну цінність одержаних результатів, необхідно подати інформацію про ступінь їх готовності до використання або масштабів використання.

Відомості про впровадження результатів досліджень необхідно подавати із зазначенням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження, форм реалізації та реквізитів відповідних документів. Факт кожного впровадження (чи рекомендації щодо доцільності впровадження) повинен підтверджуватись актом, підписаним комісією та керівником організації (чи довідкою, підписаною тільки керівником), де здійснено впровадження, які подаються у додатку.

#### 5.3.11 Особистий внесок магістранта

Зазначається конкретний особистий внесок магістранта в опубліковані зі співавторами наукові праці, в яких наведені ідеї та результати розробок, що використані в МКР із зазначенням найменувань організацій, в яких вони проводилися.

Слід дотримуватись такої форми подання: «Усі результати, наведені у магістерській кваліфікаційній роботі, отримані самостійно. У роботах, опублікованих у співавторстві, автору належать такі: [3] – ідея та математичний апарат методу, [24] – обробка результатів експерименту, [42] – розробка алгоритму застосування та програмна реалізація запропонованого методу обробки даних ...».

#### 5.3.12 Апробація результатів роботи

Зазначається, на яких наукових конференціях, конгресах, симпозіумах, школах оприлюднено результати досліджень, викладені у МКР.

По кожній конференції слід вказувати її офіційну назву, місто (для закордонних – країну) та рік проведення.

Приклад: «II Міжнародна конференція по системному аналізу „Системний аналіз-2010” (Київ, 2010 р.) або (Рим, Італія, 2011 р.)»

Назву конференції слід вказувати повністю, а не тільки скорочено – так, як це вказується на програмі конференції чи збірці її матеріалів. Наприклад слід писати: „XLI регіональна науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету

з участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області” (Вінниця, 2012 р.).

Бажано на початку писати на скількох конференціях проведена апробація результатів усього.

#### 5.3.13 Публікації

Вказується кількість наукових праць, в яких опубліковано основні наукові результати роботи, а також кількість праць, які додатково відображають наукові результати роботи.

Бажано дотримуватись такого подання цієї інформації: „За результатами дисертації опубліковано 15 наукових праць, 2 статі у наукових фахових виданнях з переліку МОН(ДАК) України, 2 статті у закордонних наукових періодичних виданнях (польському та російському), 7 матеріалів конференцій. Отримано 3 патенти на корисну модель та 2 свідоцтва про реєстрацію авторських прав на твір. За результатами МКР ще 1 стаття прийнята до друку у науковому фаховому виданні з переліку МОН(ДАК) України”.

#### 5.3.14 Розділи магістерської роботи

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

У кінці кожного розділу формуються висновки зі стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів.

У першому розділі магістрант окреслює основні наукові думки за розв’язуваною проблемою (завдання). Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, автор окреслює основні етапи розвитку наукової думки за своєю проблемою та повинен вирізнити ті питання, що залишились невирішеними і, отже, визначити своє місце у розв’язанні проблеми (завдання).

У другому розділі обґрунтовується вибір напряму досліджень, викладається загальна методика проведення магістерського дослідження, наводяться методи вирішення задач та їх порівняльні оцінки. Описуються основні тенденції, закономірності, методи розрахунків, гіпотези, що розглядаються, принципи дії і характеристики використаних програм та/або апаратних засобів, лабораторних та/або інструментальних методів і методик, оцінки похибок вимірювань та ін.

У третьому розділі описується хід дослідження, умови та основні етапи експериментів, з вичерпною повнотою викладаються результати власних досліджень магістранта, як вони одержані, та в чому полягає їх новизна. Автор повинен дати оцінку повноти вирішення поставлених задач, оцінку достовірності одержаних результатів (характеристик, параметрів) та порівняти одержані результати з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних дослідників, обґрунтувати необхідність додаткових до-

сліджень.

У четвертому розділі наводиться економічна частина магістерської роботи.

У п'ятому розділі описуються питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

#### 5.3.15 Висновки

У висновках викладається здобуті у роботі найбільш важливі наукові та практичні результати, які сприяли розв'язанню наукової проблеми (завдання). У висновках необхідно наголосити на кількісних показниках одержаних результатів та обґрунтуванні достовірності результатів. Далі формулюються рекомендації щодо наукового та практичного використання одержаних результатів.

Висновки слід нумерувати. Їх кількість була не меншою, ніж кількість поставлених у роботі задач.

#### 5.4 Список використаних джерел

Список використаних джерел формується одним з таких способів:

- у порядку появи посилань у тексті,
- в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків,
- у хронологічному порядку.

У роботі обов'язково повинні бути посилання на джерела іноземними мовами та наукові чи навчальні видання з Інтернет-ресурсів. Відповідно, ці джерела повинні бути й у списку використаних джерел теж іноземною мовою.

Слід звертати увагу на те, що серед Інтернет-джерел допускається згадування та опрацювання тільки наукових чи навчальних видань із сайтів наукових установ чи вищих навчальних закладів, а не будь-яких Інтернет-ресурсів типу сторінок Вікіпедії, форумів, сайтів фірм тощо.

#### 5.5 Додатки

До додатків включається технічне завдання, графічний матеріал до захисту магістерської кваліфікаційної роботи, акт впровадження (один чи декілька) та допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття МКР:

- проміжні математичні доведення, формули та розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи й акти випробувань, впровадження, розрахунки економічного ефекту;
- інструкції та методики, опис алгоритмів і програм вирішення задач за допомогою електронно-обчислювальних засобів, які розроблені у процесі виконання магістерської роботи;
- ілюстрації допоміжного характеру.

#### 5.6 Правила оформлення магістерської кваліфікаційної роботи

Тексти основної частини роботи є основним текстом МКР. До основного тексту не входять таблиці та ілюстрації, які повністю займають пло-

щу сторінки.

#### 5.7 Загальні вимоги

5.7.1 МКР оформлюють на аркушах формату А4 (210x297 мм). За необхідністю допускається використання аркушів формату А3 (297x420 мм).

5.7.2 Текст роботи слід друкувати, додержуючись таких розмірів бергів: верхній, лівий і нижній - не менше 20 мм, правий - не менше 10 мм.

5.7.3 Під час виконання МКР необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж усієї роботи. У магістерській роботі мають бути чіткі, не розпливчасті лінії, літери, цифри та інші знаки. Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними впродовж усієї роботи.

5.7.4 Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у МКР наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі на українську мову, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

5.7.5 Скорочення слів і словосполучень у МКР робиться відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

5.7.6 Структурні елементи "ЗАВДАННЯ", "АНОТАЦІЯ", "ЗМІСТ", "ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ", "ВСТУП", "ВИСНОВКИ", "СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ" не нумерують, а їх назви роблять заголовками відповідних структурних елементів.

5.7.7 Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

5.7.8 Заголовки структурних елементів МКР і заголовки розділів слід розташовувати симетрично до тексту жирним шрифтом і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

5.7.9 Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів МКР слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

5.7.10 Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту роботи і дорівнювати п'яти знакам.

5.7.11 Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

5.7.12 Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж один рядок. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою ж, як у тексті.

5.7.13 Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено менше двох рядків тексту.

## 5.8 Нумерація сторінок магістерської кваліфікаційної роботи

Сторінки МКР слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту роботи. Номер сторінки про- ставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

## 5.9 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

5.9.1 Розділи, підрозділи, пункти, підпункт МКР слід нумерувати арабськими цифрами.

5.9.2 Розділи МКР повинні мати порядкову нумерацію в межах ви- кладення суті магістерської роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т.д.

5.9.3 Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожно- го розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крап- ку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д.

5.9.4 Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і по- рядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера під- розділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після но- мера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 і т.д. Якщо текст поділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати, за винятком додатків, порядковими номерами.

5.9.5 Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера під- пункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т.д.

Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяється на пункти і далі - на підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.3, 1.2.1 і т.д. Після номера підпункту крапку не ставлять.

5.9.6 Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

## 5.10 Ілюстрації

5.10.1 Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фо- тознімки) слід розміщувати у МКР безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бу- ти посилання у магістерській роботі.

5.10.2 Якщо ілюстрації створені не автором МКР, необхідно при по- данні їх у магістерській роботі дотримуватись вимог чинного законодавст- ва про авторські права.

5.10.4 Фотознімки, розміром менші за формат А4, мають бути накле- єні на аркуші білого паперу формату А4.

5.10.5 Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстраці- єю.

За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (під рисунковий текст).

Ілюстрація позначається словом "Рисунок \_\_", яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, "Рисунок 3.1 – Схема розміщення".

5.10.6 Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу.

5.10.7 Якщо у роботі вміщено тільки одну ілюстрацію, її нумерують згідно з вимогами 6.5.6.

5.10.8 Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані - на кожній сторінці, і під ними позначають: "Рисунок \_\_, аркуш \_\_".

5.10.9. Ілюстративний матеріал (графічна частина, презентація), який готується для захисту МКР, повинен розміщуватись у Додатках і виконуватись у вигляді плакатів чи креслень формату А4 чи А3. Зміст ілюстративного матеріалу повинен з достатньою повнотою відображати основні положення, які виносяться на захист.

#### 5.11 Таблиці

5.11.1 Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць відповідно до рисунку 2.

Таблиця \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
(номер та назва таблиці)

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

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

На всі таблиці мають бути посилання в тексті МКР.

5.11.4 Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

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

5.11.5 Якщо у МКР одна таблиця, її нумерують згідно з вимогами 7.6.4.

5.11.6 Таблиця повинна мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

5.11.7 Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово "Таблиця \_\_\_" вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: "Продовження таблиці \_\_\_" з зазначенням номера таблиці.

5.11.8 Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком.

5.11.9 Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків в підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

## 5.12 Формули та рівняння

5.12.1 Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки.

Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

5.12.2 Формули і рівняння у роботі (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номеру розділу і порядкового номеру формули або рівняння у цьому розділі, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Якщо в тексті на формулу немає посилань, тоді допускається її не нумерувати.

5.12.3 Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули та рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення значення кожного символу чи числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом "де" без двокрапки.

Приклад

"Відомо, що

$$Z = (M_1 - M_2) / (D_1^2 + D_2^2)^{1/2}, \quad (3.1)$$

де  $M_1, M_2$  – математичне очікування;

$D_1, D_2$  – середнє квадратичне відхилення мiцностi та навантаження.

5.12.4 Переносити формули чи рiвняння на наступний рядок допускається тiльки на знаках виконуваних операцiй, повторюючи знак операцiї на початку наступного рядка. Коли переносять формули або рiвняння на знакові операцiї множення, застосовують знак "x" .

5.12.5 Якщо у МКР тiльки одна формула чи рiвняння, iх нумерують згiдно з вимогами 6.12.2.

5.12.6 Формули, що йдуть одна за одною й не роздiленi текстом, вiдокремлюють комою.

Приклад:

$$F_1(x,y)=S_1 \text{ i } S_1 \leq S_{1\max}, \quad (1.1)$$

$$F_2(x,y)=S_2 \text{ i } S_2 \leq S_{2\max}. \quad (1.2)$$

5.12.7 Бажано уникати однакових позначень для рiзних змiнних у роботi, принаймнi, в межах одного роздiлу.

5.12.8 Великi i малi лiтери для позначень розрiзняються i мають рiзний змiст.

5.12.9 Бажано уникати україномовних позначень змiнних та iх iндексiв. Якщо цього уникнути неможливо, тодi уважно слiдкувати, щоб пiсля друку вони роздрукувались без змiн (часто в результатi друку такi змiннi виводяться некоректно, особливо, коли друк робиться не з того комп'ютера, де набиралась робота).

5.12.10 Пiсля формул слiд обов'язково ставити роздiлові знаки, як пiсля слiв у реченнi. Найбiльш поширеними є такi варiанти:

1) кома пiсля формули перед „де”:

«Значення  $Y$  обчислюється за формулою:

$$Y = A + X,$$

де  $A$  — фонове значення;»

2) крапка пiсля формули, якщо усi змiннi були вже оголошенi:

«Значення  $Y$  обчислюється за формулою:

$$Y = A + X.»$$

3) коми пiсля формул, якi йдуть списком:

$$\langle Y_1 = A_1 + X_1,$$

$$Y_2 = A_2 + X_2,$$

$$Y_3 = A_3 + X_3.\rangle$$

4) нiяких роздiлових знаків пiсля формули, яка йде в серединi речення:

«Обчислюємо значення  $Y$  за формулою

$$Y = A + X$$

та знаходимо ...».



### 5.13 Посилання

5.13.1 Посилання в тексті МКР на джерела слід зазначити порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "...у роботах [1-7]...". Слід писати:

- з пробілами між номерами: [1, 2, 4], а не [1,2,4];
- тире «-» ставиться лише, якщо пропущений якийсь номер: [1, 2], а не [1-2], писати [1–3], а не [1, 2, 3].

5.13.2 При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери.

При посиланні слід писати: "... у розділі 4...", "...дивись 2.1...", "...за 3.3.4 ...", "...відповідно до 2.3.4.1...", "...на рис.1.3..." або "...на рисунку 1.3 ...", "...у таблиці 3.2 ...", "... (див.3.2) ...", "...за формулою (3.1)...", "... у рівняння (2.1)-(2.5)...", "...у додатку Б...".

### 5.14 Додатки

5.14.1 Додатки слід оформлювати як продовження роботи на його наступних сторінках, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті МКР.

5.14.2 Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках роботи, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки.

5.14.3 Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово "Додаток \_\_" і велика літера, що позначає додаток.

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

Один додаток позначається як додаток А.

5.14.5 Додатки повинні мати спільну з рештою роботи наскрізну нумерацію сторінок.

5.14.6 За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатку. У цьому разі перед кожним номером ставлять означення додатку (літеру) і крапку, наприклад, А.2 - другий розділ додатку А; Г.3.1 - підрозділ 3.1 додатку Г; Д.4.1.2 - пункт 4.1.2 додатку Д; Ж.1.3.3.4 - підпункт 1.3.3.4 додатку Ж.

5.14.7 Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок Г.3 - третій рисунок додатку Г; таблиця А.2 - друга таблиця додатку А; формула (А.1) - перша формула додатку А.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1).

В посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: "... на рисунку А.2 ...", "... на рисунку А.1 ..." - якщо рисунок єдиний у додатку А; "... в таблиці Б.3 ...", або "... в табл. Б.3 ..."; "... за формулою (В.1) ..." , "... у рівнянні Г.2 ...".

5.14.8 Якщо у МКР як додаток використовується документ, що має самостійне значення і оформлюється згідно з вимогами до документу даного виду, його копію вміщують у роботу без змін в оригіналі. Перед копією документу вміщують аркуш, на якому посередині друкують слово "ДОДАТОК \_\_" і його назву (за наявності), праворуч у верхньому куті аркуша проставляють порядковий номер сторінки. Сторінки копії документу нумерують продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок МКР (не займаючи власної нумерації сторінок документа).

5.14.9. При поданні лістингу програм, роздруківок із програм пакетів прикладних програм Mathcad, Matlab тощо допускається відхилення від правил (наприклад, шрифт Courier New чи Arial з кеглем 10 пт тощо). При поданні UML-діаграм слід дотримуватись вимог до UML-нотації. При поданні блок-схем алгоритмів програм – вимог ЄСПД, а креслень та ін. – ЄСКД.

#### 5.15 Вимоги до бібліографічного запису

Джерела літератури подаються у списку використаних джерел згідно ДСТУ 3582-97 "Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила", ГОСТ 7.12-93 "Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила", ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 "Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання".

## ДОДАТКИ

Додаток А. Приклад листка індивідуального вибору магістранта

### ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ВИБІР МАГІСТРАНТА

Іванов Іван Іванович

(прізвище, ім'я, по батькові в родовому відмінку)

Групи 1ТМ-13М **Форми навчання** денна  
(шифр) (денна чи заочна)

### ДИСЦИПЛІН МАГІСТЕРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ

Навчальна спеціальність: 8.05050201 – Технології машинобудування  
(шифр назва спеціальності)

Наукова спеціальність (спеціальність аспірантури, на яку претендує магістрант)

05.03.05 – Процеси та машини обробки тиском або 05.05.02 – Машинознавство  
(шифр і назва спеціальності)

Цикл навчальних дисциплін вільного вибору студента (за навчальним планом)

(номер та назва обраного блоку)

Заступник директора з наукової роботи та міжнародного співробітництва профільного інституту ІнМТ

д-р техн. наук, проф. Поляков А. П.  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ініціали)

Завідувач кафедри

д-р техн. наук, проф. Сивак І. О.  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ініціали)

Науковий керівник

д-р техн. наук, проф. Сидоренко Р. Н.  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ініціали)

Магістрант

Іванов І. І.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 201\_ р.

Додаток Б. Приклад обґрунтування вибору теми МКР

Обґрунтування теми магістерської кваліфікаційної роботи

магістранта **Іванова Івана Івановича**

науковий керівник д-р техн. наук, професор, Сидоренко Р. Н.

**Тема:** Інтервальні методи обробки даних.

**Мета і задачі дослідження.** Метою роботи є створення комплексу програм, які дозволяють отримати функції залежності даних, про точність яких відомо лише те, що вони знаходяться в певній області, заданій верхньою та нижньою границями.

Задачами дослідження є:

- аналіз відомих методів обробки експериментальних даних;
- розробка моделей обробки експериментальних даних на основі застосування принципів інтервальної математики;
- виведення інтервальних методів обробки експериментальних даних;
- розробка програмного забезпечення, яке дозволяє отримати результати обробки експериментальних даних на основі застосування принципів інтервальної математики.

**Актуальність теми.** У зв'язку з розвитком таких напрямів науки і техніки, як механіка, теплотехніка, математична хімія, літакобудівництво, виникла необхідність обчислення не тільки наближених рішень різноманітних задач, але й гарантованих оцінок їх близькості до точних рішень. Тому інтервальний аналіз і питання двосторонніх рішень є актуальною темою. Також, інтервальний аналіз широко використовується в якості основи для так званих доказових обчислювальних операцій на ЕОМ, обрахунків з гарантованою точністю і т. д.

Заст. директора з наукової роботи та міжнародного співробітництва ІнМТ,  
д-р техн. наук, проф.

Поляков А. П.

\_\_\_\_\_ (підпис)

Науковий керівник, д-р техн. наук, проф.

Сидоренко Р. Н.

\_\_\_\_\_ (підпис)

Магістрант

Іванов І. І.

\_\_\_\_\_ (підпис)

Додаток В. Приклад індивідуального інформаційного листка магістранта

**Міністерство освіти і науки України**  
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІНСТИТУТ МАГІСТРАТУРИ АСПІРАНТУРИ ТА ДОКТОРАНТУРИ**  
Кафедра технології та автоматизації машинобудування  
Профільний науково-навчальний інститут машинобудування та транспорту

**ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТОК**  
**МАГІСТРАНТА НАУК**

1. Прізвище, ім'я, по батькові: Іванов Іван Іванович  
(в називному відмінку)
  
2. Навчальна спеціальність: 8.05050201 – Технології машинобудування  
(згідно з переліком спеціальностей, за якими проводиться захист магістерських кваліфікаційних робіт)  
спеціалізація: \_\_\_\_\_
  
3. Наукова спеціальність: 05.03.05 – Процеси та машини обробки тиском або 05.05.02 - Машинознавство  
(згідно з переліком спеціальностей, за якими проводиться захист кандидатських дисертацій)
4. Форма навчання: денна  
(з відривом від виробництва, без відриву від виробництва)  
на базі ОПП підготовки бакалавра  
(бакалавра, спеціаліста)
5. Тема МКР: \_\_\_\_\_
  
6. Науковий керівник: Сидоренко Роман Никифорович  
(прізвище, ім'я, по батькові)  
Д-р техн. наук, професор  
(науковий ступінь та вчене звання)
7. Консультант: \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)  
\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь та вчене звання)

## Пояснювальна записка до вибору теми магістерської кваліфікаційної роботи

Обґрунтування теми магістерської кваліфікаційної роботи  
магістранта Іванова Івана Івановича,  
науковий керівник: д-р техн. наук, професор, Сидоренко Р. Н.

**Тема:** Інтервальні методи обробки даних.

**Мета і задачі дослідження.** Метою роботи є створення комплексу програм, які дозволяють отримати функції залежності даних, про точність яких відомо лише те, що вони знаходяться в певній області, заданій верхньою та нижньою границями.

Задачами дослідження є:

- аналіз відомих методів обробки експериментальних даних;
- розробка моделей обробки експериментальних даних на основі застосування принципів інтервальної математики;
- виведення інтервальних методів обробки експериментальних даних;
- розробка програмного забезпечення, яке дозволяє отримати результати обробки експериментальних даних на основі застосування принципів інтервальної математики.

**Актуальність теми.** У зв'язку з розвитком таких напрямів науки і техніки, як механіка, теплотехніка, математична хімія, літакобудівництво, виникла необхідність обчислення не тільки наближених рішень різноманітних задач, але й гарантованих оцінок їх близькості до точних рішень. Тому інтервальний аналіз і питання двосторонніх рішень є актуальною темою. Також, інтервальний аналіз широко використовується в якості основи для так званих доказових обчислювальних операцій на ЕОМ, обрахунків з гарантованою точністю і т. д.

### Досягнення та наукові здобутки магістранта

Призові місця в олімпіадах та республіканських конкурсах наукових праць

№ пп	Назва олімпіади (конкурсу)	Рівень	Результат
1	Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт з напрямку “Інформатика та кібернетика” (м.Вінниця)	республіканський конкурс	2 м.

Наукові та науково-методичні публікації

№ пп	Назва публікації	Тип публікації	Публікація
1	Сидоренко Р. Н. Іванов І.І. Використання пакетів прикладних програм в моделюванні на ЕОМ // XXXIX науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету.- 1 с.	збірник тез доповідей	прийнято до друку
2	Сидоренко Р. Н., Іванов І.І. Новітні засоби спілкування через Інтернет, як перспективний метод оптимізації, полегшення та прискорення ведення бізнесу // Настоящи изследвания и развитие - 2011: Материали за VII международна научна практична конференция.- С.32-33.- Т.13.- София: «Бял ГРАД-БГ» ООД.- 2011.	матеріали конференцій	опубліковано
3	Сидоренко Р. Н., Іванов І.І., Степова Т. О. Багатовимірні поліноміальні апроксимації залежностей заданих масивами інтервальних даних за методом найменших квадратів // Вісник Вінницького політехнічного інституту: Інформаційні технології та комп'ютерна техніка .- №3.- С.103-106.- Вінниця.- 2011.	стаття в журналі	опубліковано

Рейтинг магістранта \_\_\_\_\_ балів. Магістрант \_\_\_\_\_  
(без урахування МКР та оцінки за державний іспит) (підпис)

„20” вересня 2013 р. Науковий керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Додаток Г. Довідка про відповідність МКР вимогам Положення

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор ІнМАД

\_\_\_\_\_  
(підпис) (П.І.П.)  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ДОВІДКА  
про відповідність МКР магістранта

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

вимогам чинного Положення про порядок підготовки магістрів у ВНТУ

1. Повний обсяг МКР, стор.	
2. Відповідність вимогам:	
2.1. Оформлення МКР загалом —	
2.2. Вступ —	
2.3. Огляд літературних джерел —	
2.4. Постановка та розв'язання задачі —	
2.5. Висновки —	
2.6. Список використаних джерел —	

Висновок: МКР магістранта \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові магістранта)

\_\_\_\_\_ кафедри ТАМ Інституту МТ  
відповідає не відповідає вимогам чинного Положення про порядок підготовки магістрів  
у ВНТУ(необхідне підкреслити).

Заступник директора з нау-  
кової роботи та міжнарод-  
ного співробітництва  
Інституту машинову-  
дування та транспорту

\_\_\_\_\_  
Поляков А.П.  
(прізвище та ініціали)

Дата \_\_\_\_\_

1. У таблиці скорочено відмічається якісна характеристика: „повністю відповідає”, „частково відповідає” і т.п.
2. У разі, якщо або обсяг спеціальної частини з додатками МКР менше 70 сторінок, або є суттєві недоліки в оформленні МКР, або недостатньо повно викладені чи зовсім відсутні якісь із складових частин МКР (вступ, огляд джерел, постановка, розв'язання задачі, висновки, список використаних джерел), тоді робиться висновок про НЕВІДПОВІДНІСТЬ МКР вимогам. А якщо всі вимоги виконуються, тоді — про ВІДПОВІДНІСТЬ.



Додаток Д. Приклад титульного аркуша МКР

Вінницький національний технічний університет  
Інститут машинобудування та транспорту  
Кафедра технології та автоматизації машинобудування

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту (роботи) / магістерської кваліфікаційної роботи

на тему « \_\_\_\_\_ »

Виконав: студент 2 курсу,  
групи ТМмн-13  
напряму підготовки (спеціальності)  
8.05050201 – Технології машинобуду-  
вання

**Іванов І. І.**

Керівник: д-р техн. наук, професор  
Сидоренко Р. Н.

Рецензент: канд. техн. наук, доцент  
Петренко Т. М.

Вінниця – 2013 року

Додаток Е. Приклад завдання МКР

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТАМ

д-р техн. наук, проф. Сивак І.О.

(наук. ст., вч. зв., ініц. та прізви.)

(підпис)

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську кваліфікаційну роботу на здобуття кваліфікації магістра наук зі спеціальності: 8.05050201 – «Технології машинобудування»

(шифр – назва спеціальності)

08-26.МКР.003.00.169.ПЗ

Магістранта групи ТМмн-13 Іванов Іван Іванович

(назва групи) (прізвище, ім'я і по батькові)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «\_\_\_\_\_»

Вхідні дані: достовірність та точність результатів інтервальних методів апроксимації функції одної і двох змінних та інтерполяції за формулою Лагранжа.

Короткий зміст частин магістерської кваліфікаційної роботи

1. Графічна: математичні моделі, вхідні та вихідні дані поліноміальної апроксимації залежностей інтервальних даних, схема алгоритму модифікованого методу Гауса, вхідні та вихідні дані, графіки результатів тестування інтервального методу інтерполяції за формулою Лагранжа .

2. Текстова (пояснювальна записка): актуальність та обґрунтування доцільності розробки, огляд методів обробки експериментальних даних, розробка математичних моделей інтервальних методів обробки даних, розробка програмного забезпечення, практичне застосування та оцінка ефективності розроблених методів, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, економічна частина.

Консультанти з окремих розділів магістерської кваліфікаційної роботи:

1. Науковий керівник

\_\_\_\_\_  
(підпис)

д-р техн. наук, проф., зав. кафедри ТАМ  
\_\_\_\_\_  
наук. ступінь, вчене звання (посада)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Сивак І.О.  
\_\_\_\_\_  
ініціали та прізвище

2. Економічна частина

\_\_\_\_\_  
(підпис)

канд. екон. наук, доцент кафедри ЕПОВ  
\_\_\_\_\_  
наук. ступінь, вчене звання (посада)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

М.В.Бальзан  
\_\_\_\_\_  
ініціали та прізвище

3. Охорона праці та безпека  
в надзвичайних ситуаціях

\_\_\_\_\_  
(підпис)

канд. техн. наук, доцент кафедри БЖД  
\_\_\_\_\_  
наук. ступінь, вчене звання (посада)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

О.П.Терещенко  
\_\_\_\_\_  
ініціали та прізвище

Дата попереднього захисту роботи “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(підпис)

канд. техн. наук, доцент каф. АТМ

\_\_\_\_\_  
(наук. ступінь, вчене звання , посада)  
Т. М. Петренко

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

\_\_\_\_\_  
(ініціали та прізвище)

Завдання видав науковий керівник

\_\_\_\_\_  
(підпис)

д-р техн. наук, проф.,зав. каф.ТАМ

\_\_\_\_\_  
(наук. ступінь, вчене звання ,посада)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

І.О.Сивак

\_\_\_\_\_  
(ініціали та прізвище)

Завдання отримав магістрант

\_\_\_\_\_  
(підпис)

І. І. Іванов

\_\_\_\_\_  
(ініціали та прізвище)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Додаток Ж. Приклад Технічного завдання МКР

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Інститут машинобудування та транспорту  
Кафедра технології та автоматизації машинобудування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТАМ

д-р техн. наук, проф. Потапов В.А.  
(наук. ст., вч. зв., ініц. та прізви.)

(підпис)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### **ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи

**Автоматизована система розпізнавання даних**

08-26.МКР.025.00.003.ТЗ

Науковий керівник: д. т. н., професор

\_\_\_\_\_ Сидоренко Р.Н.

(підпис)

Магістрант групи ТМмн-13

\_\_\_\_\_ Іванов І. І.

(підпис)

Вінниця 20\_\_ р.

## **1. Підстава для виконання магістерської кваліфікаційної роботи (МКР)**

- а) актуальність досліджень обумовлена тим, що велика кількість інженерних задач вимагає застосування методів обробки даних, значення яких описується лише діапазоном можливих значень, що призводить до невизначеності та хибності оцінки достовірності результатів;
- б) наказ про затвердження теми магістерської кваліфікаційної роботи.

## **2. Мета і призначення МКР**

- а) мета – підвищення точності та достовірності результатів застосування методів обробки даних, які отримано в умовах невизначеності, шляхом застосування засобів інтервальної математики;
- б) призначення розробки – виконання магістерської кваліфікаційної роботи.

## **3. Вихідні дані для виконання МКР**

Виконати розробку математичних моделей інтервальних методів обробки даних, отриманих в умовах невизначеності, та провести алгоритмізацію та програмну реалізацію розроблених моделей у вигляді комплексу програм на мові програмування Java.

Схеми алгоритмів модулів програм наведено в додатках В, Д, Е, К. Лістинги програм наведено в додатках Л, М, Н.

## **4. Вимоги до виконання МКР**

- основні методи обробки даних – поліноміальна апроксимація функцій однієї і двох змінних та інтерполяція за формулою Лагранжа;
- базовий метод – метод найменших квадратів;

## 5. Етапи МКР та очікувані результати

№ етапу	Назва етапу	Термін виконання		Очікувані результати
		початок	кінець	
1	Аналіз сучасного стану дослідженості інтервальних методів обробки даних. Постановка задач дослідження.			Аналітичний огляд літературних джерел, задачі досліджень, розділ 1 ПЗ
2	Побудова математичних моделей інтервальних методів обробки даних			Математичні моделі, розділ 2
3	Практичне застосування та оцінка ефективності розроблених моделей			розділ 3
4	Підготовка розділу з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях			розділ 4
5	Підготовка економічної частини			розділ 5
6	Апробація та/або впровадження результатів дослідження			тези доповідей /акт впровадження
7	Опублікування результатів досліджень			стаття
8	Оформлення пояснювальної записки, графічного матеріалу і/або презентації			пояснювальна записка, графічний матеріал і/або презентація

## 7. Матеріали, що подаються до захисту МКР

Пояснювальна записка МКР, графічні і ілюстративні матеріали, протокол попереднього захисту МКР на кафедрі, відзив наукового керівника, відзив опонента, протоколи складання державних екзаменів, анотації до МКР українською та іноземною мовами, довідка про відповідність оформлення МКР діючим вимогам.

## **8. Порядок контролю виконання та захисту МКР**

Виконання етапів графічної та розрахункової документації МКР контролюється науковим керівником згідно зі встановленими термінами. Захист МКР відбувається на засіданні Державної екзаменаційної комісії, затвердженою наказом ректора.

## **9. Вимоги до оформлення МКР**

Вимоги викладені в «Положенні про порядок підготовки магістрів у Вінницькому національному технічному університеті» з урахуванням змін, що подані у бюлетені ВАК України № 9-10, 2011р.

## **10. Вимоги щодо технічного захисту інформації в МКР з обмеженим доступом**

Відсутні.

Додаток И. Приклад акта впровадження результатів МКР

**Акт впровадження**

Науково-виробниче підприємство  
**“СПІЛЬНА СПРАВА”**

**Затверджую**

**Директор НВП «Спільна Справа»**

**Петров Петро Петрович**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_р.

**АКТ**

впровадження результатів магістерської кваліфікаційної роботи  
Іванова Івана Івановича на тему:  
«Інтервальні методи обробки даних»

Комісія у складі головного інженера, керівника відділу відео обробки даних К. А. Рибака та керівника відділу розробки систем доставки контенту НПКФ «Спільна Справа» В.В. Петуніна на замовлення для цілого ряду закордонних та вітчизняних фірм і розроблене І.І. Івановим програмне, алгоритмічне та математичне забезпечення може бути прийнято для використання при виконанні робіт, що пов’язані з обробкою відеоінформації та спостереженню за об’єктами в складних умовах з нестабільними траєкторіями руху об’єктів.

Таким чином, актуальність та практична цінність роботи І.І. Іванова не викликає сумнівів. Наукова новизна запропонованих та розроблених моделей та алгоритмів інтервальної обробки даних теж здається достатньо високою, так як ні в сучасній літературі, ні в відомих математичних та програмних системах обчислень немає готових засобів для розв’язання таких задач.



Голова комісії:

головний інженер, керівник відділу відеообробки даних \_\_\_\_\_

К.А. Рибак

Члени комісії:

керівник відділу розробки систем доставки контенту \_\_\_\_\_ В.

В. Петунін

керівник відділу розробки програмного забезпечення \_\_\_\_\_

В. С. Іванов

*Інструктивно-методичне видання*

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до виконання магістерської кваліфікаційної роботи  
за освітньо-професійною програмою - "Технології машинобудування"

Редактор В. Дружиніна  
Коректор З. Поліщук

Укладачі: Іван Онуфрійович Сивак  
Леонід Геннадійович Козлов

Оригінал-макет підготовлено І. Сиваком

Підписано до друку  
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк.  
Наклад 75 прим. Зам. №

Вінницький національний технічний університет,  
навчально-методичний відділ ВНТУ.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ, к. 2201.  
Тел. (0432) 59-87-36.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті  
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Тел. (0432) 59-87-38.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.