

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”



ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра автоматизації та комп'ютерних систем

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

студентами спеціальності
151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Дніпро
НТУ «ДП»
2018

Методичні рекомендації до виконання атестаційної роботи магістра студентами спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / В.В. Ткачов, А.В. Бубліков, М.М. Трипутень, С.М. Проценко, О.О. Бойко, В.І. Шевченко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро, НТУ «ДП», 2018. – 34 с.

Автори:

В.В. Ткачов, д-р. техн. наук, проф. ;
А.В. Бубліков, канд. техн. наук, доц. ;
М.М. Трипутень, канд. техн. наук, доц. ;
С.М. Проценко, доц. ;
О.О. Бойко, асист. ;
В.І. Шевченко, доц.

Затверджено до видання редакційною радою (протокол № 6 від 26.06.2018) за поданням методичної комісії зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (протокол № 6 від 20.06.2018).

Методичні рекомендації містять завдання до науково-дослідницької практики студентів спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, тематику атестаційних робіт магістрів, вимоги до змісту та оформлення атестаційної роботи, її складу й структури, а також елементів пояснювальної записки. У рекомендаціях також описано організацію виконання та захисту атестаційної роботи магістра.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерних систем, д-р техн. наук, проф. В.В. Ткачов.

ЗМІСТ		
		Стор.
	Вступ.....	4
1	Завдання науково-дослідної практики.....	5
2	Тематика атестаційних робіт магістра.....	6
3	Вимоги до змісту атестаційної роботи.....	9
4	Склад атестаційної роботи.....	10
	4.1 Структура пояснювальної записки.....	10
	4.2 Демонстраційний матеріал атестаційної роботи.....	11
5	Вимоги до складових пояснювальної записки.....	12
6	Рекомендації щодо виконання атестаційної роботи.....	15
	6.1 Вступ і постановка завдання.....	15
	6.2 Теоретичні розділи.....	17
	6.3 Розділи синтезу системи керування та розроблення програмного забезпечення.....	18
	6.4 Експериментальний розділ.....	20
	6.5 Аналіз результатів.....	20
	6.6 Економіка.....	21
	6.7 Охорона праці, промислова безпека та цивільний захист.....	21
	6.8 Висновки.....	21
7	Вимоги до оформлення атестаційної роботи магістра.....	22
8	Організація виконання та захист атестаційної роботи магістра.....	26
	Перелік посилань.....	29
	Додаток Г Приклад формулювання мети і завдання дослідження ...	30
	Додаток Д Приклад формулювання об'єкту, предмету і методів дослідження та ідеї роботи.....	30
	Додаток Е Приклад формулювання основних наукових положень і результатів дослідження та їх новизни.....	31
	Додаток Ж Приклад формулювання висновків атестаційної роботи.....	32

ВСТУП

Методичні рекомендації складені відповідно до державних стандартів України про структуру і правила оформлення документації, звітів у сфері науки і техніки, інструкцій Міністерства освіти і науки України про підготовку атестаційних робіт магістрів у ВНЗ і стандарту НТУ «Дніпровська політехніка» про нормативно-методичне забезпечення навчального процесу [1, 2].

Рівень професійної діяльності магістра – дослідницький. Тому його атестаційна робота повинна мати всі ознаки наукової праці з відповідним науковим результатом, тобто містити науково обґрунтовані теоретичні або (та) експериментальні результати й відповідні наукові положення, які раніше були невідомі.

Згідно стандарту випускна кваліфікаційна робота має продемонструвати здатність випускника розв'язувати складні завдання і проблеми в галузі автоматизації на основі досліджень та/або здійснення інновацій за наявності невизначених умов і вимог.

Кваліфікаційна робота здобувача підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат та повинна бути розміщена на сайті вищого навчального закладу.

Таким чином, атестаційна робота магістра – це кваліфікаційна робота, що містить нове вирішення актуального наукового завдання.

Виконання атестаційної роботи є заключним етапом магістерської підготовки і має на меті:

- систематизацію, закріплення та поглиблення набутих теоретичних знань і формування навичок застосування цих знань під час вирішення конкретних наукових, науково-технічних і виробничих завдань;
- розвиток навичок самостійної науково-дослідної роботи й оволодіння методикою теоретичних, експериментальних і науково-практичних досліджень;
- набування досвіду систематизації отриманих результатів досліджень, формулювання нових висновків і положень, набуття досвіду їх прилюдного захисту.

Атестаційна робота є важливим підсумком магістерської підготовки, у зв'язку з чим зміст роботи і рівень її захисту враховуються як один з основних критеріїв при оцінці якості реалізації відповідної освітньо-професійної програми.

За всі відомості, викладені в атестаційній роботі, за порядок використання фактичного матеріалу та іншої інформації під час її виконання, за обґрунтованість і достовірність висновків і положень, що в ній захищаються, несе відповідальність безпосередньо магістрант, тобто автор.

Оформлювати атестаційну магістерську роботу треба згідно з вимогами до оформлення документації, звітів у сфері науки і техніки [1]. Ілюстративний матеріал може бути виконаний у вигляді плакатів, креслень і подаватися за допомогою технічних або комп'ютерних засобів. Зміст цього матеріалу повинен з достатньою повнотою відображати основні положення, які виносяться на захист.

Для керування атестаційною роботою призначається керівник з науковим ступенем, який видає студенту завдання, визначає загальний напрямок у роботі, допомагає уникнути принципових помилок, а також розробити календарний графік роботи на весь період виконання атестаційної роботи, дає необхідні консультації, наглядає за правильністю загального напрямку в роботі, перевіряє й оцінює виконану роботу, підписує, дає письмовий відгук і рекомендує її комісії для захисту.

При цьому керівник не повинен вирішувати питання, які з'явилися при написанні роботи, за автора. Він лише підказує правильне вирішення окремих завдань, що зустрічаються, розкриваючи більш широко суттєвість поставлених перед магістром науково-дослідних питань і стимулюючи самостійну роботу студента над його темою.

По окремих розділах атестаційної роботи у разі необхідності допускається призначити консультантів, які дають рекомендації щодо виконання роботи та перевіряють її відповідну частину.

Магістр при виконанні робіт має право приймати рішення, що не рекомендуються керівником, при цьому повинні бути наведені необхідні обґрунтування.

Періодична звітність студентів з виконання атестаційної роботи перед керівниками здійснюється в установлені завідувачем кафедри терміни.

Пропоновані методичні вказівки можуть бути рекомендовані студентам, які проходять науково-дослідну практику, для правильної орієнтації у виборі вихідних матеріалів для атестаційної роботи.

1 ЗАВДАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ПРАКТИКИ

У завдання практики входить збирання вихідних даних відносно досліджуваного об'єкта, необхідних для виконання атестаційної роботи:

- проведення техніко-економічного аналізу об'єкта дослідження;
- вивчення рівня автоматизації об'єкта, перспектив його розвитку;
- виявлення технічних характеристик елементів системи керування;
- вивчення стану і можливостей подальшого розвитку автоматизації окремих складових об'єкта й об'єкта в цілому на основі перспективних планів розвитку та інших документів чи матеріалів;
- проведення необхідних теоретичних і експериментальних досліджень згідно із завданням на атестаційну роботу.

Під час проходження науково-дослідної практики студент повинен отримати відповідні відомості про виробничі, економічні, технічні та інші показники підприємства, зібрати необхідний матеріал і провести його аналіз.

При цьому встановлюється можливість зниження витрат, збільшення об'єму валової продукції та підвищення продуктивності праці шляхом автоматизації заданого об'єкта чи процесу керування виробництвом, що дозволить визначити зміст атестаційної роботи.

У програму проведення досліджень повинно входити: вивчення літератури, у тому числі іноземної, за темою досліджень, виїзди в організації, що займаються вирішенням даної проблеми.

Об'єм і характер матеріалів, що збираються на практиці, визначаються темою роботи, метою досліджень і завданнями, які потрібно вирішити.

У період проходження практики студенти в робочих зошитах ведуть щоденні записи відносно виконаної роботи, а в кінці практики на основі матеріалів, зібраних за індивідуальним завданням керівника, складають звіт з практики, з відображенням необхідних для роботи вихідних даних.

Звіт з практики треба оформляти згідно із стандартами і нормативними документами [1, 2]. Він повинен містити: попередній аналіз стану автоматизації об'єкту із зазначенням недоліків, малоефективних чи недосконалих рішень, невідповідність параметрів апаратури реальним умовам експлуатації, рекомендації щодо усунення недоліків, а також реконструкції, модернізації та удосконалення процесів керування.

2 ТЕМАТИКА АТЕСТАЦІЙНИХ РОБІТ МАГІСТРІВ

Працювати над атестаційною роботою слід починати на старших курсах університету шляхом вибору теми.

Вимоги до теми:

- зв'язок з об'єктом діяльності магістра спеціальностей 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології актуальність, новизна, перспективність;
- наявність теоретичної бази;
- можливість одержання технічного та економічного ефекту;
- можливість виконання за термін дипломування.

Викладення теми атестаційної роботи повинно бути лаконічним. Формулювання має включати об'єкт, предмет, назву завдання досліджень та (за необхідності) галузь застосування [14].

Об'єкт дослідження – процес або явище, що породжує проблемну ситуацію (протиріччя), у загальній сфері компетенції магістра відповідно до його кваліфікаційної характеристики. Один об'єкт може бути предметом багатьох досліджень

Предмет дослідження – дослідження параметрів об'єкту, його властивості та галузь застосування.

Завдання дослідження визначається після формулювання мети та спрямоване на виявлення зазначених у меті закономірностей. Назва завдання досліджень визначається предметом та метою.

Мета дослідження – запланований конструктивний результат, що дозволяє створювати суспільно корисний продукт з більш кращими показниками якості. Мета будь-якої наукової праці – визначення нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або уточнення відомих раніше, але недостатньо вивчених.

Мета формулюється на основі висунутої ідеї роботи [14]. Структура мети трикомпонентна.

У першій частині зазначаються закономірності, що мають бути встановлені між параметрами чи елементами предмета дослідження.

У другій – визначається ефект, що може бути отриманий при використанні виявлених закономірностей, а також шляхи досягнення цього ефекту.

У третій – подається основний практичний результат (за рахунок чого реалізується ефект), що забезпечується використанням встановлених закономірностей.

Ідея роботи – науковий прогноз, гіпотеза, здогад про істотні взаємозв'язки між основними параметрами предмета досліджень. Сформульована ідея дозволяє визначити мету роботи та завдання досліджень для його досягнення.

Вирішення наукового завдання

Отже, при вирішенні наукового завдання виконується конкретизація методу його вирішення.

Вирішення поставлених завдань встановлюють нові закономірності, що описуються в наукових положеннях.

Приклади формулювання теми:

1). Підвищення якості прокату за рахунок оптимізації параметрів виконавчих пристроїв комп'ютерної системи керування прокатним станом.

Об'єкт дослідження – прокатний стан.

Предмет досліджень – робота виконавчих пристроїв комп'ютерної системи керування прокатним станом.

Завдання дослідження – підвищення якості прокату за рахунок оптимізації параметрів виконавчих пристроїв.

Галузь застосування – прокатне виробництво.

2). Моделювання, вибір і обґрунтування ефективних параметрів комп'ютерної системи керування кульовим млином.

Об'єкт дослідження – кульовий млин.

Предмет досліджень – якісні параметри системи керування млином.

Завдання дослідження – вибір і обґрунтування ефективних параметрів комп'ютерної системи керування млином.

Галузь застосування – збагачення корисних копалин.

3). Застосування алгебраїчних форм аналізу і синтезу грубих лінійних безперервних систем автоматичного керування.

Об'єкт дослідження – безперервні лінійні системи при наявності непараметричної неозначеності в моделі об'єкта.

Предмет дослідження – методи і алгоритми алгебраїчного аналізу при наявності властивостей грубості в реальних системах керування.

Завдання дослідження – розробка алгебраїчних методів і критеріїв стійкості і синтезу параметрів регулятора при непараметричній неозначеності в моделі об'єкта.

Галузь застосування – прикладні методи в теорії автоматичного керування.

Студенту надається право вибору теми атестаційної роботи з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки.

При виборі теми рекомендується враховувати реальні завдання підприємства, компанії, господарства і наукових установ. Тематику атестаційної роботи необхідно пов'язувати з профілем науково-дослідних робіт, які проводяться на випусковій кафедрі. Заслуговує уваги комплексна тематика, коли в роботі над однією проблемою беруть участь декілька студентів.

Комплексна атестаційна робота складається з окремих взаємозв'язаних і взаємообумовлених індивідуальних робіт, що мають самостійне значення і в той же час містять рішення одного із завдань комплексної роботи.

Як відомо, спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології охоплює всі стадії життєвого циклу комп'ютеризованих систем керування технологічними процесами (АСУ ТП), включаючи розроблення, дослідження, експлуатацію та утилізацію. Наукова і практична значущість вирішення проблем, притаманних даним спеціальностям, полягає у забезпеченні досягнення високих якісних і кількісних показників технологічного процесу і, як наслідок, у підвищенні продуктивності, ритмічності, конкурентоспроможності автоматизованих об'єктів у різних галузях промисловості.

Для студентів спеціальностей 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології напрямками досліджень в атестаційній роботі можуть бути прийняті:

- методи створення АСУ технологічними процесами і комплексами різного призначення, формалізація завдань керування складними процесами і комплексами, розроблення критеріїв оцінювання якості їх функціонування;
- моделювання об'єктів і систем керування (статичні і динамічні моделі, стохастичні і імітаційні моделі, логіко-динамічні моделі тощо);
- ідентифікація та контроль параметрів об'єктів керування в різних галузях народного господарства;
- інформаційне та програмне забезпечення АСУ ТП і АСУ технологічними комплексами, програмно-технічні засоби для розроблення та впровадження АСУ ТП в різних галузях народного господарства;
- діагностування і забезпечення надійності АСУ ТП;
- системи інтелектуальної підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності при управлінні технологічними процесами і комплексами різного призначення; автоматизовані технологічні комплекси як складова частина інтегрованих автоматизованих виробництв;
- системи і підсистеми автоматичного контролю й керування окремими технологічними об'єктами або процесами;
- інформаційно-вимірювальні системи;
- системи збирання і передачі інформації.

Тема атестаційної роботи затверджується наказом ректора.

3 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Атестаційна робота магістра виконується на базі теоретичних знань і практичних навичок, які отримані студентом протягом усього терміну навчання і самостійної науково-дослідної роботи, і пов'язана з розробкою конкретних теоретичних і науково-виробничих завдань прикладного характеру, що обумовлені специфікою спеціальності¹⁵¹ Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Атестаційна робота магістра повинна бути результатом закінченого наукового дослідження, мати внутрішню єдність і свідчити про те, що автор володіє сучасними методами наукових досліджень і спроможний самостійно вирішувати наукові завдання, що мають теоретичне і практичне значення.

Зміст атестаційної роботи магістра передбачає:

- формулювання наукового, науково-технічного завдання, аналіз стану вирішення проблеми за матеріалами вітчизняних і зарубіжних публікацій, обґрунтування цілей дослідження;
- аналіз можливих методів досліджень, обґрунтований вибір метода дослідження;
- науковий аналіз і узагальнення фактичного матеріалу, який використовується в процесі дослідження;
- викладання отриманих результатів та оцінка їх теоретичного, прикладного чи науково-методичного значення;
- апробацію отриманих результатів і висновків у вигляді патентів на винахід, промисловий зразок, корисну модель та інше або відповідні заяви, доповіді на наукових конференціях (не нижче факультетського рівня) або підготовлені публікації у наукових журналах і збірниках.

У процесі підготовки і захисту атестаційної роботи магістрант повинен продемонструвати:

- уміння проводити системний аналіз відомих підходів і пропонувати нові шляхи до вирішення наукового завдання;
- володіння методами і методиками досліджень, які використовувались у процесі роботи;
- здатність до наукового аналізу отриманих результатів і розробки висновків та положень, уміння аргументовано їх захищати;
- уміння оцінити можливості використання отриманих результатів у науковій та практичній діяльності;
- володіння сучасними інформаційними технологіями при здійсненні досліджень та оформленні атестаційної роботи.

4 СКЛАД АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

4.1 Перелік розділів атестаційної роботи

Стор.

Вступ

Стан питання та постановка завдання

1. Галузь промисловості
2. Технологічний процес
3. Об'єкт управління
 - 3.1 Загальна характеристика об'єкта управління
 - 3.2 Структура об'єкту управління
 - 3.3 Принцип функціонування об'єкту управління
4. Структура системи управління
5. Формулювання задачі дослідження
6. Висновки по розділу

Теоретичний розділ

1. Модель об'єкта управління
2. Критерії якості функціонування об'єкта управління
3. Висновки по розділу

Синтез системи управління

1. Модель системи управління
2. Оцінка якості функціонування системи управління
3. Висновки по розділу

Експериментальний розділ

1. Цифрова модель системи управління
2. Розробка програмного забезпечення системи управління
3. Розробка програмного забезпечення людино-машинного інтерфейсу
4. Перевірка функціонування програмного забезпечення
5. Висновки по розділу

Економіка

Охорона праці, промислова безпека та цивільний захист

Висновки

Перелік посилань

Додаток А – Програмні модулі системи управління

1. Модель об'єкта управління
2. Модель регулятора

Додаток Б – Програмне забезпечення системи управління

1. Програмне забезпечення об'єкта управління

Б.1.1	Список програм	
Б.1.2	Основна програма	
Б.1.3	Користувацький блок	функціональний
Б.1.4	Перелік змінних	
2. Програмне забезпечення регулятора		
Б.1.1	Список програм	
Б.1.2	Основна програма	
Б.1.3	Користувацький блок	функціональний
Б.1.4	Перелік змінних	

Додаток В – Програмне забезпечення людино-машинного інтерфейсу

1. Драйвера
2. Перелік змінних
3. Шаблони зображень
4. Функції
5. Зображення

4.2 Структура пояснювальної записки

До атестаційної роботи входить текстова частина та демонстраційний матеріал для доповіді на ЕК.

Текстова частина виконується у вигляді пояснювальної записки обсягом не менше 70 сторінок рукописного, машинописного або машинного тексту без урахування додатків, вона включає:

- титульний аркуш;
- завдання;
- реферат українською та іноземною мовами
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів;
- вступ;
- стан питання та постановка завдань дослідження;
- теоретичний розділ або розділи;
- розділи синтезу системи керування (контролю) та розроблення програмного забезпечення;
- експериментальний розділ;
- висновки;
- перелік посилань;
- додатки;
- відгуки консультантів;
- відгук керівника атестаційної роботи;
- зовнішня рецензія.

Усі складові текстової частини починати виконувати з нового аркуша.

4.3 Демонстраційний матеріал атестаційної роботи

Демонстраційний матеріал може бути поданий у вигляді презентації.

Демонстраційний матеріал роздруковується форматом А4, брошурується і готується разом з пояснювальною запискою для здачі в архів.

На першому плакаті або слайді рекомендується подати тему, об'єкт, предмет, мету досліджень, наукові положення, що виносяться на захист.

На другому – актуальність теми досліджень з визначенням протиріччя, що висуває практика.

На третьому – завдання досліджень і структурну схему вирішення.

На наступних плакатах або слайдах подаються постановка завдань, методи вирішення та результати. На останньому – результати досліджень, впровадження (можливі шляхи) та економічний або соціальний ефект, що очікується.

5 ВИМОГИ ДО СКЛАДОВИХ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Титульний аркуш виконується згідно з додатком А.

Тема атестаційної роботи формулюється відповідно до розділу 2.

Завдання на атестаційну роботу формується аналогічно технічному завданню на виконання НДР. Допускається спрощене формулювання за формою додатка Б.

Реферат містить таке [1]:

- відомості про обсяг роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань (усі відомості наводять, включаючи дані додатків);
- текст реферату;
- перелік ключових слів.

Текст реферату має відбивати подану у роботі інформацію, як правило, у такій послідовності:

- об'єкт дослідження або розроблення;
- мета роботи;
- методи дослідження та апаратура;
- результати та їх новизна;
- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики і показники;
- ступінь впровадження;
- взаємозв'язок з іншими роботами;
- рекомендації щодо використання результатів роботи;
- галузь застосування;
- економічна ефективність;
- значущість роботи та висновки;
- прогностичні припущення про розвиток об'єкту дослідження або розроблення.

Частини тексту реферату, про які відсутні відомості, випускають.

Бажано, щоб текст реферату вміщався на сторінці формату А4 і мав не більш, як 500 слів.

Ключові слова (кількістю 5 – 15), що є визначальними для розкриття суті роботи, наводять після тексту реферату. Вони друкуються прописними буквами в називному відмінку в рядок через коми.

Зміст повинен включати: вступ; найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів (якщо вони мають заголовки) основної частини роботи; висновки, перелік посилань, найменування додатків із зазначенням сторінок цих матеріалів.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів повинен включати їх пояснення.

У вступі викладається:

- оцінка сучасного стану проблеми на основі аналізу вітчизняної і зарубіжної науково-технічної літератури та патентного пошуку з інформацією про практично вирішені завдання, існуючих проблем у даній предметній галузі з зазначенням провідних фірм та провідних вчених і спеціалістів;
- світові тенденції вирішення поставлених завдань;
- актуальність роботи;
- мета роботи і завдання дослідження;
- об'єкт, предмет і методи дослідження;
- ідея роботи;
- основні наукові положення і їх новизна;
- взаємозв'язок з іншими науковими роботами.

В основній частині роботи потрібно викласти відомості про предмет (об'єкт) дослідження, які необхідні та достатні для розкриття суті даної роботи. При цьому найбільша увага приділяється новизні роботи.

Основна частина повинна, як правило, містити:

- обґрунтування і вибір теоретичних та експериментальних методів дослідження поставлених завдань;
- розробку методик досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз похибок експериментів;
- розробку моделей технічних систем і процесів, що досліджуються у роботі;
- постановку завдання моделювання, обґрунтування припущень і розробку базової моделі, аналіз адекватності розроблених моделей;
- розробку алгоритмів і методик проведення моделювання;
- розділи синтезу системи керування (контролю) та розроблення програмного забезпечення;
- формулювання результатів теоретичних та експериментальних досліджень;
- аналіз основних науково-технічних результатів з точки зору достовірності, наукової та практичної цінності.

Основна частина роботи повинна включати:

- стан питання та постановку завдання;
- теоретичні розділи;
- синтез системи керування (контролю) та розроблення програмного забезпечення;
- експериментальний розділ.

Стан питання та постановка завдання – обґрунтування теми та визначення завдань досліджень.

Подаються:

- критичний аналіз і класифікація напрямків досліджень у даній сфері відносно завдань досліджень;
- визначення протиріччя (ситуації в практичній діяльності), що є причиною не вирішення питань;
- ідея щодо подолання протиріччя розвитку;
- мета досліджень.

Теоретичні розділи – постановка і вирішення теоретичних завдань з науковим результатом, що відповідає вимогам новизни, достовірності та практичної значущості. Назва розділу повинна відповідати завданню, що вирішується.

У кожному розділі подаються:

- постановка завдання досліджень;
- метод вирішення;
- результати вирішення;
- аналіз результатів (суть наукового результату, новизна, достовірність, наукова та практична значущість, наукове положення, що виноситься на захист).

Розділи синтезу системи керування (контролю) та розроблення програмного забезпечення – розробка апаратної частини системи керування або контролю, чи її блоків та розроблення програмного забезпечення.

Експериментальний розділ – постановка, вирішення експериментальних завдань з науковим результатом, що відповідає вимогам новизни, достовірності та практичної значущості.

Подаються:

- постановка експериментальних досліджень;
- методика експериментальних досліджень;
- результати експериментальних досліджень;
- аналіз результатів (суть наукового результату, новизна, достовірність, наукова та практична значущість, наукове положення, що виноситься на захист).

Висновки розміщують на окремому аркуші. У висновках дається оцінка отриманих результатів та пропозиції щодо їх використання. Текст висновків можна розділяти на підпункти.

З нового аркуша наводиться перелік посилань на літературні джерела, у тому числі на публікації магістранта. Бібліографічні описи подають у порядку їх згадування в тексті відповідно до стандартів мовою джерела.

У додатках наводиться текст або тексти програм, які оформлені відповідно до ДСТУ ЄСПД [6].

До додатків також можуть бути включені:

- додаткові ілюстрації або таблиці;

- матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можна включити до основної частини (фотографії, проміжні математичні докази, розрахунки, протоколи випробувань, копія технічного завдання, програми робіт, договори; інструкції, методики, опис розроблених комп'ютерних програм та ін.);
- опис нової апаратури і приладів, що використовуються під час проведення експерименту.

6 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

6.1 Вступ і постановка завдання

Зміст кожного розділу атестаційної роботи магістра визначається вибраною темою та індивідуальним завданням. Однак наведені нижче рекомендації узагальнюють досвід виконання магістерських робіт на кафедрі, тому дотримання їх сприятиме якісній розробці й успішному захисту атестаційної роботи магістра.

У вступі визначається актуальність вибраної теми, сутність наукового завдання та необхідність його дослідження, мета і зміст поставлених завдань, наукові положення.

Мета дослідження – кінцевий результат, який повинен бути отриманий у результаті проведення досліджень. Мета описується одним реченням.

Приклад:

«Установлення закономірностей формування керуючих впливів системи керування на робочі органи очисників як елементів з підвищення ефективності експлуатації стрічкових конвеєрів на основі комплексного використання засобів очищення стрічки, що забезпечує зниження простоїв конвеєрів».

Завдання дослідження – комплекс питань, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети (до них належать наукові та практичні завдання). Приклади формулювання мети і завдання дослідження наведені у додатку В. Рекомендується формулювати завдання так:

«Узагальнити існуючі положення...», «Виконати аналіз сучасного стану...», «Дослідити особливості діяльності...», «Розробити математичну модель...», «Дослідити залежності...», «Оптимізувати параметри процесу...».

Обґрунтування теми та визначення завдань досліджень досягається виявленням проблем на підставі дослідження стану питання з подальшим переведенням проблеми у завдання, коли окрім предмета досліджень конкретизується мета.

Проблеми визначаються виявленням протиріччя розвитку об'єкта – технічного, організаційного, управлінського.

Технічне протиріччя розвитку, наприклад, виникає у випадку, коли покращення бажаного показника веде одночасно до погіршення інших показників.

Приклад:

«Збільшення коефіцієнта підсилення системи керування знижує запас стійкості системи; підвищення надійності системи збільшує матеріальні витрати та ускладнює систему».

Протиріччя розвитку виникають також, коли покращення бажаного показника обмежено певними чинниками (не існують відповідні матеріали, пристрої, методи, технології).

Приклад:

«Збільшення збуджуючих впливів обмежено запасом стійкості системи керування».

Крім цього у вступі треба сформулювати об'єкт дослідження, предмет дослідження, ідею роботи (додаток Г), основні наукові положення і їх новизну (додаток Д).

Наукові положення описують нові закономірності або інші наукові результати і формулюються як теореми, що вимагають подальших доказів.

Постановка завдання – це чітке формулювання наукового завдання, що конкретизує предмет та мету досліджень.

Наукове завдання будь-якої галузі знань повинне мати як мінімум змістову постановку, що сформульована у форматі: «Дано... визначити...».

Треба визначити: «зв'язок», «сферу значень», «величину».

У перших двох випадках завдання досліджень формулюється як описове, у третьому – як оптимізаційне.

Математичні постановки завдань досліджень, присвячених вибору найкращих параметрів, режимів, технологій тощо мають бути оптимізаційними.

Для кожної такої постановки необхідно визначити:

- керовані змінні (шукані);
- цільові функції;
- рівняння зв'язку;
- область пошуку рішень.

Для кожної математичної моделі встановлюють:

- математичний клас завдань;
- обґрунтування методу вирішення;
- суть алгоритму, що пропонується;
- збіжність обчислювальної процедури;
- відмінність алгоритму від інших.

Приклад постановки завдання:

«Теоретична оцінка можливостей та розробка практичних рекомендацій щодо удосконалення комп'ютерної системи керування на базі типових законів регулювання в умовах діючої системи керування технологічним об'єктом із запізненням».

Тема дослідження вважається обґрунтованою та актуальною, якщо визначено предмет досліджень і мета пов'язана з подоланням протиріччя розвитку.

Процес розробки вибраної теми подається магістром через огляд літературних джерел. Він повинен дати загальне уявлення про стан питання і

показати власне розуміння наукового завдання та шляхів його вирішення. У результаті аналізу магістр повинен дійти висновку, що обрана тема або ще не розкрита, або розкрита лише частково, або не в тому аспекті, якого вимагає практика, і тому потребує подальшої розробки.

Крім того, огляд літературних джерел за темою повинен показати ґрунтовне знайомство зі спеціальною літературою, уміння критично розглядати різні наукові погляди, виділяти істотне, правильно оцінювати зроблене іншими дослідниками.

Матеріали такого огляду потрібно систематизувати в певному логічному зв'язку, а не в хронологічному порядку їх публікацій.

Оскільки атестаційна робота магістра досліджує вузьку тему, то огляд наукових робіт потрібно робити тільки з питань обраної теми.

Типовий план дослідження стану питання:

- проблеми та класифікація напрямків досліджень у даній галузі;
- формулювання точок зору на вирішення проблем;
- аналіз досліджень за класифікаційними ознаками;
- висновки з переліком невирішених питань.

Як висновок дослідження стану питання визначаються:

- ідея подолання протиріччя;
- мета досліджень;
- основне завдання досліджень та підпорядковані завдання, що забезпечують вирішення основного.

Приклад:

«Комплекс засобів автоматизації очищення стрічки розглядається як система взаємозалежних елементів, техніко-економічні показники яких функціонально зв'язані між собою через ступінь очищення стрічки, що оптимізується за мінімумом простою конвеєра».

6.2 Теоретичні розділи

Метою цих розділів є обґрунтування теоретичної бази розв'язання наукового завдання, якому присвячено роботу. Обґрунтування вибору наукового завдання передбачає опис проблемної ситуації, умов, при яких воно виникає, критичний аналіз існуючих засобів його розв'язання.

Рішення наукового завдання створюється конкретизацією методу його вирішення.

Процес вирішення наукового завдання не слід ототожнювати з отриманим результатом.

Метод – це сукупність прийомів або операцій, що підпорядковані вирішенню конкретного завдання. Це знання, що втілює відповідну теорію та пропонує відповіді на запитання: «Що, після чого і коли?»

Метод у науці створюється заради результату, але сам по собі відіграє вирішальну роль. Вирішення поставлених завдань підпорядковані встановленню нових закономірностей.

У результаті розв'язання наукового завдання чітко визначаються та

формулюються концепція, гіпотеза, класифікація, закон, метод, спосіб, технологія, методика, алгоритм, речовина тощо, що є результатом вирішення наукового завдання.

У теоретичному розділі необхідно відобразити такі аспекти:

- загальну характеристику об'єкта дослідження,
- обґрунтування і вибір методів дослідження відповідно до поставленої мети;
- методику кількісної та якісної оцінки факторів, що впливають на формування досліджуваних показників та їх класифікацію.

Висновки з теоретичного розділу повинні відобразити специфіку вибраного об'єкта досліджень; містити теоретичне обґрунтування шляхів і засобів досягнення поставленої мети; висвітлити ступінь новизни вибраного теоретичного підходу до вирішення конкретного технічного завдання в атестаційній роботі магістра, різні наукові погляди, правильно оцінювати зроблене іншими дослідниками.

Характерні помилки при формуванні теоретичних розділів:

- повторне викладення суті питання;
- відсутня постановка завдання;
- не визначені припущення;
- подається відомий математичний апарат;
- відсутня візуалізація аналітичних залежностей;
- не сформульовані завдання експериментальних досліджень.

6.3 Розділи синтезу системи керування та розроблення програмного забезпечення

Метою цих розділів є розробка систем керування із застосуванням методів, розроблених у теоретичних розділах, або таких систем, або їх елементів, на яких будуть проводитися дослідження.

Синтез системи автоматичного управління технологічним (технічним) процесом (об'єктом)

6.3.1. Обґрунтування структури регулятора

Врахування можливості використання декількох регуляторів в залежності від задач управління або стадії протікання технологічного процесу.

Описати алгоритм перемикання між регуляторами.

6.3.2. Розрахунок регулятора за каналом “уставка – керована величина” інженерним методом

Обов'язково повинно бути обґрунтування вибору інженерного методу з оглядом на сформовані у теоретичному розділі критерії якості автоматичного управління.

6.3.3. Розрахунок регулятора за каналом “збурення – керована величина” інженерним методом (за необхідністю)

6.3.4. Розрахунок регулятора за каналом “уставка – керована величина” аналітичним методом

Обов’язково повинно бути обґрунтування вибору аналітичного методу з оглядом на сформовані у теоретичному розділі критерії якості автоматичного управління.

6.3.5. Розрахунок регулятора за каналом “збурення – керована величина” аналітичним методом (за необхідністю)

6.3.6. Розрахунок регулятора за каналом “уставка – керована величина” з використанням спеціалізованих комп’ютерних програм

Обов’язково повинно бути обґрунтування налаштувань додатків з розрахунку регуляторів з оглядом на сформовані у теоретичному розділі критерії якості автоматичного управління.

6.3.7. Розрахунок регулятора за каналом “збурення – керована величина” з використанням спеціалізованих комп’ютерних програм (за необхідністю)

6.3.8. Створення імітаційної моделі системи автоматичного управління технологічним (технічним) процесом (об’єктом)

6.3.9. Дослідження роботи системи автоматичного управління технологічним

(технічним) процесом (об’єктом) на основі її імітаційної моделі

З урахуванням сформованих у теоретичному розділі завдань автоматичного управління обґрунтувати можливі режими роботи системи управління (східчаста змін уставки, зміна уставки за лінійним законом, східчаста зміна збурення, зміна збурення випадковим чином та ін.). Для синтезованих різними методами регуляторів у ході обчислювального експерименту отримати залежність критеріїв якості управління від режимів роботи системи. На основі аналізу цих залежностей сформулювати наукові положення. Зробити висновок щодо найбільш ефективних регуляторів для різних режимів роботи системи.

6.4 Експериментальний розділ

До початку експерименту формулюють завдання та обґрунтовують методику. Визначають обсяг кожного експерименту, вимоги до вимірювальної апаратури та устаткування.

Результати експерименту подаються у вигляді таблиць та графіків.

Зіставлення результатів розрахунків та експериментів подається в окремому підрозділі.

Аналіз результатів експериментального розділу мають містити:

- сутність експерименту (мета, умови);
- результат експерименту в цифрах і фактах;
- аналіз відповідності теоретичних та експериментальних досліджень;
- характеристику новизни результатів.

Характерні помилки експериментальних розділів:

- не визначена мета експерименту;
- відсутній опис методики експерименту;
- не обґрунтований обсяг експерименту;
- відсутні вимоги до системи обліку результатів;
- відсутні вимоги до вимірювальної апаратури;
- відсутні відомості про межі та кроки зміни параметрів у ході досліджень;
- не визначені похибки результатів вимірювання;
- немає зіставлення з результатами інших дослідників;
- не подана інформація про участь у проведенні експерименту інших осіб;
- немає зіставлення з результатами теоретичних досліджень.

6.7 Аналіз результатів

Кожний розділ основної частини атестаційної роботи повинен мати аналіз результатів і висновки.

Подається суть результату, новизна, достовірність, наукова та практична значущість, наукове положення, що виноситься на захист.

При формулювання наукової новизни доцільно також використовувати таку термінологію:

- уперше формалізовано;
- розроблено метод..., що відрізняється...;
- виведена залежність між...;
- досліджена поведінка... та показано, що...;
- доопрацьовано (відомий) метод... в частині... та розповсюджений на новий клас систем;
- створена концепція, що узагальнює... та розвиває...;
- досліджено новий ефект...;
- розроблена нова система з використанням відомого принципу...

Приклад формулювання наукової новизни:

«Уперше встановлені закономірності формування керуючих впливів на робочі органи очисників, які подані як взаємозалежні елементи системи

керування з розробкою математичної моделі її оптимізації».

Наукове значення характеризує теоретичний внесок у відповідну сферу наукових знань. Формулюється перерахуванням усіх наукових досягнень, здійснених у результаті виконання досліджень, визначає вплив нових фактів і закономірностей на стан теорії у відповідній сфері наукових знань.

Приклад:

«Наукове значення полягає у розробці та обґрунтуванні математичної моделі комп'ютерної системи керування робочими органами механізму очищення стрічки конвеєра, що заснована на функціональних зв'язках».

Практичне значення результатів – значущість досліджень для практики, можливі шляхи використання результатів. До практичного значення відносять розроблені алгоритми розрахунку або вибору параметрів, методики розрахунків, нові принципи керування (або регулювання, або контролю), розробка нового обладнання тощо.

6.6 Економіка

Даний розділ виконується згідно з методичними вказівками кафедри «Прикладної економіки».

6.7 Охорона праці, промислова безпека та цивільний захист

- Даний розділ виконується згідно з методичними вказівками кафедри «Охорони праці і безпеки в надзвичайних ситуаціях».

6.8 Висновки

Мета висновків – оцінка результатів атестаційної роботи.

Висновки повинні бути конкретними, давати повне уявлення про глибину та масштаби досліджень з відображенням усіх одержаних теоретичних, методологічних, інструментальних та експериментальних результатів.

Висновки не варто формулювати в анотованому виді, як перелічення того, що зроблено в роботі.

Починати висновки необхідно з констатації вирішення сформульованого автором наукового завдання з визначенням ідеї та наукового значення досліджень.

Подають також підтвердження досягнення основних наукових результатів, що сформульовані в наукових положеннях, з наведенням значень основних параметрів, граничних, діапазону змін тощо.

Друга частина висновків присвячується досягненню практичних (прикладних) результатів, заснованих на проведених раніше теоретичних дослідженнях. До них належать методики розрахунку і вибору, алгоритми вирішення прикладних завдань з проблеми, регламенти, розробки нового обладнання, захищеного патентами на винаходи, і метод вимірів (якщо він не є предметом самостійного дослідження).

У висновках варто уникати очевидних тверджень, для констатації яких не потрібно проведення досліджень.

Приклад формулювання висновків атестаційної роботи наведений у Додатку Ж.

7 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Пояснювальну записку атестаційної роботи виконують на одному боці аркушів білого паперу формату А 4 (210x297 мм) від руки чорним кольором, машинописним або машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом.

За машинного способу пояснювальну записку виконують згідно з вимогами стандарту оформлення звітів і стандарту на виконання документів з використанням друкувальних і графічних пристроїв виведення ЕОМ [1, 2].

За машинописного способу виконання текст пояснювальної записки друкують через півтора інтервали; за машинного – з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення, висота літер і цифр – не менше ніж 1,8 мм, поля: верхнє, ліве і нижнє – не менше 20 мм, праве – не менше 10 мм.

Допускається включення до пояснювальної записки сторінок, зроблених методом репрографії, а також окремі частини пояснювальної записки виконувати різними способами (від руки, машинописним або машинним).

Під час виконання пояснювальної записки необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж усієї записки.

У роботі мають бути чіткі, не розпливчасті лінії, літери, цифри та інші знаки. Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними.

Окремі слова, формули, знаки, які вписують у надрукований текст, мають бути чорного кольору; щільність вписаного тексту має максимально наближуватись до щільності основного зображення.

Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення машинописним способом або від руки.

Виправлене повинно бути чорного кольору.

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

Скорочення слів і словосполучень у роботі вживати відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують, а їх назви вважаються заголовками структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати **заголовки**, а пункти і підпункти – за бажанням автора можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів записки і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

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

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

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

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути:

- за машинописного способу – не менше ніж три інтервали;
- за машинного способу – не менше ніж два рядки. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками – така, як у тексті.

Не допускається починати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після них поміщається тільки один рядок тексту.

Оформлення тексту, ілюстрацій і таблиць за машинного способу виконують відповідно до вимог стандарту з оформлення документації, звітів у сфері науки і техніки з урахуванням можливостей комп'ютерного обладнання [1].

Сторінки пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту записки. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок записки. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок записки.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти звіту слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи роботи повинні мати порядкову нумерацію і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу.

Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою.

Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т. д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу.

Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера 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 порядковими номерами.

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

Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяється на пункти і 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.

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

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у записці безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у записці.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, розміщені у записці, мають відповідати вимогам стандартів «Единой системы конструкторской документации» та «Единой системы программной документации» [3 – 13].

Фотознімки розміром менше за формат А4 мають бути наклеєні на аркуші білого паперу формату А4.

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під ілюстрацією.

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

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.

Якщо у звіті вміщено тільки одну ілюстрацію, її нумерують.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані зазначають на кожній сторінці: «Рисунок __, аркуш __».

Ілюстрації за необхідності можуть бути перелічені у змісті з зазначенням їх номерів, назв і номерів сторінок, на яких вони вміщені.

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді **таблиць**.

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.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті звіту.

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.

Якщо у звіті одна таблиця, її нумерують.

Таблиці повинні мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і поміщають над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

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 з повторенням в кожній частині таблиці її головки.

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, наприклад: «Продовження таблиці 2.3» — третя таблиця другого розділу.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки — з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком, без крапки у кінці.

Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

Таблиці за необхідності можуть бути перелічені у записці із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) та номерів сторінок, на яких вони розміщені.

Переліки також можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку, а потім малу літеру української абетки з дужкою (крім літер г, є, з, і, ї, й, о, ч) або, не нумеруючи, дефіс (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації). Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – також малими літерами з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

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.

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

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, 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.

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

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

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках „+» або „x» (знак множення), повторюючи знак операції на початку наступного рядка.

Якщо у звіті тільки одна формула чи рівняння, їх нумерують.

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Посилання в тексті звіту на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у роботах [4 – 6]...».

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

При посиланнях слід писати: «... у розділі 4...», «... дивись 2.1...», «... за 3.3.4 ...», «... відповідно до 2.3.4.1 ...», «... на рисунку 1.3 ...», «... у таблиці 3.2 ...», «... (дивись 3.2) ...», «... за формулою (3.1) ...», «... у рівняннях (1.23) – (1.25) ...», «... у додатку Б ...».

8 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Тема атестаційної роботи магістра узгоджується з керівником роботи перед виробничою практикою (може бути уточнена після закінчення виробничої практики або науково-дослідної практики магістра) і затверджується перед початком 10-го семестру.

Зміна теми у виняткових випадках після її затвердження наказом ректора вирішується на засіданні кафедри за поданням керівника атестаційної роботи магістра та оформлюється відповідним наказом ректора.

Атестаційна робота повинна готуватися кожним магістром самостійно. За магістром залишається право дотримуватися власної точки зору, коли вона не збігається з точкою зору керівника, та захищати її в ЕК.

Керівник зобов'язаний:

- консультувати магістра з питань вибору теми атестаційної роботи, розробки її плану, змісту окремих розділів, допомоги в доборі спеціальної літератури;
- при контролі якості роботи зазначити помилки та неточності, пояснювати, у чому вони полягають, пропонувати раціональні шляхи їх усунення;
- контролювати дотримання регламенту підготовки роботи (у разі невиконання зазначеного плану магістром керівник повинен письмово доповісти завідувачу кафедри та висловити відповідні пропозиції щодо цього питання);
- підготувати відгук про атестаційну роботу з аргументованою характеристикою її якості відповідно до критеріїв оцінки з відзначенням елементів новизни та практичної цінності. У відгуку повинна бути надана характеристика студента як фахівця зі спеціальності та ступеня самостійності при виконанні роботи, зроблена оцінка роботи за чотирибальною системою, а також надані рекомендації щодо присвоєння

випускнику кваліфікації: «магістр за спеціальністю „Комп’ютеризовані системи управління та автоматика » або «магістр за спеціальністю „Автоматизоване управління технологічними процесами».

У разі невиконання завдання у повному обсязі та у зазначений термін питання про недопущення студента до захисту роботи на ЕК розглядається на засіданні кафедри АКС, на якому обов'язкова присутність магістра та його керівника. Протокол засідання кафедри з мотивованим висновком подається декану факультету для підготовки відповідного наказу по університету.

Консультант зобов'язаний:

- консультувати зі спеціальних питань, допомагати в доборі спеціальної літератури;
- контролювати якість роботи;
- підготувати відгук на окремі спеціальні питання й оцінити їх за чотирибальною системою.

Обов'язки магістра:

- магістр повинен самостійно обрати тему атестаційної роботи;
- скласти план її виконання протягом навчального року;
- узгодити його з керівником роботи та отримати від нього індивідуальне завдання на рік з виконання роботи.

Починаючи з виробничої практики за спеціальністю, у терміни, визначені керівником, але не менше одного разу на місяць магістр зобов'язаний звітувати перед ним про хід виконання плану.

Відповідальність за виконання плану підготовки роботи покладається безпосередньо на магістра – виконавця атестаційної роботи.

Закінчена атестаційна робота магістра, яка містить відгуки консультанта (консультантів) та керівника подається завідувачу кафедри, який на підставі цих матеріалів приймає рішення щодо допущення дипломної роботи магістра до захисту та направляє її на зовнішню рецензію.

До рецензування залучаються провідні фахівці у даній галузі науки з науково-дослідних інститутів і вищих навчальних закладів. Коло наукових та фахових інтересів рецензента повинно відповідати тематиці атестаційної роботи магістра.

У рецензії відмічаються значення роботи з позиції науки та практики, зазначаються недоліки, здійснюється оцінка роботи за чотирибальною системою, а також надаються рекомендації щодо присвоєння випускнику кваліфікації: «магістр спеціальності Комп'ютеризовані системи управління та автоматика» або «магістр спеціальності Автоматизоване управління технологічними процесами».

Перед захистом магістр зобов'язаний ознайомитися з відгуками консультантів, керівника та рецензією, проаналізувати їх та підготувати відповіді на зауваження.

Магістри, які не виконали навчальний план і на момент подання атестаційної роботи до захисту мають академічну заборгованість, до захисту не допускаються.

Захист атестаційних робіт проводиться на відкритому засіданні ЕК за участю не менш як половини її складу при обов'язковій присутності голови комісії та керівника роботи.

Процедура захисту атестаційної роботи магістра:

- доповідь магістра – до 15 хв;
- відповіді на запитання членів ЕК;
- відповіді на зауваження консультантів, керівника та рецензента;
- підведення підсумків захисту атестаційної роботи.

Під час захисту ведеться протокол засідання ЕК. Окремо відзначаються висновки ДЕК щодо практичної значущості результатів дослідження та рекомендації щодо подальшого їх використання.

Магістр готує до захисту тези доповіді та демонстраційний матеріал (креслення, таблиці, графіки, діаграми, рисунки, схеми алгоритмів, формули), які повинні повністю відображати положення, що захищаються, та розкривати тему і результати дослідження.

Демонстраційний матеріал може подаватися на аркушах паперу стандартного формату А4 і оформлюватися олівцем, тушшю, фломастером або на комп'ютері.

Демонстраційні матеріали подаються на аркушах формату А4 (10 – 12 сторінок) і оформлюються титульним аркушем (додаток Д) та брошуруються. Кількість комплектів: кожному члену ЕК і один для зберігання в архіві.

Доповідь супроводжується комп'ютерною презентацією. У доповіді магістр повинен розкрити:

- актуальність, мету, об'єкт, предмет і завдання дослідження;
- положення, що захищаються;
- наукову значущість і практичну цінність одержаних результатів;
- зміст запропонованих заходів з обґрунтуванням їхньої ефективності;
- ступінь упровадження результатів дослідження.

Після публічного захисту атестаційних робіт магістрів члени ЕК на закритому засіданні обговорюють результати кожного захисту (якість доповіді, повноту відповідей на задані питання та якість і відповідність демонстраційного матеріалу теми проекту), отримані відгуки, рецензію, акти про впровадження і більшістю голосів виносять рішення щодо оцінки атестаційної роботи, видачі диплома та присвоєння магістру відповідної кваліфікації.

ЕК може рекомендувати магістра до вступу до аспірантури.

Магістри, які одержали під час захисту дипломної роботи незадовільні оцінки, відраховуються з університету й отримують академічну довідку.

До повторного захисту дипломну роботу можна подавати протягом трьох років після закінчення навчання в університеті.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 3008-98. Документація, звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – К.: Держстандарт, 1998. – 37 с.
2. СВО НГУ НМЗ-05. Нормативно-методичне забезпечення навчального процесу / Упоряд.: В.О. Салов, Т.В. Журавльова, О.М. Кузьменко та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2005. – 138 с.
3. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
4. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
5. ГОСТ 19.202-78. ЕСПД. Единая система программной документации. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.
6. ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
7. ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Единая система программной документации. Описание программы.
8. ГОСТ 19.404-79. ЕСПД. Единая система программной документации. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.
9. ГОСТ 19.503-79. ЕСПД. Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению.
10. ГОСТ 19.504-79. ЕСПД. Единая система программной документации. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению.
11. ГОСТ 19.505-79. ЕСПД. Единая система программной документации. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.
12. ГОСТ 19.507-79. ЕСПД. Единая система программной документации. Ведомость эксплуатационных документов.
13. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Единая система программной документации. Схема алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
14. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради/ Автор-упорядник Л.А. Пономаренко. – К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Видавництво «Толока», 2005. – 80 с.
15. Орлов С. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник. – СПб.: Питер, 2002. – 464 с.
16. Microsoft Corporation. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения. Учебный курс MSCD: Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2002. – 736 с.
17. Бек К. Экстремальное программирование. – СПб.: Питер, 2002. – 224 с.
18. Астелс Давид, Миллер Гранвилл, Новак Мирослав. Практическое руководство по экстремальному программированию: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 320 с.

Додаток Г
Приклад формулювання мети і завдання дослідження

Мета і завдання дослідження. *Метою роботи є розробка методів автоматичного контролю перевантаження рудою барабанних млинів залізорудних збагачувальних фабрик на засадах визначення закономірностей формування звукометричних та енергетичних сигналів, які характеризують перевантаження млина рудою, та вейвлет-аналізу цих сигналів.*

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати методи і системи автоматичного контролю та керування завантаженням барабанних млинів рудою з метою їх удосконалення і підвищення ефективності;
- провести теоретичні та експериментальні дослідження й виявити закономірності формування сили звуку і частоти акустичного сигналу млина при перевантаженні рудою;
- провести теоретичні та експериментальні дослідження особливостей формування сигналу активної потужності привідного електродвигуна кульових і безкульових млинів при перевантаженні їх рудою;
- виконати теоретичний та експериментальний аналіз формування і проходження випадкових технологічних збурень через млин як об'єкт автоматичного контролю при перевантаженні рудою;
- обґрунтувати використання вейвлет-перетворення для виявлення моменту початку перевантаження млина рудою;
- розробити технічні пропозиції на основі наукових положень та результатів атестаційної роботи з проектування систем автоматичного контролю перевантаження барабанних млинів рудою.

Додаток Д
Приклад формулювання об'єкту, предмету і методів дослідження
та ідеї роботи

Об'єкт дослідження – технологічний процес подрібнення руди у барабанних млинах.

Предмет дослідження – методи автоматичного контролю перевантаження рудою кульових та безкульових барабанних млинів.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувалися такі методи: теоретичні методи дослідження барабанних млинів як об'єктів автоматичного контролю – для дослідження процесів формування акустичного сигналу млина і сигналу активної потужності його електричного двигуна при перевантаженні рудою; методи математичної статистики – для обробки експериментальних даних при

експериментальному визначенні статичних характеристик млинів; методи статистичної динаміки і спектрального аналізу, засновані на швидкому перетворюванні Фур'є, – для експериментального визначення спектральних щільностей сигналів активної потужності електродвигунів млинів у нормальному режимі роботи та при перевантаженні рудою; методи вейвлет-перетворення сигналів – для розробки методу визначення моменту перевантаження млина рудою у реальному часі.

Ідея роботи полягає у використанні нових закономірностей формування акустичних та енергетичних сигналів млина при перевантаженні рудою і метода вейвлет-аналізу цих сигналів, які у поєднанні дозволяють визначити момент перевантаження млина рудою у реальному часі.

Додаток Е

Приклад формулювання основних наукових положень і результатів дослідження та їх новизни

Наукові положення:

1. Встановлено, що при перевантаженні барабанного млина рудою дисперсія сигналу активної потужності привідного електродвигуна млина, що вимірюється в діапазоні технологічних інфранизькочастотних коливань, прагне до нуля, що дозволяє використати цю нову закономірність для підвищення ефективності автоматичного контролю перевантаження барабанних млинів рудою.

2. Перевантаження барабанних млинів рудою визначається шляхом вейвлет-аналізу акустичного сигналу млина або сигналу активної потужності його електричного двигуна, що на відміну від відомих методів контролю завантаження млина за акустичним сигналом і сигналом активної потужності, дозволяє однозначно виявляти момент перевантаження млина рудою у реальному часі.

Наукові результати:

1. Одержані нові теоретичні залежності частоти та сили звуку звукометричного сигналу кульового млина від завантаження рудою, які пояснюють закономірності формування акустичного сигналу кульового млина при перевантаженні його рудою.

2. Запропонований метод автоматичного контролю перевантаження барабанного млина рудою, який відрізняється тим, що момент часу перевантаження визначається шляхом вейвлет-аналізу нестационарних сигналів, які характеризують зміну завантаження млина рудою.

3. Обґрунтовано застосування пакету Wavelet Toolbox для програмного забезпечення комп'ютерної системи автоматичного контролю перевантаження рудою барабанних млинів, що, на відміну від програм швидкого перетворювання Фур'є, дозволяє аналізувати нестационарні режими роботи млинів та визначити початок перевантаження млина рудою у реальному часі.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій підтверджуються тим, що в роботі використані: апробовані методи спектрального аналізу Фур'є та вейвлет-аналізу сигналів, фундаментальні положення теорії коливальних і механіки барабанних млинів, акустики та електроприводу, експериментальні підтвердження результатів теоретичних досліджень.

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці методу автоматичного контролю перевантаження барабанних млинів рудою шляхом вейвлет-аналізу акустичних та енергетичних сигналів млина, який дозволяє визначити момент перевантаження млина рудою у реальному часі.

Додаток Ж

Приклад формулювання висновків атестаційної роботи

Атестаційна робота є завершеною науковою роботою, у якій вирішено науково-практичне завдання підвищення ефективності автоматичного контролю перевантаження барабанних млинів рудою шляхом використання нових закономірностей формування звукометричних та енергетичних сигналів барабанних млинів при перевантаженні їх рудою і метода вейвлет-аналізу цих сигналів, що дозволяє однозначно виявляти момент перевантаження млина рудою у реальному часі. Основні висновки і результати роботи:

1. Установлено, що при перевантаженні кульових барабанних млинів рудою відбувається одночасне зменшення сили звуку і середньої частоти звукометричного сигналу, що є основою методу автоматичної комп'ютерної діагностики перевантаження кульових барабанних млинів рудою за звукометричним сигналом.

2. Визначено, що при перевантаженні кульових і безкульових млинів рудою різко зменшується дисперсія сигналу активної потужності привідного електродвигуна млина в області технологічних інфранизьких частот, що є основою автоматичного контролю перевантаження млинів за сигналом активної потужності привідного двигуна.

3. Отримані теоретичні формули формування середньої частоти вимушених коливальних і сили звуку звукометричного сигналу, видаваного кульовим млином при номінальному режимі роботи і при перевантаженні млина рудою.

4. Показано, що при перевантаженні барабанних млинів рудою коефіцієнт передачі млина по каналу "заповнення млина рудою – сигнал активної потужності привідного двигуна млина" прагне до нуля, що призводить до зменшення дисперсії сигналу активної потужності двигуна при перевантаженні млина.

5. На підставі вейвлет-перетворення сигналів розроблено метод автоматичної комп'ютерної діагностики моменту початку перевантаження барабанних млинів рудою.

6. Виконано комп'ютерне моделювання перевантажувальних режимів млина і доведена можливість застосування програмного пакета Wavelet Toolbox для комп'ютерної діагностики перевантаження барабанних млинів рудою.

Віктор Васильович Ткачов
Андрій Вікторович Бубліков
Микола Мусійович Трипутень
Станіслав Миколайович Проценко
Олег Олександрович Бойко
Владислав Іванович Шевченко

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА
студентами спеціальності 151
Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Видано в редакції авторів

Підписано до друку 10.07.2018. Формат 30x42/40
Папір офсетний . Ризографія. Ум. друк. арк. 2,1.
Обл.-вид. арк. 2.5. Тираж 30 пр. Зам. №

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49027 м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.