

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



**ДНІПРОВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА
1899**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем

АТЕСТАЦІЯ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ.

Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи магістра
студентами галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування
спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Дніпро
НТУ «ДП»
2020

Атестація здобувача вищої освіти. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи магістра студентами галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / В.В. Ткачов, А.В. Бубліков та ін.; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Електрон. Текст. Дані – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 41 с. – Режим доступу: [посилання] (дата звернення: [дата цифрами]). – назва з екрана.

Автори:

В. В. Ткачов, д-р. техн. наук, проф.

А. В. Бубліков, д-р. техн. наук, проф.

О. О. Бойко, ст. викл.

Є. К. Воскобойник, ас.

Д. В. Славінський, ас.

Затверджено до видання методичною комісією за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (протокол № 5 від 25.06.2020 р.) за поданням кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем (протокол № 12 від 09.06.2020 р.).

Подані методичні рекомендації призначені для допомоги здобувачам вищої освіти спеціальності 151 «Автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології» при виконанні кваліфікаційної роботи магістра.

Відповідний за випуск завідувач кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, д-р техн. наук, проф. В.В. Ткачов.

ЗМІСТ

Зміст	3
Вступ	5
1 Загальні положення	7
1.1 Види професійної діяльності магістрів	7
1.2 Цілі і завдання підготовки магістрів на етапі виконання магістерських кваліфікаційних робіт	7
2 Тематика кваліфікаційних робіт	9
3 Організація виконання магістерських кваліфікаційних робіт	11
3.1 Керівники магістерських кваліфікаційних робіт	11
3.2 Підготовча робота до виконання магістерської кваліфікаційної роботи	11
3.3 Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	12
3.4 Підготовка до захисту й захист магістерської кваліфікаційної роботи	12
4 Обсяг та зміст кваліфікаційної роботи	14
4.1 Перелік розділів атестаційної роботи	14
4.2 Структура пояснювальної записки	15
4.3 Демонстраційний матеріал атестаційної роботи	15
5 Вимоги до складових пояснювальної записки	17
6 Рекомендації щодо виконання атестаційної роботи	20
6.1 Вступ і постановка завдання	20
6.2 Теоретичні розділи	22
6.3 Розділи синтезу системи керування та розроблення програмного забезпечення	23
6.3.1 Обґрунтування структури регулятора	23
6.3.2 Розрахунок регулятора за каналом “уставка – керована величина” інженерним методом	23
6.3.3 Розрахунок регулятора за каналом “збурення – керована величина” інженерним методом	23
6.3.4 Розрахунок регулятора за каналом “уставка – керована величина” аналітичним методом	23
6.3.5 Розрахунок регулятора за каналом “збурення – керована величина” аналітичним методом	23
6.3.6 Розрахунок регулятора за каналом “уставка – керована величина” з використанням спеціалізованих комп’ютерних програм	24
6.3.7 Розрахунок регулятора за каналом “збурення – керована величина” з використанням спеціалізованих комп’ютерних програм	24
6.3.8 Створення імітаційної моделі системи автоматичного управління технологічним (технічним) процесом (об’єктом)	24
6.3.9 Дослідження роботи системи автоматичного управління технологічним (технічним) процесом (об’єктом) на основі її імітаційної моделі	24
6.4 Експериментальний розділ	24
6.5 Аналіз результатів	25
6.6 Економіка	25

6.7 Охорона праці, промислова безпека та цивільний захист	26
6.8 Висновки	26
7 Рекомендації до оформлення кваліфікаційної роботи	27
7.1 Загальні положення	27
7.2 Оформлення пояснювальної записки	27
7.2.1 Подання розділів і підрозділів	27
7.2.2 Подання ілюстрацій	28
7.2.3 Подання таблиць	28
7.2.4 Подання переліків	29
7.2.5 Подання формул	29
7.2.6 Подання посилань	30
8 Оцінювання кваліфікаційної роботи керівником	31
9 Захист кваліфікаційної роботи та оцінювання екзаменаційною комісією	34
9.1 Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту	34
9.2 Захист кваліфікаційної роботи	34
9.3 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією	35
10 Повноваження учасників атестації	37
10.1 Студент	37
10.2 Керівник кваліфікаційної роботи	37
10.3 Керівник окремого розділу	38
10.4 Нормоконтролер	38
10.5 Завідувач кафедри	38
10.6 Рецензент кваліфікаційної роботи	39
Перелік посилань	40

ВСТУП

Методичні рекомендації складено відповідно до чинної нормативної бази. Відповідно до Стандарту вищої освіти України магістерська кваліфікаційна робота повинна являти собою випускню закінчену науково-дослідну роботу, спрямовану на рішення актуальних завдань галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», що відповідають магістерській програмі підготовки за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Під час атестації здобувачів вищої освіти кваліфікаційна робота є основним засобом діагностики рівня сформованості спеціальних (фахових) компетентностей.

Рішення поставлених перед магістрантом завдань, написання й оформлення магістерської кваліфікаційної роботи є завершальною частиною навчального процесу в університеті, дозволяє студентам застосувати знання, уміння та компетентності, придбані ними за час навчання, для виконання конкретної науково-дослідної роботи.

Кваліфікаційна робота магістра спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спрямована на розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем промисловості або навчання у галузі автоматизації та приладобудування, що передбачає проведення досліджень з ефективного використання технологій автоматизації для потреб вітчизняної науки та виробництва, а також використання новітніх технологій автоматизації для розробки нових автоматизованих систем для потреб суспільства.

Атестація здобувачів вищої освіти проводиться екзаменаційною комісією відповідно до вимог стандартів вищої освіти та освітньої програми певного рівня за спеціальністю після виконання студентом навчального плану.

Зміст атестації магістра орієнтовано на діагностику рівня теоретичних знань, умінь, навичок за спеціальністю, загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань автоматизації відповідного рівня професійної діяльності за спеціальністю.

Кафедра не пізніше ніж за два тижні із початку терміну виконання кваліфікаційної роботи за графіком навчального процесу готує та надає до деканату подання про затвердження тем кваліфікаційних робіт магістрів.

Поданням визначаються теми кваліфікаційних робіт на державній та англійській мовах й керівники кваліфікаційних робіт.

Деканат протягом тижня після отримання подання кафедри готує проект наказу про затвердження тем кваліфікаційних робіт. Теми кваліфікаційних робіт затверджуються наказом ректора університету в установленому порядку.

Виконання та захист кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти здійснюється державною мовою. Дозволяється захист іноземною мовою.

Рішення про допуск до захисту роботи іноземною мовою приймає кафедра до початку роботи екзаменаційної комісії за заявою студента та наявності реферату, виконаного державною мовою.

Підготовка до виконання кваліфікаційної роботи починається паралельно з навчальним процесом. Перед початком передатестаційної практики студент зустрічається з керівником, погоджує тему і перелік необхідного матеріалу для виконання кваліфікаційної роботи та одержує завдання від керівника.

Кваліфікаційна робота може бути комплексною (кафедральна, міжкафедральна, міжвузівська) і виконуватись декількома студентами. Для виконання комплексних кваліфікаційних робіт призначається головний керівник і керівники окремих її частин.

Кваліфікаційна робота виконується студентом самостійно за консультаціями керівника роботи та керівників розділів.

Методичні вказівки містять основні вимоги до змісту, обсягу, структури та особливостей оформлення кваліфікаційної роботи магістра спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Види професійної діяльності магістрів

Відповідно до Стандарту вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» у галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», випускники кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, що пройшли навчання по магістерській програмі, можуть виконувати наступні види професійної діяльності:

- 1) науково-дослідна;
- 2) винахідницька;
- 3) проектна.

При підготовці магістерських кваліфікаційних робіт студенти демонструють свою готовність самостійно вирішувати актуальні науково-дослідні й проектні завдання галузі, як правило, здійснюють експериментальну перевірку отриманих рішень і теоретичних результатів, а також формулюють рекомендації із практичного використання результатів своїх досліджень.

Види економічної діяльності магістрів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за Державним класифікатором:

- Секція С, Розділ 10 Виробництво харчових продуктів;
- Секція С, Розділ 19 Виробництво коксу та продуктів нафтопереробки;
- Секція С, Розділ 24 Металургійне виробництво;
- Секція С, Розділ 26 Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції;
- Секція С, Розділ 27 Виробництво електричного устаткування;
- Секція С, Розділ 32 Виробництво іншої продукції;
- Секція М, Розділ 72 Наукові дослідження та розробки;
- Секція М, Розділ 74 Інша професійна, наукова та технічна діяльність.

Посади випускників спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» згідно класифікатору професій України:

- 2131.2 Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом;
- 2131.2 Інженер з комп'ютерних систем;
- 2131.2 Інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики;
- 2143.2 Інженер з експлуатації протиаварійної автоматики;
- 2144.2 Інженер-конструктор (електроніка);
- 2145.2 Інженер з механізації та автоматизації виробничих процесів.

1.2 Цілі і завдання підготовки магістрів на етапі виконання магістерських кваліфікаційних робіт

У процесі самостійної роботи над магістерськими кваліфікаційними роботами переслідується головна мета: поглиблення знань студентів у тих областях, які будуть пов'язані з їхньою наступною діяльністю. При цьому студенти повинні усвідомлено прагнути до досягнення наступних цілей:

- систематизації, закріпленню й розширенню теоретичних і практичних знань за фахом;

– оволодінню арсеналом методів і навичок проведення теоретичних і експериментальних досліджень.

Для досягнення названих цілей випускник, як правило, повинен забезпечити рішення наступних типових завдань:

1) науково-дослідна діяльність:

– аналіз стану науково-технічної проблеми на основі підбора й вивчення літературних і патентних джерел;

– визначення мети й розгорнута постановка завдань дослідження, формування плану його реалізації;

– вибір з ряду існуючих або розробка нового методу рішення поставленого наукового завдання;

– побудова моделей об'єктів і фізичних процесів; вибір методу їхнього дослідження й розробка алгоритму його реалізації;

– моделювання об'єктів і процесів з метою аналізу (синтезу) і оптимізації їхніх параметрів з використанням наявних засобів досліджень, включаючи стандартні пакети прикладних комп'ютерних програм;

– розробка програми досліджень, її реалізація, включаючи вибір технічних засобів, програмних продуктів і обробку результатів;

– складання оглядів і звітів за результатами проведених досліджень, а також публікація отриманих результатів.

2) проектна діяльність:

– аналіз стану науково-технічної проблеми на основі підбора й вивчення літературних і патентних джерел;

– визначення мети й постановка завдань проектування конкретної системи для проведення нового експериментального наукового дослідження з теми кваліфікаційної роботи;

– розробка структурних і функціональних схем відповідних систем комплексів з використанням засобів комп'ютерного проектування;

– реалізація плану нового експериментального наукового дослідження;

– складання оглядів і звітів за результатами проведених досліджень, а також публікація отриманих результатів.

Типові завдання можуть видозмінюватися залежно від конкретної теми магістерської кваліфікаційної роботи.

2 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Перелік тем кваліфікаційних робіт кафедра розробляє до початку навчального року. Перелік має забезпечувати індивідуалізацію завдань на кваліфікаційну роботу та можливість вільного вибору студентом певної теми.

Студент має право запропонувати на розгляд кафедри власну тему кваліфікаційної роботи, яка підлягає обговоренню на засіданні кафедри.

Об'єктами дослідження для здобувачів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» можуть бути теоретичні концепції та інструментальні засоби створення і використання систем та технологій автоматизації; критерії оцінювання і методи забезпечення якості, надійності, відмовостійкості, живучості систем та технологій автоматизації, а також моделі, методи та засоби оптимізації та прийняття рішень при створенні й використанні систем та технологій автоматизації.

Тематика кваліфікаційної роботи має бути спрямована на розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем в області систем та технологій автоматизації, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів технологій автоматизації; вирішення складних спеціалізованих задач та практичних проблем промисловості або навчання у галузі автоматизації та приладобудування, що передбачає проведення досліджень з ефективного використання технологій автоматизації для потреб вітчизняної науки та виробництва, а також використання новітніх технологій автоматизації для розробки нових систем автоматизації для потреб суспільства.

Основою для виконання магістерської кваліфікаційної роботи може бути розробка, почата при підготовці випускних кваліфікаційних робіт (ВКР) бакалаврів (назва теми при необхідності уточнюється).

Тематика ВКР бакалаврів і фахівців, магістерських і кандидатських кваліфікаційних робіт, що виконуються на кафедрі кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, повинна бути пов'язаною з існуючими напрямками наукової й навчальної роботи кафедри, а також з потребами підприємств, які виступають роботодавцями для випускників кафедри.

Основними напрямками роботи кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем є:

- проектування та розробка складних спеціалізованих систем автоматизації;
- розробка технологій автоматизації;
- проектування та експлуатація компонентів систем автоматизації;
- створення систем штучного інтелекту та проектування систем підтримки прийняття рішень;
- моделювання й автоматизоване керування технологічними процесами;
- математичне моделювання та проектування складних систем автоматизації;
- оптимальні та адаптивні системи керування;
- системи керування на базі нечіткої логіки.

Відповідно до освітньо-професійної програми вищої освіти тематика кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» має визначати наступні кінцеві, підсумкові та інтегративні результати навчання:

Шифр	Результати навчання
РН04	Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
РН08	Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.
РН09	Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.
РН10	Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.
РН11	Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.
РН12	Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Для здійснення загального керівництва науковим змістом і освітньою частиною магістерської програми ректором університету призначається керівник магістерської програми, головним чином, із числа професорів або докторів наук.

Навчання студентів у магістратурі здійснюється відповідно до індивідуального плану роботи студента-магістранта, розробленим науковим керівником з урахуванням побажань магістранта.

3.1 Керівники магістерських кваліфікаційних робіт

Керівники магістерських кваліфікаційних робіт – викладачі кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, що мають обов'язково вчений ступінь або вчене звання та ведуть наукові дослідження з тематики магістерської програми.

При цьому за тематикою магістерської програми повинні бути опубліковані наукові статті в провідних наукових журналах – фахових виданнях та періодичних виданнях, що індексуються у наукометричних базах Scopus, Web of Science та ін.

Освітня діяльність наукових керівників студентів-магістрантів повинна підкріплюватися читанням лекцій за основними або спеціальними курсами і виданням підручників або навчальних посібників, що використовуються у навчальному процесі за відповідною магістерською програмою.

З огляду на комплексний характер магістерських кваліфікаційних робіт, у керівництві кожної з них крім наукового керівника – викладача кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем можуть брати участь консультанти з різних питань як із числа працівників кафедри, так і зі сторонніх організацій (так звані стейкхолдери), які зацікавлені у рішенні поставленого у магістерській кваліфікаційній роботі науково-дослідного завдання. Участь зацікавлених сторонніх фахівців варто вважати доцільною, тому що це доводить актуальність теми магістерської кваліфікаційної роботи й забезпечить у майбутньому впровадження результатів відповідної магістерської кваліфікаційної роботи.

3.2 Підготовча робота до виконання магістерської кваліфікаційної роботи

Кожний студент-магістрант після визначення теми разом з науковим керівником повинен скласти й оформити завдання й індивідуальний план своєї роботи над магістерською кваліфікаційною роботою, з огляду на всі етапи рішення поставленого науково-дослідного завдання. Теми магістерських кваліфікаційних робіт обговорюються на засіданні кафедри, після чого завдання й індивідуальний план роботи магістранта затверджуються завідувачем кафедрою і є основними документами для виконання магістерської кваліфікаційної роботи.

Студент-магістрант, отримавши завдання, повинен почати роботу над магістерською кваліфікаційною роботою: одержати у наукового керівника рекомендації з вивчення необхідної літератури, ознайомитися з програмними продуктами, необхідними для проведення запланованого дослідження.

На основі складеного плану студент розробляє календарний план роботи на весь період підготовки кваліфікаційної роботи з урахуванням всіх етапів рішення поставленого науково-дослідного завдання.

3.3 Виконання магістерської кваліфікаційної роботи

У період роботи над кваліфікаційною роботою магістрант зобов'язаний: відповідно до календарного плану забезпечити рішення поставленого науково-дослідного завдання, працювати над магістерською кваліфікаційною роботою й звітувати перед керівником у встановлений їм термін. Зустрічі з керівником необхідні для перевірки виконаної студентом роботи, надання йому допомоги по невирішених питаннях і уточнення чергового етапу роботи.

Систематичні зустрічі студента з керівником зменшують імовірність здійснення грубих помилок, які можуть потребувати переробки значної частини магістерської кваліфікаційної роботи;

– з'являтися на випускаючу кафедру для поточного контролю ходу роботи над магістерською кваліфікаційною роботою. При явці на кафедру студент зобов'язаний принести календарний план і всі чистові й чорнові матеріали (текст, результати досліджень і т.д.);

– виконати магістерську кваліфікаційну роботу у встановленому календарним планом обсязі й у строк.

Студенти-магістранти повинні представити магістерську кваліфікаційну роботу на кафедру для перевірки не пізніше ніж за два тижні до встановленого календарним планом терміну захисту в наступному складі:

– рукопис магістерської кваліфікаційної роботи – готову, але непереpletену; підписану керівником і студентом. Подання непереpletеного тексту значно спрощує внесення в нього необхідних доповнень і коректив після перегляду на кафедрі;

– індивідуальний і календарний плани виконання магістерської кваліфікаційної роботи;

– комп'ютерну презентацію (на електронному носії).

Якщо виникне необхідність внесення значних виправлень або доопрацювання роботи студентів встановлюється дата повторної перевірки на кафедрі. Якщо робота не вимагає внесення виправлень і коректив – керівник ставить свій підпис на титульному аркуші.

3.4 Підготовка до захисту й захист магістерської кваліфікаційної роботи

До екзаменаційної комісії представляється повністю закінчена магістерська кваліфікаційна робота.

До захисту допускаються тільки ті студенти, які відзвітувалися по всіх пунктах навчальної програми. Студент повинен з'явитися без запізнення для захисту точно у строк, затверджений деканом факультету.

Для доповіді перед екзаменаційною комісією основних розділів виконаної магістерської кваліфікаційної роботи студентові надається, як правило, до 10 хвилин, причому загальний час захисту триває, як правило, до 45 хвилин.

З огляду на незначний час доповіді, студентові доцільно не тільки ретельно продумати зміст доповіді, але й скласти його план, а потім написати текст доповіді повністю й вивчити його.

Результати захисту визначаються оцінками рейтинговою та інституційною шкалами.

У випадку успішного захисту магістерської кваліфікаційної роботи випускникові присуджується кваліфікація – магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій за спеціалізацією, що дає йому у подальшому займати наступні посади: інженера з автоматизованих систем керування виробництвом, інженера з комп'ютерних систем, інженера-дослідника з комп'ютеризованих систем та автоматики та інші.

Студент, що одержав при захисті магістерської кваліфікаційної роботи незадовільну оцінку, відраховується з вищого навчального закладу. У цьому випадку йому видається академічна довідка встановленого зразка.

4 ОБСЯГ ТА ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

4.1 Перелік розділів атестаційної роботи

Вступ

1 Стан питання та постановка завдання

1.1 Галузь промисловості

1.2 Технологічний процес

1.3 Об'єкт управління

1.3.1 Загальна характеристика об'єкта управління

1.3.2 Структура об'єкту управління

1.3.3 Принцип функціонування об'єкту управління

1.4 Структура системи управління

1.5 Формулювання задачі дослідження

1.6 Висновки по розділу

2 Теоретичний розділ

2.1 Модель об'єкта управління

2.2 Критерії якості функціонування об'єкта управління

2.3 Висновки по розділу

3 Синтез системи управління

3.1 Модель системи управління

3.2 Оцінка якості функціонування системи управління

3.3 Висновки по розділу

4 Експериментальний розділ

4.1 Цифрова модель системи управління

4.2 Розробка програмного забезпечення системи управління

4.3 Розробка програмного забезпечення людино-машинного

інтерфейсу

4.4 Перевірка функціонування програмного забезпечення

4.5 Висновки по розділу

5 Економіка

6 Охорона праці, промислова безпека та цивільний захист

Висновки

Перелік посилань

Додаток А – Програмні модулі системи управління

A1 Модель об'єкта управління

A2 Модель регулятора

Додаток Б – Програмне забезпечення системи управління

B1 Програмне забезпечення об'єкта управління

B.1.1 Список програм

B.1.2 Основна програма

B.1.3 Користувацький функціональний блок

B.1.4 Перелік змінних

B2 Програмне забезпечення регулятора

B.2.1 Список програм

B.2.2 Основна програма

Б.2.3 Користувацький функціональний блок

Б.2.4 Перелік змінних

Додаток В – Програмне забезпечення людино-машинного інтерфейсу

В1 Драйвера

В2 Перелік змінних

В3 Шаблони зображень

В4 Функції

В5 Зображення

4.2 Структура пояснювальної записки

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

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

Приклад титульного аркушу отримується на випусковій кафедрі.

Тема атестаційної роботи формулюється відповідно до розділу 2.

Завдання на атестаційну роботу формується аналогічно технічному завданню на виконання науково-дослідної роботи.

У рефераті наводяться:

– 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;

– прогнозні припущення про розвиток об'єкту дослідження або розроблення.

Частини тексту реферату, про які відсутні відомості, випускають.

Бажано, щоб текст реферату розміщувався на одній 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 вимірювання, 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 помилок 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 чинних стандартів.

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 зменшення часу 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 зменшує 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 збурюючих впливів обмежено запасом стійкості системи керування».

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

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;
- методика 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

Даний пункт виконується 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

Даний пункт виконується за необхідністю.

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

Обов’язково повинно бути обґрунтування настройок 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

Даний пункт виконується за необхідністю.

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

Наводиться базові рішення прийняті на етапі імітаційної 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.

6.5 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 вимогами читаючої кафедри.

6.7 Охорона праці, промислова безпека та цивільний захист

Даний розділ виконується згідно з вимогами читаючої кафедри.

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.

7 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

7.1 Загальні положення

Пояснювальна записка оформлюється українською мовою відповідно до існуючих державних стандартів та стандарту Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» про нормативно-методичне забезпечення навчального процесу.

7.2 Оформлення пояснювальної записки

Пояснювальну записку виконується за допомогою текстового процесору Microsoft Word, з наступними налаштуваннями:

- формат аркушу А4;
- верхнє поле – 2 см;
- нижнє поле – 2 см;
- лівє поле – 3 см;
- правє поле – 1 см;
- шрифт Times New Roman Суг;
- розмір шрифту 14;
- абзац 1,25 см;
- міжрядковий інтервал 1,5;
- спосіб вирівнювання “по ширині”;
- інтервали перед та після абзацу 0 см;
- спосіб обтікання рисунків “В тексті”, абзац 0 см, вирівнювання “по центру”.

Сторінки пояснювальної записки нумеруються арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту записки. Номер сторінки проставляється у правому верхньому куті сторінки без крапки у кінці.

Титульний аркуш включається до загальної нумерації сторінок записки, але номер сторінки на ньому не проставляються.

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 пояснювальної записки, додаючи (при першій згадці) назву оригіналу.

7.2.1 Подання розділів і підрозділів

Розділи, підрозділи, пункти та підпункти мають заголовки і виділяться жирним шрифтом.

Заголовки структурних елементів записки і заголовки розділів розташовуються посередині рядка і друкуються великими літерами без крапки у кінці. Структурні елементи “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ” не нумеруються. Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом становить один рядок.

Назви заголовків підрозділів, пунктів і підпунктів починаються з великої літери, крапка наприкінці не ставиться. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

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

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти нумеруються арабськими цифрами.

Розділи роботи мають порядкову нумерацію і позначатися арабськими цифрами без крапки: 1, 2, 3 і так далі.

Підрозділи мають порядкову нумерацію у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапка не ставиться: 1.1, 1.2, 1.3 і так далі.

Пункти мають порядкову нумерацію в межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з номера підрозділу і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапка не ставиться: 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 і так далі.

Номер підпункту складається з номера пункту і порядкового номера підпункту відокремлених крапкою. Після номера підпункту крапка не ставиться: 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і так далі.

За приклад нумерації розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів може бути узяті дані методичні рекомендації.

7.2.2 Подання ілюстрацій

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) розміщуються у безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці.

Ілюстрації позначається словом «Рисунок» порядковим номером та назвою, які розміщується під ними: Рисунок 3.1 – Назва першої ілюстрації третього розділу. Крапка наприкінці назви не ставиться.

Рисунки нумеруються арабськими цифрами порядковою нумерацією у межах розділу, за винятком рисунків наведених у додатках. Нумери рисунків складається з номера розділу і порядкового номера рисунку, відокремлених крапкою.

Усі скорочення на рисунках повинні мати пояснення, які розміщуються між рисунком та його назвою. Пояснення відокремлюються крапкою з комою. Після останнього пояснення ставиться крапка.

На усі ілюстрації мають бути посилання у тексті пояснювальної записки.

7.2.3 Подання таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформлюється у вигляді таблиць. Таблиця розташовується безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Перед таблицею з абзацу друкується назва, а після додається пустий рядок. На усі таблиці мають бути посилання у тексті пояснювальної записки.

Таблиці нумеруються арабськими цифрами порядковою нумерацією у межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Нумери

таблиць складаються з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою: Таблиця 2.1 – Назва першої таблиці другого розділу.

Таблиці мають назви, які друкуються з великої букви і розміщуються 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 у 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 над першою частиною таблиці, над іншими частинами друкуються «Продовження таблиці ...»: Продовження таблиці 2.3.

Заголовки граф таблиці починаються з великої літери, а підзаголовки – з малої (якщо вони складають одне речення із заголовком) без крапки у кінці. Підзаголовки, що мають самостійне значення, друкуються з великої літери. Заголовки і підзаголовки граф указуються в однині.

7.2.4 Подання переліків

Переліки можуть бути наведені всередині пунктів, або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку, а потім малу літеру української абетки з дужкою (крім літер і, 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 – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

7.2.5 Подання формул

Формули розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Формули (за винятком формул наведених у додатках) нумеруються порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, відокремлених крапкою: (1.3).

Номер формули друкують на рівні формули в дужках у крайньому правому положенні на рядку. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули наводяться безпосередньо під формулою у такій послідовності, у якій вони наведені у формулі.

Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта починається з абзацу слово «де» без двокрапки. Позначення відокремлюються крапкою з комою. Після останнього пояснення ставиться крапка.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках додавання та множення, повторюючи знак операції на початку наступного рядка.

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою. Якщо у формули не має пояснень після неї ставиться крапка.

7.2.6 Подання посилань

Посилання у тексті пояснювальної записки на джерела зазначаються порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками: ... у роботах [5–7]

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, рисунки, таблиці, формули, додатки зазначають їх номери: «... у розділі 4 ...», «... дивись 2.1 ...», «... за 3.3.4 ...», «... відповідно до 2.3.4.1 ...», «... на рисунку 1.3 ...», «... (рис. 1.3) ...», «... у таблиці 3.2 ...», «... (табл. 3.2) ...», «... (дивись 3.2) ...», «... за формулою (3.1) ...», «... у рівняннях (1.23) – (1.25) ...», «... у додатку Б ...».

8 ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КЕРІВНИКОМ

Здійснюється експертним методом з використанням критеріїв, регламентованих Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» з урахуванням специфіки спеціальності. Для спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» використовуються критерії, що подано нижче.

Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи магістра	Бали
<i>Знання</i>	
Результати кваліфікаційної роботи – правильні, обґрунтовані, осмислені. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення професійних проблем та на межі предметних галузей.	95-100
Рішення містять негрубі помилки або описки.	90-94
Рішення має певні неточності.	85-89
Рішення правильні, але мають певні неточності й недостатньо обґрунтовані.	80-84
Рішення правильні, але мають певні неточності, недостатньо обґрунтовані та осмислені.	74-79
Рішення фрагментарні.	70-73
Рішення демонструють нечіткі уявлення студента про об'єкт розробки.	65-69
Рівень знань мінімально задовільний.	60-64
Рівень знань незадовільний.	<60
<i>Уміння</i>	
Кваліфікаційна робота характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність.	95-100
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання у практичній діяльності з негрубими помилками.	90-94
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання у практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 1 вимоги.	85-89
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання у практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 2 вимог.	80-84

Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи магістра	Бали
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання у практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 3 вимог.	74-79
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання у практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації 4 вимог.	70-73
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання у практичній діяльності при виконанні завдань за зразком.	65-69
Кваліфікаційна робота характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями.	60-64
Рівень умінь незадовільний.	<60
<i>Комунікація</i>	
Зрозумілість тексту кваліфікаційної роботи. Мова: <ul style="list-style-type: none"> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – лаконічна. Комунікаційна стратегія: <ul style="list-style-type: none"> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументація; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції. 	95-100
Достатня зрозумілість з незначними хибами; доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами.	90-94
Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 2 вимоги).	85-89
Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 3 вимоги).	80-84
Добра зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 4 вимоги).	74-79
Задовільна зрозумілість, доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано 5 вимог).	70-73
Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді), комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 6 вимог).	65-69
Задовільна зрозумілість, комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 7 вимог).	60-64
Рівень комунікації незадовільний.	<60
<i>Автономність та відповідальність</i>	
Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> – стресовитривалість; – саморегуляція; 	

Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи магістра	Бали
<ul style="list-style-type: none"> – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – рівень особистого ставлення до справи; – відповідальність за взаємостосунки; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – ступінь володіння фундаментальними знаннями; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок. 	95-100
Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами.	90-94
Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 1 вимога).	85-89
Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 2 вимоги).	80-84
Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 3 вимоги).	74-79
Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 4 вимоги).	70-73
Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано 5 вимог).	65-69
Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний).	60-64
Рівень автономності та відповідальності незадовільний.	<60

Інтегральна оцінка керівника може визначається як середня за всіма дескрипторами або з використанням вагових коефіцієнтів.

9 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЮ КОМІСІЄЮ

9.1 Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії.

До захисту кваліфікаційних робіт допускаються здобувачі, які виконали вимоги освітньої програми певного рівня вищої освіти.

Допуск до захисту кваліфікаційної роботи здійснює завідувач випускової кафедри за поданням керівника.

За наказом Міністерства освіти і науки України від 21 грудня 2017 №1648 кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або в репозиторії. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється у відповідності до вимог чинного законодавства.

Завідувач випускової кафедри організовує перевірку кваліфікаційних робіт на наявність плагіату згідно з процедурою, визначеною Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату в НТУ «Дніпровська політехніка».

Кваліфікаційна робота, допущена до захисту, направляється на рецензування.

Кваліфікаційна робота, в якій виявлені принципові недоліки, до захисту не допускається. Рішення приймається на засіданні кафедри, витяг з протоколу якого подається декану факультету (директору інституту) для підготовки проекту наказу ректора про відрахування студента.

9.2 Захист кваліфікаційної роботи

На захист кваліфікаційних робіт до екзаменаційної комісії подаються:

- кваліфікаційна робота студента;
- відгук керівника кваліфікаційної роботи;
- відгуки керівників розділів;
- довідка про результат перевірки рівня запозичень згідно з п. 4.1.4

Положення про систему запобігання та виявлення плагіату в Національного ТУ «ДП»;

- рецензія на кваліфікаційну роботу.

До екзаменаційної комісії можуть подаватися й інші матеріали, що характеризують загальну та спеціальну (фахову) компетентність випускника, наукову та практичну цінність виконаної ним кваліфікаційної роботи: статті, заяви на патент, патенти, акти про впровадження результатів, зразки матеріалів, макети, вироби, оригінальні математичні моделі та програми тощо.

Захист кваліфікаційних робіт має проходити в послідовності:

- 1) Голова екзаменаційної комісії:

- перед початком засідання оголошує розклад, порядок роботи екзаменаційної комісії, регламент презентації кваліфікаційної роботи, критерії оцінювання;

– відкриває засідання та представляє присутнім членів комісії, посилаючись на відповідний наказ;

– перед захистом кожної кваліфікаційної роботи оприлюднює відомості про виконання студентом навчального плану та надає йому слово для презентації результатів кваліфікаційної роботи;

2) Здобувач називає тему кваліфікаційної роботи, формулює протиріччя практики (проблему), що лежить в основі вибору теми, аргументує її актуальність, визначає предмет розробки або досліджень, формулює постановку задач та результати їх виконання, аргументує їх відповідність вимогам новизни, достовірності та практичної цінності.

Здобувач під час захисту може використовувати різні форми візуалізації доповіді: графічний матеріал кваліфікаційної роботи, визначений завданням на її виконання, слайди, аудіо-, відеоматеріали тощо;

3) Після завершення доповіді здобувача екзаменаційна комісія ставить йому запитання;

4) Здобувач надає відповіді на запитання екзаменаційної комісії;

5) Керівник кваліфікаційної роботи оголошує основні положення відгуку та аргументує оцінку;

6) Керівник кваліфікаційної роботи або секретар комісії оголошує рецензію на кваліфікаційну роботу;

7) Здобувач відповідає на зауваження керівника та рецензента;

8) Голова комісії оголошує про закінчення захисту;

9) Голова комісії після завершення захисту кваліфікаційних робіт оголошує початок закритого засідання, на якому приймається рішення про оцінку результатів захисту кваліфікаційних робіт, а також про видачу випускникам дипломів (дипломів з відзнакою) про закінчення університету, отримання певного ступеня та кваліфікації. Керівники кваліфікаційних робіт мають право бути присутніми на закритому засіданні.

Рішення приймається відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів екзаменаційної комісії, які брали участь в її засіданні. При однаковій кількості голосів голова екзаменаційної комісії має вирішальний голос. Рішення екзаменаційної комісії є остаточним і оскарженню не підлягає.

10) Голова екзаменаційної комісії запрошує студентів на продовження відкритого засідання та оголошує результати рішення.

9.3 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією

Оцінювання захисту кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією здійснюється за шкалами:

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Критерії оцінювання захисту кваліфікаційної роботи:

- оцінка керівника;
- оцінка нормоконтролера;
- рівень інноваційності результатів;
- рівень достовірності результатів;
- рівень практичної цінності результатів;
- рівень знань;
- рівень умінь;
- рівень комунікації;
- рівень автономності та відповідальності;
- оцінка рецензента.

При оцінюванні роботи враховується якість її виконання та оформлювання, новизна і вагомість отриманих результатів, якість доповіді здобувача і повнота його відповідей на поставлені запитання.

Повторний захист кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Здобувач, який при захисті кваліфікаційної роботи отримав незадовільну оцінку, відраховується з університету і йому видається академічна довідка встановленого зразка.

Здобувач, який не захистив кваліфікаційну роботу, допускається до повторного захисту її протягом трьох років після закінчення університету. У цьому випадку екзаменаційна комісія встановлює, чи може студент представити до захисту ту саму кваліфікаційну роботу з доопрацюванням, яке визначає комісія, або ж повинен розробити нову тему, яка встановлюється відповідною кафедрою.

Здобувачам, які успішно захистили кваліфікаційні роботи, рішенням екзаменаційної комісії видається диплом встановленого зразка про закінчення університету та отриману кваліфікацію.

Диплом з відзнакою видається здобувачу вищої освіти, який отримав підсумкові оцінки «відмінно» не менше 75% з усіх навчальних дисциплін освітньої програми, індивідуальних завдань, курсових проектів (робіт), практик, передбачених навчальним планом, а з інших – оцінки «добре» не більше 25 %, захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою «відмінно», проявив себе в науковій (творчій) роботі, що підтверджується рекомендацією кафедри.

Випускники, які за підсумками навчання отримали диплом з відзнакою, а також які виявили схильність до науково-дослідницької роботи, можуть бути рекомендовані до вступу в аспірантуру.

10 ПОВНОВАЖЕННЯ УЧАСНИКІВ АТЕСТАЦІЇ

10.1 Студент

Студент, виконуючи кваліфікаційну роботу, повинен:

- обрати й узгодити з керівником тему роботи;
- отримати завдання на кваліфікаційну роботу;
- самостійно виконувати кваліфікаційну роботу, використовуючи матеріали передатестаційної практики, методичне та інформаційне забезпечення;
- систематично відвідувати консультації керівника роботи і керівників розділів;
- сприймати зауваження та оперативно виконувати методичні вказівки керівників;
- щотижня інформувати керівника про хід виконання завдання на кваліфікаційну роботу;
- подати кваліфікаційну роботу на перевірку керівникам розділів, отримати оцінку за виконання кожного розділу;
- подати готовий матеріал на перевірку керівнику роботи;
- отримати рецензію на кваліфікаційну роботу;
- подати кваліфікаційну роботу, підписану керівником, та її електронний примірник відповідальній особі кафедри (нормоконтролеру) для перевірки рівня запозичень та отримати відповідну довідку про результат перевірки;
- підготувати доповідь про основні положення кваліфікаційної роботи;
- надати відповідь на зауваження керівника роботи, керівників розділів, рецензента;
- відповідно до графіка захистити роботу на засіданні екзаменаційної комісії, дотримуючись регламенту;
- отримати документ про вищу освіту.

10.2 Керівник кваліфікаційної роботи

Керівник повинен:

- видати актуальну тему кваліфікаційної роботи;
- видати завдання на кваліфікаційну роботу із зазначенням термінів виконання розділів та подання роботи до екзаменаційної комісії;
- керувати виконанням кваліфікаційної роботи;
- скласти графік консультацій;
- дотримуватись графіка консультацій;
- контролювати якість виконання роботи;
- розв'язувати спірні питання, що виникають між випускником і керівниками розділів;
- інформувати на засіданні кафедри про виконання календарного плану завдання;
- при суттєвому відхиленні від календарного плану порушувати питання про призупинення виконання кваліфікаційної роботи;

– перевірити кваліфікаційну роботу й оцінити її, визначаючи якість виконання кваліфікаційної роботи, за критеріями оцінювання, що корелюють з дескрипторами Національної рамки кваліфікацій за рівнями вищої освіти, які подані в Положенні про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти», підписати титульний аркуш пояснювальної записки та матеріали графічної частини;

– написати аргументований відгук на кваліфікаційну роботу й направити її на рецензування;

– повернути студенту роботу до захисту;

– провести підготовку студента до захисту кваліфікаційної роботи;

– бути присутнім у момент захисту роботи та оголосити свій відгук на засіданні екзаменаційної комісії.

10.3 Керівник окремого розділу

Керівнику розділу належить:

– керувати виконанням окремої частини роботи;

– скласти графік консультацій;

– дотримуватися графіка консультацій;

– інформувати керівника роботи про стан виконання розділу;

– рекомендувати методи вирішення проблем, що виникають;

– проставити оцінку якості виконання розділу на титульному аркуші.

10.4 Нормоконтролер

Нормоконтролеру необхідно:

– оцінити ступінь застосування в кваліфікаційній роботі вимог чинних стандартів, інших нормативних документів, наявності й правильного оформлювання посилань на них;

– оцінити (відповідно до Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка») рівень запозичень у тексті пояснювальної записки кваліфікаційної роботи та надати здобувачеві роздруковану довідку про результати перевірки. У разі, коли рівень запозичень перевищує припустимий, повернути кваліфікаційну роботу здобувачеві та довести виявлений факт академічного плагіату до відома керівника роботи;

– проставити оцінку за відповідність оформлювання кваліфікаційної роботи чинним вимогам та підписати титульний аркуш пояснювальної записки.

10.5 Завідувач кафедри

Завідувачу кафедри належить:

– затвердити завдання на кваліфікаційні роботи здобувачів;

– забезпечити методичну та інформаційну базу атестації здобувачів;

– створити необхідні умови для виконання кваліфікаційних робіт у приміщеннях кафедри, університету;

– контролювати виконання графіка проведення консультацій викладачами кафедри;

– визначати рецензентів кваліфікаційних робіт із зовнішніх організацій, а також із співробітників споріднених кафедр та подавати кандидатури рецензентів й затвердити їх у декана факультету (директора інституту).

Рецензент кваліфікаційної роботи не повинен бути співробітником кафедри;

– розглядати на засіданнях кафедри стан виконання кваліфікаційних робіт, керівництво якими здійснюють викладачі кафедри;

– розглядати та приймати рішення відносно спірних питань між керівником роботи та здобувачем;

– контролювати об'єктивність оцінювання кваліфікаційних робіт;

– організовувати перевірку кваліфікаційних робіт на наявність плагіату та оприлюднення їх на офіційному сайті університету або його підрозділу, або у репозиторії;

– вирішувати питання допуску кваліфікаційних робіт до захисту.

10.6 Рецензент кваліфікаційної роботи

Рецензенту необхідно:

– отримати від студента кваліфікаційну роботу на підставі направлення на рецензування;

– проаналізувати зміст пояснювальної записки та графічного (демонстраційного) матеріалу кваліфікаційної роботи на відповідність чинним вимогам, проставити оцінку за якість виконання роботи;

– підготувати рецензію. Рецензія не повинна дублювати відгук керівника.

Підпис рецензента – співробітника зовнішньої організації, засвідчується печаткою організації.

Негативна оцінка, яка висловлена в рецензії, не є підставою до недопущення студента до захисту

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Закон України «Про вищу освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 11.04.2020).
2. Стандарт вищої освіти України. Рівень вищої освіти перший (бакалаврський) рівень. Ступінь вищої освіти бакалавр. Спеціальність 151 Автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології. МОН України. – Київ. – 2018. – 17 с.
3. Ткачов В.В. Освітньо-професійна програма вищої освіти «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / В.В. Ткачов, А.В. Бубліков, М.М. Трипутень – Дніпро, НТУ «ДП», 2019. – 27 с.
4. Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 22.01.2019, протокол №2.
5. Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 11.12.2018, протокол №15.
6. Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти, затверджене Вченою радою від 26.12.2017, протокол № 20 (у редакції, що ухвалена Вченою радою 18.09.2018, протокол № 11).
7. Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 11.12.2018 (протокол №15).
8. Положення про систему запобігання та виявлення плагіату в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка», затверджене Вченою радою 13.06.2018 (протокол №8).
9. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [чинний від 2017-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 27 с.
10. ДСТУ 1.5:2015. Правила розроблення. Викладання та оформлення національних нормативних документів оформлювання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [чинний від 2017-02-01]. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 61 с.
11. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.
12. Приклади оформлення бібліографічного опису у списку використаних джерел з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». URL: <https://msu.edu.ua/library/wp-content/uploads/2019/02/pryklady-oformlennjabibliografichnoho-opysu-zhidno-dstu-8302.pdf> (дата звернення: 11.04.2020).
13. Салов В.О. Макет методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційних робіт: мет. посіб. для н.-пед. прац. Д.: НТУ «ДП», 2019. 48 с.

ТКАЧОВ Віктор Васильович
БУБЛКОВ Андрій Вікторович
БОЙКО Олег Олександрович
ВОСКОБОЙНИК Євген Костянтинович
СЛАВІНСЬКИЙ Дмитро В'ячеславович

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем

АТЕСТАЦІЯ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ.

Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи магістра студентами галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Видано за редакцією авторів

Національний ТУ «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, пр. Дмитра Яворницького, 19.