

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
щодо структури та змісту пояснювальних записок дипломних робіт
магістра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» освітньої
програми «Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи»

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 1 від 16.02.2023 р.

Харків
НТУ «ХПІ»
2023

Методичні вказівки щодо структури та змісту пояснювальних записок дипломних робіт магістра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи» / уклад.: В. В. Москаленко, А. М. Копп, О. Ю. Чередніченко, Ю. С. Літвінова. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 13 с.

Укладачі: В. В. Москаленко
А. М. Копп
О. Ю. Чередніченко
Ю. С. Літвінова

Рецензент: О. М. Нікуліна

Кафедра програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
РОЗДІЛИ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ ТА ЇХ ЗМІСТ.....	6
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ.....	13

ВСТУП

Методичні вказівки містять опис вимог до обов'язкової структури та мінімального змісту пояснювальних записок дипломних робіт магістра, студентів, які навчаються за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи».

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Кваліфікаційна (дипломна) робота – це робота, що являє собою розв'язання складної задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук на завершальному етапі навчання [1].

Дипломна робота (ДР) демонструє вміння здобувача ступеня «магістр» використовувати надбані компетентності та результати навчання згідно з освітньо-професійною або освітньо-науковою програмою. За результатами підготовки дипломної роботи студент повинен продемонструвати набуття **інтегральної компетентності** [1]: *здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук*.

За своєю суттю дипломна робота магістерського рівня зі спеціальності 122 – «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи» повинна складатись з **самостійно розробленого програмного забезпечення (ПЗ) для розв'язання задач дослідницького та/або інноваційного характеру, які виникають при управлінні та функціонуванні організаційних, технічних, природничих і соціально-економічних систем, у тому числі і розробленої інтелектуальної системи. У**

дипломній роботі надається: опис об'єкта, предмета дослідження; сутність проблеми, існуючі підходи до її розв'язання; постановка задачі дипломної роботи та загальна схема її вирішення; теоретичні основи розв'язання задачі; алгоритмічне забезпечення розв'язання задачі; основні вимоги до програмної реалізації алгоритмічного забезпечення розв'язання задачі; опис програмної реалізації розробленого алгоритмічного забезпечення; програма випробувань програмного забезпечення; результати чисельних експериментів; результати дослідження, здійсненого із застосуванням розробленого алгоритмічного та програмного забезпечення.

Випускна магістерська робота проходить атестацію для підтвердження того, що компетентності та результати навчання, набуті здобувачами, відповідають вимогам стандарту вищої освіти за спеціальністю 122 – «Комп'ютерні науки» [1] та змісту освітньої програми [2]. Атестація відбувається шляхом публічного захисту дипломної роботи. Здобувач має логічно, зв'язно та обґрунтовано викладати результати дослідження, зробити висновки, формулювати пропозиції або рекомендації щодо розв'язаної задачі, **визначати елементи наукової новизни отриманих результатів.**

Дипломна робота магістерського рівня повинна мати високий рівень алгоритмічної та/або архітектурної складності. В дипломних роботах магістрів, що виконуються за освітньо-науковою програмою, мають демонструватись **результати проведення дослідження, спрямованого або на предметну область із застосуванням розроблених рішень, або на ефективність методів комп'ютерних наук та інтелектуальних систем (машинного навчання, нейронних мереж, нечіткої логіки, обробки природної мови, розпізнавання образів, ройового та еволюційного інтелекту, експертних та агентних систем, адаптивного керування та ін.) у розв'язанні спеціалізованих прикладних задач.** У дипломних роботах магістерського рівня, що виконуються як за освітньо-професійною, так і за освітньо-науковою освітньою програмою, обов'язковим є використання математичних методів та алгоритмічних принципів у моделюванні, проектуванні, розробці та застосуванні інтелектуальних технологій для розв'язання поставлених задач дослідницького та/або інноваційного характеру [2].

Текст роботи має бути написаний власноруч. До захисту не допускаються роботи, у яких встановлено факти текстових запозичень; використання без належних посилань результатів здобутих іншими авторами; спо-

творення чи підтасовка результатів. Використання методів, технічних рішень, результатів здобутих іншими авторами в якості допоміжних чи вихідних даних у дипломній роботі має супроводжуватись обов'язковими посиланнями на оригінальні роботи. Основна частина дипломної роботи перед представленням до захисту надається на автоматичну перевірку на плагіат через систему, яка є офіційною в НТУ «ХПІ». **Встановлення факту порушення академічної доброчесності є підставою для недопущення до захисту або скасування рішення Екзаменаційної Комісії (ЕК) та анулювання диплому.**

Оцінювання дипломної роботи (підсумкову атестацію) проводить ЕК за результатами публічного захисту.

Склад ЕК визначається відповідно до Положення про екзаменаційну комісію у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» [3].

РОЗДІЛИ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ ТА ЇХ ЗМІСТ

Дипломна робота повинна обов'язково складатись зі структурних частин, що наповнені змістом згідно з вимогами, наведеними нижче [4].

Вступ

Вступ містить актуальність теми дипломної роботи, визначає її мету.

Актуальність теми дипломної роботи пов'язана з актуальністю проблеми в предметній області, розв'язанню якої сприяють результати виконання завдання на дипломне проєктування. Проблема – суттєва суперечність предметної області дипломної роботи, яка вимагає свого негайного вирішення. Прикладом проблеми є суперечність між необхідністю формування ефективної поведінки підприємства, яка здатна забезпечити достатній рівень його конкурентоспроможності, та відсутністю інструментальних засобів, які спроможні формувати таку поведінку шляхом обробки великих обсягів інформації.

Метою дипломної роботи обирають підвищення економічного, технологічного, соціального системного ефекту, що виникає при розв'язанні проблеми, за рахунок можливого застосування результатів, які отримані при виконанні завдання дипломного проєктування. Наприклад, це може бути сформульовано таким чином:

«...Метою дипломної роботи є підвищення ефективності управління

господарською діяльністю підприємства шляхом створення програмних рішень задачі планування та управління основними бізнес-процесами...»

Якщо результати дипломної роботи впливають на підвищення ефекту опосередковано, то мета може бути сформульована таким чином:

«...Метою дипломної роботи є розробка програмних рішень задачі прогнозування наслідків впровадження управлінських рішень, що розробляються. Це дозволить автоматизувати функцію прогнозування та надати інформаційно-аналітичну підтримку прийняття рішень щодо...»

У вступі також обов'язково визначається практична значущість результатів виконання дипломної роботи, зазначаються використані методи наукових досліджень, апробація результатів роботи.

Елементами апробації є **наукові публікації здобувача**, а саме: статті у фахових виданнях України та/або у виданнях, включених до наукометричних баз Scopus чи Web of Science; статті англійською мовою в закордонних виданнях країн ОЕСР (Організація економічного співробітництва та розвитку) та/або ЄС (Європейського союзу), тези доповідей на Всеукраїнських та/або Міжнародних наукових конференціях; наукові роботи, що були визначені переможцями на Всеукраїнських та/або Міжнародних конкурсах наукових робіт здобувачів вищої освіти (молодих вчених). **Здобувачі, мовою навчання яких є англійська, здійснюють публікації наукових робіт та доповіді на конференціях також англійською мовою.**

У магістерських роботах, що були виконані за освітньо-науковою програмою, обов'язково визначаються елементи наукової новизни!

Орієнтовний обсяг: 2–3 стор.

Розділ 1

(назва має бути конкретизованою згідно з темою диплому)

В цьому розділі розглядається сучасний стан проблеми.

Пункт 1.1

Здійснюється опис об'єкта дослідження, що вимагає опису організаційної, функціональної структури об'єкта, матеріальних, енергетичних, інформаційних потоків, множини цілей, які повинен досягти об'єкт, його ресурсні можливості.

Орієнтовний обсяг: 5–7 стор.

Пункт 1.2

Здійснюється опис сутності проблеми, що вимагає опису суперечності, яка визначає актуальність теми дипломної роботи, опис існуючих підходів до розв'язання проблеми, місце дипломної роботи при розв'язанні проблеми.

Орієнтовний обсяг: 5–7 стор.

Пункт 1.3

Здійснюється постановка задачі дипломної роботи, що вимагає формулювання конкретної задачі, розв'язання якої забезпечить досягнення мети дипломної роботи, створення переліку окремих задач, вирішення яких потрібно для розв'язання задачі дипломної роботи. Послідовність розв'язання цих задач задає загальна схема розв'язання задачі дипломної роботи.

Орієнтовний обсяг: 3–5 стор.

Розділ 2

(назва має бути конкретизованою згідно з темою диплому)

В цьому розділі розглядаються теоретичні основи, алгоритмічне забезпечення розв'язання задачі дипломної роботи

Пункт 2.1

Визначаються теоретичні основи розв'язання поставленої задачі, які передбачають математичну (кількісну) постановку задачі дипломної роботи, опис та порівняльний аналіз існуючих методів розв'язання задачі. Здійснюється обґрунтування вибору конкретного методу розв'язання задачі та визначаються теоретичні основи, особливості реалізації обраного методу. Якщо задача дипломної роботи вимагає вирішення кількох задач, то здійснюється математична постановка цих задач, обґрунтований вибір методу розв'язання кожної задачі та розробляється схема взаємодії цих методів при розв'язанні задачі дипломної роботи.

Орієнтовний обсяг: 5–7 стор.

Пункт 2.2

Розробляється алгоритмічне забезпечення розв'язання задачі, яке є множиною окремих, взаємодіючих, інформаційно-пов'язаних алгоритмів, програмна реалізація яких забезпечує розв'язання задачі дипломної роботи.

При створенні структури алгоритмічного забезпечення рекомендовано використовувати функціональну модель розв'язання задачі (нотація *IDEF0*), діаграми основних варіантів використання програмного забезпечення розв'язання задачі дипломної роботи (нотація *UML*). Кожен алгоритм

потрібно реалізувати у вигляді *UML*-діаграм (послідовностей, дій, станів, взаємодії тощо), діаграм *BPMN*, *DFD* тощо.

Орієнтовний обсяг: 5–7 стор.

Пункт 2.3

Здійснюється розробка вимог до програмної реалізації алгоритмічного забезпечення, що передбачає:

- визначення (у вербальній формі) функціональних та нефункціональних (якісних) вимог до програмного забезпечення розв’язання задачі дипломної роботи;

- визначення типу еталонної системної архітектури (2- або 3-рівнева клієнт-серверна архітектура, web-базована, сервіс-орієнтована архітектура тощо);

- створення *UML*-діаграм основних варіантів використання програмного забезпечення розв’язання задачі;

- розроблення концептуальної моделі даних (у вигляді *ER*-діаграм) предметної області дипломної роботи;

- надання змістовного опису всіх основних сутностей моделі даних, їх зв’язків і найбільш важливих атрибутів;

- розроблення логічної моделі бази даних;

- обґрунтування вибору інструментальних програмних засобів, які будуть використаними для програмної реалізації алгоритмічного забезпечення розв’язання задачі дипломної роботи.

Орієнтовний обсяг: 4–6 стор.

Розділ 3

(назва має бути конкретизованою згідно з темою диплому)

В цьому розділі здійснюється програмна реалізація розробленого алгоритмічного забезпечення, отримуються результати експериментів.

Пункт 3.1

Здійснюється опис програмної реалізації, що вимагає опису особливостей безпосередньої програмної реалізації розробленого алгоритмічного забезпечення. Для цього необхідно зробити опис основних програмних компонент у вигляді *UML*-діаграм класів, навести приклади найбільш важливих форм графічного інтерфейсу користувача, зробити стислий опис основних сценаріїв (режимів) розв’язання задачі, вказати необхідні характеристики апаратно-програмної платформи (параметри центрального процесора, обсяги пам’яті, операційні системи, мережеві протоколи та ін.).

Орієнтовний обсяг: 5–7 стор.

Пункт 3.2

Наводиться програма випробувань, яка вимагає опису конкретного об'єкта дослідження, статистичних даних його функціонування та розвитку, визначення чисельних значень параметрів математичних моделей, параметрів контролю вірогідності розв'язання задачі дипломної роботи.

Орієнтовний обсяг: 4–6 стор.

Пункт 3.3

Наводяться результати чисельних експериментів, які передбачають опис процедури проведення чисельних експериментів, опис отриманих результатів, аналітичних документів та ін.

Орієнтовний обсяг: 3–7 стор.

Розділ 4

(назва має бути конкретизованою згідно з темою диплому)

Пункт 4.1, 4.2 та ін.

В пунктах цього розділу наводяться елементи інноваційної складової виконаної роботи та/або здійсненого в дипломній роботі дослідження в напрямку комп'ютерних наук та інтелектуальних систем.

Роботи, виконані за освітньо-професійною програмою, мають відображати інноваційну складову – розробку новітнього або удосконалення існуючого алгоритмічного та/або програмного рішення у галузі комп'ютерних наук та інтелектуальних систем.

Роботи, виконані за освітньо-науковою програмою, мають відображати дослідницьку складову – перевірку гіпотези (гіпотез) та/або відповідь на дослідницьке питання, встановлення причинно-наслідкових зв'язків між досліджуваними явищами тощо.

Орієнтовний обсяг: 7–10 стор.

Розділ 5.

Економічне обґрунтування

Висвітлюється економічне обґрунтування [5], тобто аналіз, розрахунків та оцінка економічної ефективності розробки програмного забезпечення. Доводиться актуальність і економічна доцільність розробки програмного забезпечення та його використання потенційними користувачами [5].

Орієнтовний обсяг: залежить від обсягів розрахунків.

Висновки

Стисло викладаються отримані результати та визначається досягнення визначеної у роботі мети.

Для магістерських робіт, що були виконані за освітньо-науковою програмою, обов'язково визначаються елементи наукової новизни, запропоновані вперше в роботі або такі, що отримали подальший розвиток у магістерській роботі.

Надаються рекомендації щодо практичного використання отриманих результатів дипломної роботи, а також напрямки можливої подальшої роботи в разі продовження навчання за освітньо-науковою програмою рівня доктора філософії.

Орієнтовний обсяг: 2–3 стор.

Список джерел інформації

Здобувач має посилатися на джерела інформації, матеріали, результати та ідеї з яких були використані під час виконання дипломної роботи.

Посилатися слід на сучасні видання (5-10 років – для наукових джерел, інтернет-посилань; 10-20 років – для «класичних» підручників, книг).

Для спрощення оформлення переліку посилань рекомендується використовувати спеціалізовані програмні засоби: Mendeley, EndNote, Zotero тощо.

Не можна включати до бібліографічного списку праці, на які немає посилання у тексті дипломної роботи і вони фактично не були використані.

Перелік використаних джерел має складати не менше 20-25 найменувань безпосередньо за темою магістерської кваліфікаційної роботи (крім тих, що належать до розділу, присвяченого питанням економічного обґрунтування).

Орієнтовний обсяг: залежить від кількості використаних джерел.

Орієнтовний обсяг дипломної роботи магістра становитиме 50–75 сторінок включно з титульним аркушем, відомістю документів, завданням, рефератами українською та англійською мовами, розділом з економічного обґрунтування, списку джерел інформації та додатками. Додатки повинні обов'язково мати назви.

Оформлення пояснювальної записки дипломної роботи здійснюється згідно з чинними стандартами НТУ «ХПІ» (актуальні шаблони оформлення пояснювальної записки та титульних аркушів знаходяться на хмарних ресурсах кафедри, доступ до яких надається виконавцям та керівникам дипломних робіт) [4].

Наведена структура дипломної роботи є рекомендованою і може змінюватись в залежності від теми та методології розробки ПЗ. Структура дипломної роботи узгоджується з керівником дипломної роботи та гарантом освітньої програми.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Стандарт вищої освіти України другого (магістерського) рівня ступеня «магістр» за галуззю знань 12 «Інформаційні технології» спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2022/04/28/122-Kompyuterni.nauky-mahistr.393-28.04.22.pdf> (дата звернення: 27.10.2022).
2. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи» другого (магістерського) рівня вищої освіти НТУ «ХПІ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://web.kpi.kharkov.ua/asu/122-komp-yuterni-nauki-2/> (дата звернення: 27.10.2022).
3. Положення про екзаменаційну комісію у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/wp-content/uploads/sites/17/2022/04/POLOZHENIE_PRO_YEKZKOM_2022_n.rar (дата звернення: 27.10.2022).
4. Система стандартів з організації навчального процесу. ДИПЛОМНІ ПРОЕКТИ ТА ДИПЛОМНІ РОБОТИ. Загальні вимоги до виконання. СТЗВО-ХПІ-2.01-2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/metodotdel/wp-content/uploads/sites/28/2021/12/STZVO-HPI-2.01-2021-SSONP.-Diplomni-proekti-ta-diplomni-roboti.-Zagalni-vimogi-do-vikonannya-1.pdf> (дата звернення: 27.10.2022).
5. Методичні вказівки до виконання економічного обґрунтування проекту щодо розробки програмного забезпечення дипломної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня "магістр" : для студентів спец. 121 – Інженерія програмного забезпечення, 122 – Комп'ютерні науки, 126 – Інформаційні системи та технології у галузі знань, 12 – Інформаційні технології / уклад.: В. В. Москаленко, О. М. Нікуліна, Н. Г. Фонта ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Друкарня Мадрид, 2022. – 44 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59076>

Навчальне видання

Методичні вказівки

щодо структури та змісту пояснювальних записок дипломних робіт
магістра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми
«Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи»

Укладачі:

МОСКАЛЕНКО Валентина Володимирівна

КОПП Андрій Михайлович

ЧЕРЕДНІЧЕНКО Ольга Юріївна

ЛІТВІНОВА Юлія Сергіївна

Відповідальний за випуск проф. Гамаюн І.П.

Роботу до видання рекомендував проф. Гамаюн І.П.

План 2023 р., поз. 166

Підп. до друку 16.02.2022.

Гарнітура Times New Roman.

Ум. друк. арк. 0,35.

Видавничий центр НТУ «ХПІ».

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.

61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Самостійне електронне видання