

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

# **МАГІСТЕРСЬКА ДИСЕРТАЦІЯ: організація виконання та захисту, вимоги до структури, змісту та оформлення**

**Навчальний посібник**

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
як навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра  
за освітньо-науковою програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних  
кібер-фізичних систем в енергетиці»  
спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

Електронне мережеве навчальне видання

2-ге видання, перероблене і доповнене

Київ  
КПІ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО  
2024

УДК 004.01

K12

Укладачі: *Коваль О.В.*, д-р техн. наук, доц., проф.  
*Федорова Н.В.*, д-р техн. наук., доц., проф.  
*Гусєва І.І.*, канд. екон. наук., доц., доц.  
*Оленєва К.М.*, ст.викл. кафедри

Рецензент *Жураковський Б.Ю.*, д-р. техн. наук, проф.  
професор кафедри інформаційних систем та технологій  
факультету інформатики та обчислювальної техніки  
Національного технічного університету України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Відповідальний редактор *Шпурик В.В.*, канд. техн. наук,  
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 8 від 06.2023 р.)  
за поданням Вченої ради навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики  
(протокол № 12 від 05.2023 р.)*

K12 «Магістерська дисертація: організація виконання та захисту, вимоги до структури, змісту та оформлення» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт. програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» спец. 121 Інженерія програмного забезпечення / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Коваль, Н. В. Федорова, І. І. Гусєва, К. М. Оленєва. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 76 с.

Навчальний посібник призначено для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення. В посібнику приділено увагу основним аспектам організації виконання та захисту магістерської дисертації, основним вимогам до її структури, змісту та оформлення. Навчальний посібник є загальним для магістрів освітньо-наукової програми підготовки за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення і має надати методичну допомогу з питань підготовки, написання та оформлення магістерської дисертації.

УДК 004.01

Реєстр. № П 21/22-032. Обсяг 2,7 авт. арк.  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
проспект Берестейський, 37, м. Київ, 03056  
<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів  
і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024

# ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ДО НАПИСАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ....	9
2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	17
3 ОРГАНІЗАЦІЯ АТЕСТАЦІЇ .....	19
4 ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ .....	27
4.1 Етапи підготовки магістерської дисертації .....	27
4.2 Захист магістерської дисертації іноземною мовою .....	29
5 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ .	30
5.1 Реферат (Abstract).....	31
5.2 Структура магістерської дисертації .....	34
6 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАГІСТЕРСЬКИХ ДИСЕРТАЦІЙ.....	40
6.1 Вимоги до стилю написання магістерської роботи.....	40
6.2 Вимоги до оформлення текстової частини магістерської дисертації.....	41
6.3 Вимоги до оформлення блок-схем і діаграм алгоритмів, програм, даних і систем .....	50
7 ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМІЧНИЙ ПЛАГІАТ .....	56
8 ДОПУСК ДО ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ .....	57
9 ВИМОГИ ДО ПРЕЗЕНТАЦІЇ .....	60
10 ТИПОВІ ПОМИЛКИ ПРИ НАПИСАННІ ДИСЕРТАЦІЇ .....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	63
ДОДАТОК А Заява на призначення теми МД .....	64
ДОДАТОК Б Титульний аркуш магістерської роботи .....	65
ДОДАТОК В Завдання на магістерську дисертацію .....	66
ДОДАТОК Г Зразок оформлення реферату .....	68
ДОДАТОК Д Зразок оформлення змісту .....	71
ДОДАТОК Е Приклад переліку умовних позначень .....	73
ДОДАТОК Ж Метадані для електронної бібліотеки.....	74

ДОДАТОК И Шаблон Рецензії стороннього фахівця .....	75
ДОДАТОК К Шаблон Відгуку керівника магістерської роботи.....	76

## ВСТУП

Навчальний посібник «Магістерська дисертація: організація виконання та захисту, вимоги до структури, змісту та оформлення» для спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення, освітньо-наукової програми «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер- фізичних систем в енергетиці» розроблено для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня відповідно до вимог Закону України «Про освіту» від 5 вересня 2017 року, Закону України «Про вищу освіту» від 1 липня 2014 року, Рекомендацій до структури та змісту кваліфікаційних робіт здобувачів ступеня бакалавра та магістра. Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського» та відповідно до освітньо-наукової програми підготовки магістрів «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер- фізичних систем в енергетиці» Національного технічного університету України «Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського» [1-3, 8].

Зміст навчального посібника визначено робочими програмами (силабусами) «Науково- дослідна робота за темою магістерської дисертації. Частина 1, 2, 3», які розроблені і затверджені випусковою кафедрою інженерії програмного забезпечення в енергетиці навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики (ННІАТЕ) відповідно до навчального плану, регламентованого освітньою програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення, освітньо-наукової програми «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» [3, 5].

Виконання магістерської дисертації є обов'язковим освітнім компонентом, що належить до циклу професійної підготовки здобувачів вищої освіти. Здобувачі вищої освіти виконують магістерську дисертацію в IV семестрі другого року навчання. Загальний обсяг кредитного модуля складає 480 годин (16 кредитів ECTS).

Відповідно до ОНП підготовки магістрів після виконання магістерської дисертації студенти повинні демонструвати наступні результати навчання:

– загальні компетентності: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1); здатність проводити дослідження на відповідному рівні (ЗК 3); здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК 5);

– фахові компетентності: здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення (ФК 1); здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення (ФК 2); здатність проектувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів (ФК 3); здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення (ФК 4); здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення (ФК 5); здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проектними ресурсами у сфері інженерії програмного забезпечення (ФК 6); здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 7); здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення (ФК 8); здатність забезпечувати якість програмного забезпечення (ФК 9); здатність планувати і виконувати наукові дослідження з інженерії програмного забезпечення (ФК 10); здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання наукових проблем інженерії програмного забезпечення (ФК 11);

– програмні результати навчання: знати і застосовувати сучасні професійні стандарти і інші нормативно- правові документи з інженерії програмного забезпечення (ПРН 1); оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління

відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу (ПРН 2); будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області (ПРН 3); виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проектування програмного забезпечення (ПРН 4); розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення (ПРН 5); розробляти і оцінювати стратегії проектування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати варіанти проектних рішень з точки зору якості кінцевого програмного продукту, ресурсних обмежень та інших факторів (ПРН 6); аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення (ПРН 7); розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника (ПРН 8); обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення (ПРН 9); модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проектування програмного забезпечення (ПРН 10); забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення (ПРН 11); приймати ефективні організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності та зміни вимог, порівнювати альтернативи, оцінювати ризики (ПРН 12); конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу (ПРН 13); прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій (ПРН 14); планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення (ПРН 16); збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела (ПРН 17); розробляти математичне і програмне забезпечення для наукових досліджень в галузі інженерії програмного забезпечення (ПРН 18); формулювати, експериментально перевіряти, обґрунтовувати і застосовувати на практиці в

процесі розроблення програмного забезпечення інноваційні методи та конкурентоспроможні технології розв'язання професійних, науково-технічних задач у мультидисциплінарних контекстах (ПРН 19); планувати і виконувати наукові дослідження в сфері інженерії програмного забезпечення, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки (ПРН 20).

Магістерська дисертація – вид кваліфікованої роботи здобувача ступеня магістра, призначений для об'єктивного контролю ступеня сформованості компетентностей дослідницького та інноваційного характеру для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та розв'язування проблем у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

Атестація здобувачів здійснюється екзаменаційними комісіями після завершення теоретичного та практичного навчання за відповідною освітньою програмою та завершується присудженням здобувачеві відповідного ступеня вищої освіти та видачою диплома встановленого зразка.

# 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ДО НАПИСАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Магістерська дисертація – індивідуальне завдання практико-орієнтованого та науково-дослідницького характеру, яке студент виконує на завершальному етапі фахової підготовки. Вона є однією із форм оцінювання практичних навичок розв'язання актуальних завдань, отриманих студентом протягом навчання, та містить елементи новизни в практичній діяльності. Магістерська дисертація (залежно від спеціальності) має засвідчити, як студент володіє методологією наукового дослідження, узагальнює та аналізує наукові джерела, статистичний матеріал, працює з нормативно-правовими документами тощо.

За змістом магістерської дисертації та під час її захисту встановлюються: рівень знань, умінь і навичок магістранта за спеціальністю; вміння вивчати й узагальнювати літературні джерела у відповідній галузі знань; здатність самостійно проводити наукові дослідження, систематизувати й узагальнювати фактичний матеріал; уміння самостійно обґрунтовувати висновки, надавати практичні рекомендації за результатами магістерського дослідження.

Отже, виконання магістерської дисертації має на меті виявити відповідність рівня підготовки магістранта вимогам освітнього стандарту й кваліфікаційної характеристики спеціальності, що є підставою присвоєння йому відповідної кваліфікації й видачі диплому.

Магістерська дисертація повинна відповідати таким вимогам:

- висвітлювати проблему, що розроблена недостатньо, або певний аспект відомої проблеми;
- виконуватися на актуальну тему;
- мати чітку побудову й логічну послідовність викладу матеріалу;
- ґрунтуватися на використанні адекватних меті дослідження методів, математичних методів тощо;
- містити переконливу аргументацію за допомогою графічного матеріалу, табличних засобів узагальнення даних;

- приводити до обґрунтованих рекомендацій і доказових висновків.

В процесі написання роботи магістранти мають:

- вивчати законодавчі й нормативні акти, літературу вітчизняних і закордонних авторів для теоретичного обґрунтування сутності досліджуваного явища, його форм, напрямів, чинників та ін.;

- збирати, узагальнювати й аналізувати фактичні дані щодо об'єкта дослідження для виявлення тенденцій і закономірностей розвитку досліджуваного явища або процесу;

- обґрунтовувати конкретні пропозиції з удосконалення досліджуваного процесу або явища з використанням необхідної методологічної бази.

Написання магістерської дисертації починається з вибору теми дослідження. Тема магістерського дослідження може бути обрана з переліку тем, запропонованих випускною кафедрою або обрана магістрантом самостійно (за умови обґрунтування її актуальності й доцільності або заявки навчального закладу, установи, відомства). Під час розробки тематики магістерських робіт викладачі випускної кафедри враховують ступінь вирішення запропонованих для дослідження проблем; можливість одержання необхідних даних для виконання магістерських робіт; інтерес і потреби навчального закладу, установи, відомств на матеріалах яких виконуються роботи; здібності студентів, рівень їхньої теоретичної і практичної підготовки.

Тематика магістерських дисертацій, яка щорічно розробляється випускною кафедрою, та наукові керівники затверджуються Наказом ректора ЗВО.

Тема магістерського дослідження повинна бути актуальною, становити певний практичний інтерес та відповідати сучасному стану й перспективам розвитку науки, а також паспорту спеціальності, в межах якої воно виконується. Формулювання теми має бути коротким, лаконічним і відповідати сутності обраної для дослідження проблеми.

Коли тему обрано та узгоджено з науковим керівником, магістрант подає заяву із проханням дозволити виконання магістерської дисертації за обраною темою та разом із науковим керівником складає індивідуальне завдання на

виконання магістерського дослідження.

Надалі завідувач профільюючої кафедри розпорядженням по ЗВО проводить закріплення за студентами обраної теми магістерської роботи та її наукового керівника. Для студентів денної форми навчання тематика магістерських дисертацій повинна бути сформована до початку науково-дослідної практики.

Керівниками магістерських дисертацій призначають осіб із числа професорсько-викладацького складу університету, а також наукових співробітників і висококваліфікованих фахівців навчальних закладів, установ, відомств з урахуванням взаємного узгодження (керівник – магістрант).

Керівник магістерської дисертації зобов'язаний:

- разом із магістрантом скласти завдання на магістерську роботу не пізніше чотирьох місяців до закінчення університету;
- надати магістрантам допомогу щодо розробки календарного плану-графіка на виконання магістерської дисертації;
- рекомендувати магістрантам необхідну основну літературу, довідково-нормативні й інші джерела за темою магістерського дослідження;
- провести консультації відповідно до плану-графіку;
- проконтролювати хід виконання роботи й нести відповідальність за її своєчасне і якісне виконання до моменту захисту;
- перевірити текст роботи під час написання окремих розділів, зробити зауваження й вказати на недоліки для своєчасного їх усунення;
- скласти відгук про магістерську дисертацію, в якому надати мотивований висновок щодо її допуску до захисту;
- бути присутнім на захисті магістерського дослідження.

Якщо виникає необхідність, за пропозицією наукового керівника магістерської дисертації завідувач кафедри має право запрошувати консультантів щодо виконання окремих розділів магістерського дослідження за рахунок ліміту часу, відведеного на керівництво магістерською дисертацією. Консультант дає рекомендації студенту, перевіряє відповідну частину виконаної їм роботи й підтверджує її візуванням.

Рішенням випускної кафедри затверджують й доводять до студентів календарний план-графік виконання магістерських дисертацій із вказівкою послідовності виконання окремих етапів.

Подальша робота над магістерським дослідженням пов'язана із добором літературних джерел, що висвітлюють певні аспекти обраної проблеми. Перелік таких джерел може бути запропонований науковим керівником або складений і доповнений магістрантом самостійно. Такими джерелами можуть виступати: довідкова література (словники, довідники, енциклопедії), матеріали науково-практичних конференцій, статті у фахових виданнях України, дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата або доктора наук зі спеціальності, в межах якої виконується магістерське дослідження, автореферати до них, монографії, навчальні посібники, а також різні електронні джерела.

Аналіз літературних джерел дозволить скласти план магістерського дослідження, в якому висвітлено його науковий апарат (актуальність, мета і завдання дослідження, його об'єкт, предмет, методи, база, прогнозовані науково-практична значущість і апробація результатів дослідження, публікації магістранта, структура роботи тощо) та орієнтовний зміст. План має бути узгоджений з науковим керівником, що дозволить перейти до безпосереднього написання магістерської роботи та її подальшого оформлення згідно з викладеними нижче вимогами.

При написанні роботи магістранти обов'язково повинні посилатися на авторів і джерела, з яких запозичено певні положення або окремі результати. В магістерській дисертації необхідно стисло, логічно й аргументовано викласти зміст і результати проведеного дослідження, уникаючи бездоказових тверджень.

Поточний контроль над ходом виконання графіка магістерського дослідження здійснює науковий керівник. Про хід виконання роботи магістрант звітує на кафедрі.

Наукові здобутки магістранта рекомендовано відобразити в його публікаціях та апробаціях на науково-практичних конференціях різного рівня.

Готова магістерська робота підлягає попередньому захисту в установлені

кафедрою терміни, нормоконтролю, та зовнішньому рецензуванню, за результатами яких вона допускається (або не допускається) до основного захисту.

Нормоконтроль якості виконання магістерських дисертацій призначений для перевірки правильності оформлення дослідження і проводиться завідувачем кафедри в період подання магістерських робіт до захисту. При його проведенні враховують:

- відповідність назви роботи наказу із закріплення теми;
- дотримання технічних вимог до оформлення дисертації;
- дотримання вимог до структури магістерської дисертації;
- ідентичність назв розділів і підрозділів у змісті та в тексті роботи;
- наявність відгуку наукового керівника та рецензії;
- наявність електронного варіанту роботи, програмного продукту та презентації у розподіленій системі керування версіями (на кафедральному репозиторії GitHub).

Зауважимо, що електронний варіант роботи повинен бути повністю ідентичним за змістом роботі на паперовому носії, який оформлюється одним файлом у форматі \*.docx або \*.pdf, де назвою файлу є прізвище автора, подане в транскрипції літерами латинського алфавіту, наприклад, Ivanchuk.doc.

Паперовий та електронний варіанти магістерської дисертації передаються кафедрою на зберігання до архіву.

Якщо робота відповідає вимогам щодо змісту та оформлення, успішно пройшла попередній захист, завідувач кафедри робить на титульному аркуші відповідну відмітку.

Магістерську дисертацію, яка несвоєчасно потрапила на кафедру або не відповідає встановленим вимогам, до захисту не допускають. До захисту також не допускають роботи студентів, які не виконали навчальної програми та мають на момент подання до захисту магістерської роботи академічну заборгованість.

Завершена й перевірена науковим керівником магістерська дисертація підлягає рецензуванню. Рецензент має бути визнаним фахівцем тієї галузі, в межах якої виконувалося магістерське дослідження та мати відповідний науковий ступінь.

Допускають внутрішнє рецензування співробітниками університету, що не працюють на кафедрі, на якій виконується магістерське дослідження. Рецензентові для ознайомлення з роботою й підготовки рецензії приділяється до 7 днів.

У рецензії має бути відображена загальна характеристика роботи за певними критеріями, наведеними далі (орієнтовний перелік):

- 1) актуальність теми випускної кваліфікаційної роботи;
- 2) переконливість аргументації у визначенні цілей і завдань дослідження;
- 3) ступінь і повнота відповідності зібраних матеріалів меті й завданням дослідження;
- 4) якість обробки матеріалу;
- 5) відповідність змісту й оформлення роботи пред'явленим вимогам;
- 6) обґрунтованість зроблених висновків і пропозицій;
- 7) теоретична й практична значущість виконаного дослідження;
- 8) конкретні зауваження по змісту, висновках, рекомендаціях, оформленні роботи із вказівкою розділів і сторінок;
- 9) рекомендації з оцінки магістерської дисертації;
- 10) закінчується рецензія словами: «рекомендована оцінка ...» (за 100-бальною шкалою).

За декілька днів до захисту магістранту-випускнику надається можливість ознайомитися з рецензією. На випадок, якщо критичні зауваження рецензента мають принциповий характер, студент має можливість виправити недоліки роботи. Студенти повинні пам'ятати, що магістерські дисертації, які не мають письмового відгуку наукового керівника та письмової зовнішньої рецензії, до захисту не допускаються.

Рецензію такого фахівця, відгук наукового керівника, електронний варіант дисертації та презентації додають до самої роботи. Закінчену магістерську дисертацію в зброшурованому вигляді, підписану студентом, рецензентом представляють науковому керівникові не пізніше, ніж за 10 днів до затвердженої дати її захисту.

Керівник складає відгук про магістерську дисертацію, в якому характеризує роботу студента за наступними критеріями:

- відбито стислий перелік основних питань, розглянутих у випускній кваліфікаційній роботі, глибину викладу матеріалу, співвідношення щодо обсягу окремих частин роботи й ступеня їх значущості;
- схарактеризовано роботу з огляду на її актуальність та практичну значущість поставлених у роботі завдань;
- визначено позитивні елементи роботи, вказано ступінь самостійності слухача в прийнятті окремих рішень, обґрунтуванні висновків і наукової значущості запропонованих рекомендацій;
- висвітлено ставлення слухача до виконання роботи;
- зроблено висновок щодо рекомендованої оцінки та присвоєння магістрантові відповідної кваліфікації.

Магістерська дисертація з відгуком і підписом наукового керівника передається на випускну кафедру не пізніше, ніж за 14 днів до моменту її захисту.

Захист магістерської дисертації відбувається у встановлені кафедрою терміни в присутності членів державної екзаменаційної комісії (ДЕК), до складу якої входять провідні викладачі кафедри. Очолює ДЕК визнаний фахівець тієї галузі, в межах якої виконувалися магістерські дослідження. До захисту кожен магістрант має підготувати доповідь (на 5-7 хв.) та презентацію, в яких відобразити власні наукові здобутки. По закінченні доповіді магістрант відповідає на запитання членів ДЕК. Подальший захист супроводжується виступом наукового керівника, який характеризує особистісні й ділові якості магістранта, надає оцінку виконаній роботі. Наприкінці захисту Голова ДЕК оголошує зміст представленої рецензії. Оголошення результатів захисту для всіх магістрантів відбувається після їх обговорення членами ДЕК.

Окремі частини магістерських дисертацій, що містять цінні рішення та пропозиції, ДЕК рекомендує до друку у фахових виданнях України. Магістранти, що виявили здібності до наукової роботи, виконали магістерське дослідження на

високому науковому рівні можуть бути рекомендовані до подальшої наукової діяльності в аспірантурі.

Якщо захист магістерської дисертації визнаний незадовільним, ДЕК встановлює, чи може студент подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, або він повинен опрацювати нову тему, визначену кафедрою. Повторний захист проходить у наступний термін роботи ДЕК протягом одного року після закінчення навчання в університеті.

Відтак, при виконанні магістерської дисертації студент зобов'язаний:

- обґрунтувати вибір теми магістерської дисертації;
- подати на випускню кафедру заяву із проханням дозволити виконання магістерської роботи з обраної теми;
- разом із науковим керівником скласти індивідуальне завдання на виконання магістерської роботи;
- дотримуватися розробленого разом із науковим керівником календарного плану-графіка виконання роботи;
- представляти текст окремих розділів науковому керівникові (консультантові) для перевірки;
- вносити зміни й корективи в зміст роботи відповідно до вимог і зауважень наукового керівника (консультанта) для забезпечення її якості;
- виконувати магістерську дисертацію відповідно до вимог діючого освітнього стандарту;
- нести відповідальність за обґрунтовані в магістерській дисертації рішення, зроблені висновки, рекомендації, а також за вірогідність усіх даних і розрахунків;
- представити вчасно магістерську дисертацію на перевірку керівникові;
- одержати рецензію на магістерську дисертацію.

## 2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Магістерська дисертація (МД) на здобуття ступеня магістра за освітньо-науковою програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» має бути спрямована на вирішення складних задач і проблем, що пов'язані з розробкою, супроводом і забезпеченням якості програмного забезпечення, інноваційної діяльності у сфері інтелектуальних кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій, зокрема у сфері енергетики.

Магістерська дисертація носить узагальнюючий характер, оскільки є своєрідним підсумком підготовки магістра та має вміщувати самостійні оригінальні наукові дослідження студента. Зміст кожної частини магістерської дисертації визначається її темою. Вибір теми, етапи підготовки, ретроспективний аналіз літератури й добір фактичного матеріалу, методика написання, правила оформлення та захисту магістерської дисертації потребують пильної уваги, бо їх правильне виконання є запорукою її успішного захисту.

**Метою магістерської дисертації** є підготовка студента до самостійної професійної діяльності, закріплення отриманих ним теоретичних знань, набуття практичного досвіду з комплексного вирішення поставленої задачі, організації і проведення науково-дослідної роботи у сфері енергетики.

Тематика дисертації має бути пов'язана з конкретною науково-практичною роботою випускової кафедри або виконана на замовлення і в інтересах зовнішньої організації.

**Завданнями** підготовки магістерської дисертації є:

- систематизація та закріплення базових математичних, інфологічних, лінгвістичних, економічних знань щодо розробки та супроводження програмного забезпечення;
- самостійне вирішення виробничого завдання щодо розробки програмних засобів, використання раціональних методів і засобів їх розв'язку;

- збирання, оброблення та інтерпретація результатів досліджень з інженерії програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем;
- набуття практичного досвіду з моделювання, проектування, конструювання, супроводження та забезпечення якості програмного забезпечення з врахуванням специфіки енергетичної галузі;
- проведення досліджень з елементами наукової новизни із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій та/або здійснення інновацій.

Зміст та обсяг кваліфікаційної роботи має забезпечити діагностику ступеня сформованості компетентностей згідно з вимогами стандартів вищої освіти та відповідати:

- визначеному навчальним планом освітньо-наукової програми «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» часу для виконання;
- вимогам до кваліфікаційної роботи за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення;
- виданому індивідуальному завданню на роботу.

Зміст дисертації має бути цілком присвячений темі роботи, досягненню мети, вирішенню завдань, що поставлені. Неприпустимі будь-які відступи, що не мають відношення до завдань дослідження.

Магістерська дисертація виконується на базі теоретичних знань і практичного досвіду, що отримані студентом протягом усього терміну навчання та самостійної роботи.

Науково-практичні (інноваційні) результати мають бути доведені до стану, який дозволяє:

- їх використання в науково-технічній або виробничій продукції, підтвердженням чого є наявність акту про впровадження або запиту підприємства на передачу матеріалів;
- отримати патенти (або подані заявки на патент, прийняті до розгляду);
- розробити прикладні програмні пакети, підсистеми, системи тощо.

### 3 ОРГАНІЗАЦІЯ АТЕСТАЦІЇ

Для оцінювання екзаменаційною комісією ступеня сформованості у здобувача компетентностей згідно з вимогами стандартів вищої освіти випусковою кафедрою інженерії програмного забезпечення в енергетиці (ІПЗЕ) розроблено рейтингову систему оцінювання (далі РСО) кваліфікаційних робіт, яка містить критерії оцінювання якості кваліфікаційних робіт та якості їх захисту.

РСО для кваліфікаційної роботи включає оцінювання:

- якості кваліфікаційної роботи – оцінюється якість пояснювальної записки, текстового та ілюстративного матеріалу, зокрема: сучасність та обґрунтування прийнятих рішень, правильність застосування методів аналізу і розрахунку, якість оформлення, виконання вимог нормативних документів, якість ілюстративного матеріалу і дотримання вимог стандартів тощо;

- захисту кваліфікаційної роботи – оцінюється якість доповіді, ступінь володіння матеріалом, ступінь обґрунтування прийнятих рішень, вміння захищати свою думку тощо.

Магістерська дисертація оцінюється за певними критеріями та оцінюється за 100-бальною шкалою, де максимум 60 балів відводяться на якість кваліфікаційної роботи та максимум 40 балів – захист роботи.

Якість кваліфікаційної роботи (максимум 60 балів) визначається за такими критеріями:

- практична спрямованість роботи та наукова новизна роботи;
- структура роботи. Обґрунтування мети дослідження та методу досліджень;
- глибина теоретичного обґрунтування дослідження. Рівень розробки програмного продукту;
- рівень використання інформаційних технологій;
- якість оформлення роботи та ілюстративного матеріалу;
- реалізація матеріалів роботи.

## **Практична спрямованість роботи та наукова новизна роботи**

Практична спрямованість кваліфікаційної роботи та її наукова новизна оцінюються в максимум 10 балів, точна кількість балів залежить від певних критеріїв, описаних далі.

10 балів – робота виконана за заявкою підприємства, установи. Технічне завдання затверджено замовником дослідження. У роботі використовуються оригінальні ідеї, що були висунуті студентом особисто (за відгуком наукового керівника). Проведено глибокий аналіз науково-технічних результатів з точки зору достовірності, наукової та практичної цінності.

8-9 балів – робота виконана у рамках держзамовної тематики. Завдання узгоджено з замовником теми. Дослідження здійснені на підставі відомих підходів, але при цьому отримано остаточне вирішення проблеми, яку було поставлено. Проведена оцінка отриманих результатів у напрямку можливостей їх використання в науковій та практичній діяльності.

6-7 балів – робота виконана в інтересах навчального процесу кафедри. Дидактичні вимоги затверджені завідувачем кафедри. У роботі продемонстровано уміння здійснювати наукові дослідження під керівництвом і робити правильні висновки.

0 балів – робота не несе практичної спрямованості. Дослідження здійснені на підставі відомих підходів, але при цьому не отримано остаточне вирішення проблеми, яку було поставлено.

## **Структура роботи. Обґрунтування мети дослідження та методу досліджень (10 балів)**

У структурі кваліфікаційної роботи обов'язково мають бути описані мета та метод або методи дослідження. Оцінювання цих складових виконується за критеріями описаними далі.

10 балів – обґрунтовано визначені об'єкт, предмет та актуальність мети дослідження. Аналіз стану проблеми здійснено за новітніми вітчизняними і

зарубіжними джерелами. Зроблено глибокі патентні дослідження. Глибоко, за багатьма критеріями, розглянуті припустимі методи дослідження. Вибір теоретичних і експериментальних методів дослідження здійснено на підставі підходів системного аналізу.

8-9 балів – визначення об'єкта, предмета та актуальності мети дослідження аргументовано недостатньо. Аналіз стану проблеми здійснено в основному за вітчизняними джерелами без використання періодичних науково-технічних видань. Зроблено патентні дослідження за вітчизняними джерелами. Розглянуто декілька можливих теоретичних та/або експериментальних методів дослідження. На підставі одного з критеріїв здійснено вибір кращого методу.

6-7 балів – визначення об'єкту, предмету та актуальності мети дослідження аргументовано недостатньо. Аналіз стану здійснено в основному за навчальною літературою та застарілими джерелами (більше 10 років). Вибір методу дослідження здійснено на підставі якісного порівняння, не менш як, двох варіантів.

0 балів – об'єкт, предмет дослідження не визначені. Актуальність мети дослідження аргументовано недостатньо. Вибір методу дослідження здійснено без достатнього обґрунтування.

### **Глибина теоретичного обґрунтування дослідження. Рівень розробки програмного продукту (10 балів)**

Рівень розробки програмного продукту та глибина теоретичного обґрунтування оцінюються за критеріями, описаними далі.

10 балів – обґрунтовано вибір математичного методу вирішення завдань досліджень. Коректно визначено граничні та початкові умови. Дослідження проведено на сучасному технічному та методичному рівні. Проведено аналіз адекватності розробленого програмного продукту. Здійснено оцінку та проведено порівняльний аналіз теоретичних та отриманих під час дослідження результатів.

8-9 балів – вибір математичного методу дослідження зроблено вірно, але без достатнього обґрунтування. Розроблений програмний продукт є адекватним

об'єктові дослідження. Основні припущення коректні, але обґрунтовано недостатньо. Дослідження здійснено на сучасному технічному і методичному рівні. Здійснено оцінку та проведено порівняльний аналіз теоретичних та отриманих під час дослідження результатів.

6-7 балів – вибір математичного методу дослідження надано без обґрунтування. Деякі припущення є не коректними або не обґрунтовано. Здійснено аналіз результатів і зроблено висновки. Або здійснено практичну перевірку працездатності розробленого програмного продукту, алгоритму, тощо.

0 балів – теоретичне обґрунтування дослідження відсутнє. Тестування програмного продукту не виконувалося.

### **Рівень використання інформаційних технологій (10 балів)**

Рівень використання інформаційних технологій оцінюється за певними критеріями, описаними далі.

10 балів – здійснено розробку прикладних та системних програмних засобів з використанням об'єктно-орієнтованого підходу. Наявність віконного діалогового інтерфейсу при розробці прикладного програмного забезпечення (ПЗ). З важливішого критерію обґрунтовано оптимальність розробленого ПЗ.

8-9 бали – здійснено розробку програмних систем проектування баз даних або інтерфейсів та схем взаємодії програмних засобів, або математичного, лінгвістичного, програмного, інформаційного або організаційного забезпечення. Обґрунтовано вибір системи програмування. З одного критерію обґрунтовано оптимальність розробленого ПЗ.

6-7 балів – здійснено розробку окремих компонентів математичного, лінгвістичного, програмного, інформаційного або організаційного забезпечення комп'ютерних систем.

0 балів – не обґрунтовано вибір системи програмування та оптимальність розробленого ПЗ.

## **Якість оформлення роботи та ілюстративного матеріалу (10 балів)**

Якість оформлення кваліфікаційної роботи також оцінюється в 10 балів за відповідними критеріями.

10 балів – матеріал викладений чітко, стисло, ясно, оформлення роботи повністю відповідає чинним вимогам. Текстовий матеріал, всі ілюстрації й таблиці виконані з використанням текстових та графічних редакторів. Ілюстративний матеріал повністю, з високою наочністю, розкриває основні положення роботи, що виносяться на захист. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів з дотриманням вимог нормативних документів.

8-9 бали – матеріал викладений чітко, стисло, але є стилістичні помилки. Текстовий матеріал, всі ілюстрації й таблиці виконані з використанням текстових та графічних редакторів. Ілюстративний матеріал повністю, але з недостатньою наочністю, розкриває основні положення роботи. Матеріал виконано за допомогою сучасних графічних пакетів, є незначні відхилення від вимог нормативних документів.

6-7 балів – нечітке викладення матеріалу, є граматичні помилки. Оформлення з порушеннями вимог нормативних документів. Ілюстративний матеріал не повністю та з недостатньою наочністю розкриває основні положення роботи.

0 балів – структура та оформлення роботи не відповідають вимогам. Ілюстративний матеріал не розкриває основні положення роботи.

## **Реалізація матеріалів роботи (10 балів)**

Результати кваліфікаційної роботи мають бути реалізовані (тобто, запатентовані, впроваджені, апробовані, тощо), що оцінюється в 10 балів. Кількість балів визначається за певними критеріями, описаними далі.

10 балів – виконано одну з умов:

– отримано патент України або позитивне рішення на винахід, промисловий зразок, корисну модель;

– результати роботи впроваджені або прийняті до впровадження за відповідними актами;

– опубліковано декілька наукових статей у наукових фахових виданнях або зроблено декілька доповідей на наукових конференціях (республіканських, міжнародних).

Усі підтверджуючі документи, матеріали або їх копії, що підтверджують виконання, потрібно додати до пояснювальної записки.

8-9 балів – виконано одну з умов (документи, матеріали або їх копії, що підтверджують виконання, додаються):

– подано заявку на патент України на винахід, промисловий зразок, корисну модель або на об’єкт промислової власності;

– опубліковано статтю у науковому фаховому журналі;

– зроблено доповідь на науковій конференції (республіканській, міжнародній);

– результати роботи прийнято до використання у навчальному процесі за актом.

6-7 балів – виконано одну з умов (документи, матеріали або їх копії, що підтверджують виконання, додаються):

– оформлено свідоцтво про раціоналізаторську пропозицію;

– зроблено доповідь на міській (вузівській) науковій конференції;

– опубліковано статтю у науковому журналі, збірці;

– статтю прийнято до публікації у науковому журналі.

0 балів – будь-яке впровадження результатів відсутнє.

### **Захист кваліфікаційної роботи (максимум 40 балів)**

Захист кваліфікаційної роботи оцінюється за певними критеріями, що описані нижче, та оцінюється в максимум 40 балів.

36-40 балів – високий рівень якості доповіді, повністю володіє матеріалом,

відмінно обґрунтовує прийняті рішення. Студент вміє захищати свою думку.

31-35 балів – рівень якості відповіді – вище середнього, допускаються незначні прогалини у володінні матеріалом. Студент добре обґрунтовує прийняті рішення та вміє захищати свою думку.

24-30 балів – середній рівень якості відповіді студента. Недостатньо добре володіє матеріалом, середній ступінь обґрунтування прийнятих рішень, не досить добре вміє захищати свою думку.

0 балів – низький рівень якості відповіді. Студент погано володіє матеріалом, не обґрунтовує прийняті рішення і не вміє захищати свою думку. 36-40 балів – Високий рівень якості доповіді, повністю володіє матеріалом, відмінно обґрунтовує прийняті рішення. Студент вміє захищати свою думку.

31-35 балів – рівень якості відповіді – вище середнього, допускаються незначні прогалини у володінні матеріалом. Студент добре обґрунтовує прийняті рішення та вміє захищати свою думку.

24-30 балів – середній рівень якості відповіді студента. Недостатньо добре володіє матеріалом, середній ступінь обґрунтування прийнятих рішень, не досить добре вміє захищати свою думку.

0 балів – низький рівень якості відповіді. Студент погано володіє матеріалом, не обґрунтовує прийняті рішення і не вміє захищати свою думку.

Усі перелічені вище критерії оцінювання частин кваліфікаційної роботи враховують також певні характеристики роботи студента, а саме:

- обґрунтованість актуальності та новизни теми;
- належний науково-теоретичний рівень змісту роботи;
- ступінь самостійності проведеного дослідження;
- дотримання норм оформлення роботи;
- науковий стиль викладу;
- вміння стисло й послідовно донести сутність і результати дослідження;
- здатність аргументовано захищати власні ідеї, гіпотези, вести наукову дискусію;
- належна культура наукового мовлення.

Після захисту кваліфікаційної роботи кожний член екзаменаційної комісії підсумовує бали за складовою якості кваліфікаційної роботи та складовою захисту кваліфікаційної роботи, зводить до рейтингової оцінки, і далі на закритому засіданні екзаменаційної комісії підраховується середня рейтингова оцінка, яка переводиться до оцінок за університетською шкалою, представленою у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Відповідність традиційної оцінки кількості балів

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Умови, за якими ДЕК може прийняти рішення про видачу здобувачу вищої освіти диплома з відзнакою, відповідно до Положення про екзаменаційну комісію та атестацію КПІ ім. Ігоря Сікорського наведені далі:

- здобувач вищої освіти має оцінки «відмінно» з не менше 75% семестрових контролів, а з інших семестрових контролів – оцінки «дуже добре» та «добре»;
- здобувач вищої освіти склав атестаційні екзамени та/або захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою «відмінно»;
- здобувач вищої освіти має не менше одного з досягнень:
  - публікація у науковому фаховому виданні (не нижче категорії «Б»);
  - отримання охоронного документу за результатами виконання кваліфікаційної роботи;
  - участь у конкурсі стартапів Sikorsky Challenge.

## 4 ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

### 4.1 Етапи підготовки магістерської дисертації

При роботі над магістерською дисертацією необхідно додержуватись дат календарного плану та основних вимог до роботи над МД.

Орієнтовний календарний план етапів виконання кваліфікаційної роботи представлено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Орієнтовний календарний план етапів роботи

Дата	Результат
1	2
1-2 тижні першого року	Узгодження керівника кваліфікаційної роботи та його затвердження
до 5-6 тижня першого року	Визначення тематики (напрямку) дослідження магістерської дисертації
до 12-13 тижня першого року	Формулювання об'єкта і предмета дослідження
до 20-21 тижня першого року	Визначення структури магістерської дисертації
до кінця першого року (41-42 тижні)	Підбір матеріалів та проведення досліджень для опублікування тез або статті за тематикою магістерської дисертації
1-2 тижні другого року	Остаточна тема магістерської дисертації, заява на ім'я завідувача кафедри з точною назвою магістерської дисертації
до 6-7 тижня другого року	Зміст та вступ до магістерської дисертації
до 17-18 тижня другого року (до початку сесії)	Реферат до магістерської дисертації (українською мовою) та перший розділ з висновками
до 26-27 тижня другого року (протягом 4 тижнів практики)	Лист-завдання на магістерську дисертацію та другий розділ магістерської дисертації з висновками

Продовження таблиці 4.1

1	2
26-27 тижні другого року (останні 2 тижні практики)	Захист програмного продукту
28 тиждень другого року (перший понеділок після практики)	Залік з науково-дослідної практики
за 2 тижні після практики	Третій розділ магістерської дисертації з висновками
за місяць-півтора після практики	Четвертий та п'ятий магістерської дисертації з висновками та аналізом отриманих результатів
за місяць до захисту	Попередній захист магістерської дисертації
за 3 тижні до захисту	Надання керівнику магістерської дисертації остаточного варіанту дисертації для перевірки на запозичення та збіг/ідентичність/схожість
за 2 тижні до захисту	Здача всіх документів магістерської дисертації секретарю комісії
протягом 2 останніх тижнів другого року	Захисти магістерської дисертації

*Примітка:* остаточні дати можуть бути скореговані при внесенні змін у загальний графік навчального процесу поточного року.

При цьому враховувати, що:

- протягом першого місяця навчання (вересень першого року навчання) необхідно узгодити з науковим керівником тематику подальших досліджень, розробити Календарний план магістерської підготовки – друга сторінка Завдання на магістерську дисертацію, зразок наведено у Додатку В;

- регулярно, не менше одного разу на два тижні, необхідно інформувати керівника магістерської дисертації та звітувати про хід та стан виконання роботи і календарного плану;

- формування тематики кваліфікаційних робіт освітньо-наукової програми підготовки магістра завершується за 1,5 – 2 місяці до початку науково-дослідної практики.

## 4.2 Захист магістерської дисертації іноземною мовою

Магістерська дисертація на здобуття ступеня магістра за освітньо-науковою програмою підготовки виконується мовою навчання, зазначеною у освітній програмі, у вигляді спеціально підготовленої наукової праці на правах рукопису в твердій палітурці та електронній формі.

Допускається підготовка та захист магістерської дисертації мовою, яку здобувач вивчав як іноземну за освітньою програмою, або мовою, зазначеною у листі-замовленні підприємства, організації (бази науково-дослідної практики) на виконання кваліфікаційної роботи після проходження науково-дослідної практики, яка передує виконанню кваліфікаційної роботи.

Для підготовки та захисту магістерської дисертації іноземною мовою необхідно виконати наступні кроки:

- 1) написати заяву на ім'я завідувача кафедри;
- 2) отримати на заяві візу наукового керівника;
- 3) узгодити з завідувачем кафедри можливість захисту іноземною мовою та отримати відповідне подання кафедри;
- 4) отримати позитивне рішення Вченої ради інституту про виконання та захист магістерської дисертації іноземною мовою до початку роботи екзаменаційної комісії;
- 5) затвердити тему (українською та іноземною мовами) для включення її до наказу про допуск студента до атестації випускників освітнього ступеня «Магістр» (враховувати, що зміни до наказу можуть бути внесені не пізніше ніж за ДВА місяці до початку основного захисту);
- 6) виконати магістерську дисертацію іноземною мовою;
- 7) надати реферат і резюме до роботи англійською та українською мовами. Обсяг реферату 10-15 сторінок зі стислим викладенням основних положень магістерської дисертації.

## 5 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

Дисертація оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» та «Рекомендацій до структури та змісту кваліфікаційних робіт здобувачів ступеня бакалавра та магістра. Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського» [8, 9].

Магістерську дисертацію подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису у друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines у твердому переплетенні.

Орієнтовний обсяг кваліфікаційної роботи здобувача ступеня магістра складає 100 сторінок.

Зміст магістерської дисертації передбачає:

- формулювання науково-прикладної задачі, визначення мети дослідження, аналіз стану рішення проблеми за матеріалами вітчизняних і зарубіжних публікацій (у тому числі періодичних), обґрунтування дослідження;
- аналіз можливих методів досліджень і варіантів рішення завдання, обґрунтований вибір (розробку) методу (методики) технічного рішення;
- науковий аналіз і узагальнення фактичного матеріалу, який використовується в процесі дослідження або виконання розрахунків щодо обраного технічного рішення;
- викладення отриманих результатів та оцінювання їхнього теоретичного, прикладного чи науково-методологічного значення;
- перевірку можливостей практичної реалізації отриманих результатів;
- апробацію отриманих результатів і висновків.

Завдання на магістерську дисертацію за освітньо-науковою програмою підготовки має орієнтувати студента на проведення наукового дослідження з новітніх питань теоретичного або прикладного характеру за профілем підготовки.

Текстова частина магістерської дисертації має включати структурні елементи, наведені далі у порядку їх розташування в готовій зброшурованій роботі.

1. Титульний аркуш (Додаток Б).
2. Завдання на магістерську дисертацію (Додаток В).
3. Реферат (Додаток Г).
4. Зміст (Додаток Д).
5. Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів.
6. Вступ.
7. Основна частина.
8. Висновки.
9. Список використаних джерел.
10. Додатки.

На титульному аркуші відповідно до назви теми дисертації зазначається бібліографічний код УДК.

## **5.1 Реферат (Abstract)**

Реферат призначений для ознайомлення з дисертацією. Він має бути стислим, інформативним і містити інформацію, що дозволяє розкрити сутність дослідження. Реферат обсягом до 500 слів українською та англійською мовами має відобразити зміст дисертації, у послідовності наведеній далі:

1. Структура і обсяг магістерської дисертації / The structure and scope of the thesis.
2. Актуальність теми / Relevance of topic.
3. Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами / Thesis connection to scientific programs, plans, and topics.
4. Мета і задачі дослідження / Research goal and objectives.
5. Об'єкт дослідження / Object of research.
6. Предмет дослідження / Subject of research.
7. Методи дослідження / Methods of research.

8. Наукова новизна одержаних результатів / Scientific contribution.
9. Практичне значення одержаних результатів / Practical value of obtained results.
10. Апробація результатів дисертації / Approbation of dissertation results.
11. Публікації / Publications.
12. Ключові слова / Keywords.

**Структура та обсяг дисертації.** Вказуються відомості про обсяг роботи (без додатків), кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел за переліком посилань.

**Актуальність теми** та доцільність проведеного дослідження для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва обґрунтовують шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми. Висвітлення актуальності повинно бути стислим, визначати сутність наукової проблеми.

**Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами.** Висвітлення зв'язку вибраного напрямку досліджень з планами науково-дослідних робіт кафедри або державними планами та програмами. Обов'язково зазначають номери державної реєстрації науково-дослідних робіт, а також і роль автора у виконанні цих науково-дослідних робіт.

У цьому пункті в англійському варіанті рекомендовано зазначити наступне: «The thesis was prepared according to the scientific research plan of the Department of Software Engineering in Energy Industry of the National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.”».

**Мета і задачі дослідження.** Формулювання мети роботи і задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети (не слід формулювати мету як «дослідження...», «вивчення...» тощо, тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету). Мета – це запланований результат дослідження. Виконуючи наукову роботу слід пам'ятати, що метою будь-якої наукової праці є виявлення нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або ж уточнення відомих раніше, але недостатньо досліджених. Отримати заплановані результати, поступово досягти поставленої мети можна шляхом її деталізації у вигляді певної програми цілеспрямованих дій – завдань

дослідження. Завдання дослідження формулюються в двох варіантах: перший – у вигляді самостійно закінчених етапів дослідження; другий – як послідовне вирішення окремих проблем наукового дослідження по відношенню до загальної проблеми всієї магістерської дисертації. Формулювати і конкретизувати завдання слід дуже ретельно, оскільки опис їх вирішення становить зміст підрозділів кожного з розділу дисертації;

**Об'єкт дослідження.** Визначення об'єкта та предмета дослідження як категорій наукового процесу. Об'єкт дослідження – це певна система, обладнання, пристрій, процес, технологія, програмний продукт, інформаційна технологія тощо, що породжує проблемну ситуацію і обране для дослідження. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження.

**Предмет дослідження.** Предмет дослідження міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. Предметом дослідження є певні властивості, характеристики об'єкта на які безпосередньо спрямовано само дослідження, оскільки предмет дослідження визначає тему дисертації, яка визначається на титульному аркуші.

**Методи дослідження.** Подання переліку використаних методів дослідження для досягнення поставленої в роботі мети. Перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів. Вибір методів дослідження повинен забезпечити достовірність отриманих результатів і висновків.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Викладаються аргументовано, коротко та чітко наукові положення, які виносяться на захист, зазначаючи відмінність одержаних результатів від відомих раніше та ступінь новизни одержаних результатів (вперше одержано, удосконалено, дістало подальший розвиток).

**Практичне значення одержаних результатів.** Надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання.

Відзначаючи практичну цінність одержаних результатів, необхідно подати інформацію про ступінь їх готовності до використання або масштабів використання. Відомості про впровадження результатів досліджень необхідно подавати із зазначенням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження, форм реалізації та реквізитів відповідних документів.

**Апробація результатів дисертації.** Зазначається, на яких наукових конференціях, конгресах, симпозіумах, школах оприлюднено результати досліджень, викладені у дисертації.

**Публікації.** Вказується кількість наукових праць, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації, а також кількість праць, які додатково відображають наукові результати дисертації.

**Ключові слова.** Наприкінці кожного реферату (українською та англійською мовами) наводяться ключові слова відповідною мовою. Сукупність ключових слів повинна відображати поза контекстом основний зміст магістерської дисертації.

Перелік до 10 ключових слів (словосполучень) друкують прописними літерами в називному відмінку в рядок, через кому.

## 5.2 Структура магістерської дисертації

Основна частина магістерської дисертації складає в середньому 80 - 100 сторінок, має містити виклад власних результатів та досягнень і, зазвичай, містить наступні структурні елементи.

**Зміст.** Зміст має відбивати конкретний поетапний план реалізації роботи, її структуру. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовки), зокрема вступу, висновків до розділів, загальних висновків, додатків, списку використаної літератури та ін.

**Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів** доречно виділяти, якщо в дисертації вжита специфічна термінологія, а також використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення і таке інше, то їх перелік може бути поданий в дисертації у вигляді окремого списку. Перелік треба друкувати

двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять скорочення, справа – їх детальне розшифрування (допускається у вигляді таблиці без рамок).

Якщо в дисертації спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їх розшифрування наводять у тексті при першому згадуванні.

**Основна частина дисертації** містить вступ, певну кількість (5) розділів та висновків з них, а також загальні висновки. Кожний розділ починається з нової сторінки.

У **вступі** на підґрунті огляду літератури розкривають стан наукової проблеми (задачі) та її значущість. Мається на увазі критичний аналіз з акцентом на недостатність вивчення і опрацювання теми. Необхідно закінчити цей розділ коротким резюме стосовно доцільності проведення дослідження. Загальний обсяг вступу не повинен перевищувати 5% обсягу основної частини дисертації.

Орієнтовні назви основних розділів:

- 1 ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ. ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ
- 2 АНАЛІЗ, ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ
- 3 ПРОГРАМНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПОСТАВЛЕНОГО ЗАВДАННЯ
- 4 ОПИС ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ
- 5 ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ

Магістрант може змінювати назви розділів на свій розсуд. Головне, щоб назва розділу і зміст відповідали темі магістерської дисертації і опису, наведеному нижче. Кількість розділів, більша 5, не бажана.

**Перший розділ** (огляд літературних джерел) має охоплювати сучасні (2/3 робіт за останні 10 років) літературні джерела по тематиці та проблематиці роботи та не повинен перевищувати 20% обсягу основної частини дисертації.

В огляді літератури здобувач окреслює основні етапи розвитку наукової думки за своєю проблемою. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, здобувач повинен назвати ті питання, що залишились невирішеними і, отже, визначити своє місце у розв'язанні проблеми. Бажано закінчити цей розділ

коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у даній галузі.

Рекомендовано вживати конструкції слів, за допомогою яких пов'язуються речення, об'єднані однією думкою. Наприклад, «Відомо, що...», «За оглядом літератури встановлено, що...», «Світовими науковцями визначено...», «Разом з тим...», «Варто зазначити, що...», «В той же час...» та ін.

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

Цей розділ, як правило, містить опис наукових методів, способів та моделей, які покладено у основу магістерської дисертації. В першу чергу магістрант має спрямовувати своє дослідження на отримання нових наукових даних, інноваційність свого дослідження, можливість його застосування у практичній сфері.

**Третій розділ** призначено для опису запропонованих у дисертації рішень, ефективного застосування розглянутих у другому розділі сучасних наукових методів, способів та моделей. Зазвичай описується хід дослідження, умови та основні етапи експериментів, з вичерпною повнотою викладаються результати власних досліджень здобувача, як вони одержані, та в чому полягає їх новизна.

**Четвертий розділ** дисертації має включати експериментальне дослідження запропонованих наукових здобутків магістранта з метою обґрунтування їх ефективності за визначеними критеріями. Зокрема, у розділі можуть бути розглянуті результати натурного або імітаційного моделювання. Магістрант повинен дати оцінку повноти вирішення поставлених задач, оцінку достовірності одержаних результатів (характеристик, параметрів) та порівняти одержані результати з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних дослідників, обґрунтувати необхідність і напрямок додаткових досліджень. Слід зазначити, що для магістрів наукового спрямування необхідно провести верифікацію результатів

дослідження, тобто провести перевірку, підтвердження алгоритмів і/або програм шляхом їх зіставлення з досвідченими (еталонними або емпіричними) алгоритмами і програмами.

**П'ятий розділ** присвячено аналізу основних наукових (науково-технічних) результатів з точки зору достовірності, наукової та практичної цінності. Для магістрів наукового спрямування необхідно провести верифікацію результатів дослідження, тобто провести перевірку, підтвердження алгоритмів і/або програм шляхом їх зіставлення з досвідченими (еталонними або емпіричними) алгоритмами і програмами. Магістрант повинен дати оцінку повноти вирішення поставлених задач, оцінку достовірності одержаних результатів (характеристик, параметрів) та порівняти одержані результати з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних дослідників, обґрунтувати необхідність і напрямок додаткових досліджень.

Між структурними частинами роботи повинен просліджуватися чіткий логічний зв'язок, тобто розділи мають бути пов'язані між собою і починатися з короткого опису питань, що розкриваються в даному розділі в їхньому взаємозв'язку з попередніми і наступними розділами. Кожен із розділів має завершуватись стислими висновками, які формулюють основні результати, отримані в даному розділі, відповідати поставленій задачі, та мати логічний зв'язок з викладом наступного розділу.

Рекомендовано вживати слова-зв'язки «*Отже...*», «*Таким чином...*» та ін.

**Висновки** є завершальною частиною магістерської дисертації, що має продемонструвати результати дослідження, ступінь реалізації поставленої мети та завдань. У висновках викладаються здобуті в дисертації найбільш важливі наукові та практичні результати, які сприяли розв'язанню визначеної наукової проблеми (завдання). Формулюючи висновки, необхідно наголосити на кількісних показниках одержаних результатів та обґрунтуванні достовірності результатів.

Висновки подаються стисло і конкретно по суті. Рекомендовано вживати наступні дієслова: *проаналізовано, розроблено, визначено, встановлено, доведено* та ін. Дієслово «було» у висновках не використовується.

Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів (бажано). На підставі отриманих висновків у роботі можуть надаватися рекомендації. Рекомендації розміщують на новій сторінці. У рекомендаціях визначають необхідні, на думку автора, подальші дослідження проблеми; подають пропозиції щодо ефективного використання результатів дослідження.

**Список використаних джерел.** Список використаних джерел формується так, що кожне джерело яке включено до списку, має бути зазначено у тексті дисертації. Бібліографічний опис джерел складають з урахуванням ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [12]. Основні правила та приклади оформлення знаходяться за посиланням.

Список використаних джерел формується автором роботи за його вибором одним із таких способів:

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

Не допускається виконувати посилання на джерела, що не мають наукової цінності (наприклад, сторінки Вікіпедії тощо).

На всі джерела, вказані в списку, повинні бути посилання в основному тексті магістерської дисертації. Всі публікації, які згадуються та цитуються в тексті роботи, повинні бути в списку використаних джерел.

Необхідно зауважити, що при використанні наукових результатів, ідей, публікацій та інших матеріалів різних авторів у тексті дисертації обов'язково повинні бути посилання на публікації цих авторів.

**Додатки.** Додатки повинні містити презентацію роботи, всі публікації по роботі, лістинг (або, при великому об'ємі, фрагменти лістингу) розробленої програми, довідку про впровадження результатів роботи або запит підприємства на передачу матеріалів.

Додатки, слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, ДОДАТОК А.

До додатків може включатися допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття магістерської дисертації:

- проміжні формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- інструкції та методики, опис алгоритмів, які не є основними результатами дисертації, описи і тексти комп'ютерних програм вирішення задач за допомогою електронно- обчислювальних засобів, які розроблені у процесі виконання дисертації;
- ілюстрації допоміжного характеру;
- інші дані та матеріали.

## **6 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАГІСТЕРСЬКИХ ДИСЕРТАЦІЙ**

### **6.1 Вимоги до стилю написання магістерської роботи**

Матеріал магістерської роботи слід викладати грамотно, простим науковим стилем. Текст роботи не повинен містити повторів та бути перевантаженим цитатами. Не припустимо переписування тексту з літературних джерел, їх цитування без посилань.

Мова і стиль роботи як частина писемної наукової мови склалися під впливом так званого академічного етикету, сутністю якого є інтерпретація власного і запозичених поглядів з метою обґрунтування наукової істини. Встановлені певні традиції у спілкуванні вчених між собою як в усній, так і в писемній мові.

Найхарактернішою ознакою писемної наукової мови є формально-логічний спосіб викладу матеріалу. Це знаходить своє відображення у всій системі мовних засобів. Науковий виклад складається переважно з роздумів, метою яких є доведення істин, виявлених у результаті дослідження фактів дійсності.

Для наукового тексту характерними є смислова завершеність, цілісність і зв'язність. Для вираження логічних зв'язків застосовують спеціальні функціонально-синтаксичні засоби зв'язку, що вказують на послідовність розвитку думки (спочатку, насамперед, потім, по-перше, по-друге, отже), заперечення (проте, тимчасом, але, тим не менше, аж ніяк), причинно-наслідкові відношення (таким чином, тому, завдяки цьому, відповідно до цього, внаслідок цього, крім того, до того ж), перехід від однієї думки до іншої (тепер звернімося до..., розглянемо, зупинимося на..., розглянувши..., перейдемо до..., необхідно зупинитися на..., необхідно розглянути...), результат, висновок (отже, значить, як висновок, на закінчення зазначимо, все сказане дозволяє дійти висновку, підсумовуючи, слід сказати...).

Для мови наукових праць характерна відсутність експресії. Звідси домінуюча форма оцінки – констатація ознак, притаманних слову, яке визначають.

Обов'язковою вимогою щодо об'єктивності викладення матеріалу роботи є посилання на джерело повідомлення, автора висловленої думки чи якогось виразу. У тексті цю умову можна реалізувати за допомогою спеціальних вставних слів і словосполучень (за повідомленням, за відомостями, на думку, за даними, на нашу думку тощо).

У наукових роботах зазвичай замість займенника «я» використовують «ми» з огляду на те, що представлення суб'єкта авторства як формального колективу надає більшого об'єктивізму викладенню. Вираження авторства через «ми» дозволяє відобразити власну думку як думку певної групи людей, наукової школи чи наукового напрямку, адже сучасну науку характеризують такі тенденції, як інтеграція, колективність творчості, комплексний підхід до вирішення проблем. Займенник «ми» та його похідні набагато краще передає й відтінює ці тенденції.

## **6.2 Вимоги до оформлення текстової частини магістерської дисертації**

### **Загальні вимоги**

Магістерська дисертація виконується українською мовою без стилістичних, орфографічних і синтаксичних помилок і включає 5 розділів, перелічених далі.

1. ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ.
2. АНАЛІЗ, ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ.
3. АПАРАТ ВИРІШЕННЯ ДЛЯ ПОСТАВЛЕНОЇ ЗАДАЧІ.
4. ОПИС ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ.
5. ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ.

Загальний обсяг пояснювальної записки повинен дорівнювати 80 – 100 сторінкам друкованого тексту без урахування додатків, кількість додатків необмежено (шрифт – Times New Roman, розмір шрифту – 14, інтервал – 1,5).

Береги: верхній, нижній, лівий – 25 мм, правий – 10 мм. Абзацний відступ має бути однаковим упродовж усього тексту й дорівнювати 1,25 см. Звіт друкується

з одного боку аркуша білого паперу.

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, ілюстрацій, таблиць, формул, подають арабськими цифрами без знаку №.

Титульний аркуш, завдання на магістерську дисертацію студенту, календарний план, реферат, abstract, зміст включаються до нумерації, але номер сторінки не проставляють. На наступних сторінках, починаючи з ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ і закінчуючи ДОДАТКАМИ включно, рекомендовано номер сторінки проставляти по правому куті нижньої частини сторінки без крапки. Нумерація сторінок звіту повинна бути наскрізною: перша сторінка – титульний аркуш, друга – завдання і так далі відповідно до наведених рекомендацій.

*Зверніть увагу!* Завдання на виконання магістерської дисертації друкується з обох сторін одного аркуша і рахується як 1 сторінка.

Код програми чи його частини в тексті дисертації не допускаються (виключення становлять випадки, коли без вказання частини коду зміст тексту не можливо зрозуміти).

### **Правила оформлення складових частин**

Текст основної частини дипломної записки поділяють на розділи, підрозділи та пункти згідно типової структури.

Заголовки структурних елементів «ЗМІСТ», «РЕФЕРАТ», «ВСТУП», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» розташовують по центру аркуша, не підкреслюють і не нумерують.

Розділи пишуть з нової сторінки. Заголовки розділів друкують великими літерами, розміщують по центру, крапку в кінці не ставлять. Номер розділу ставлять перед назвою розділу, після номеру крапку не ставлять. Після заголовку встановлюється відступ 14 pt, перед заголовком розділу відступ не додається.

Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої – великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять.

Оформлюють заголовки жирним шрифтом відповідним кеглем:

- розділ – 18 розміру;
- підрозділу – 16 розміру;
- пункту, підпункту – 14 розміру.

Рекомендована відстань між заголовком і попереднім текстом становить 28 pt. Відстань між заголовком і подальшим текстом становить 14 pt. Відстань між двома заголовками (наприклад, розділ та підрозділ або підрозділу та пункту) становить 14 pt. Відстань між абзацами в тексті становить 0 pt.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу крапка не ставиться. Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу. В кінці заголовку підрозділу крапка також не ставиться.

Приклад відстані між заголовком і попереднім та подальшим текстом представлено на рисунку 6.1.

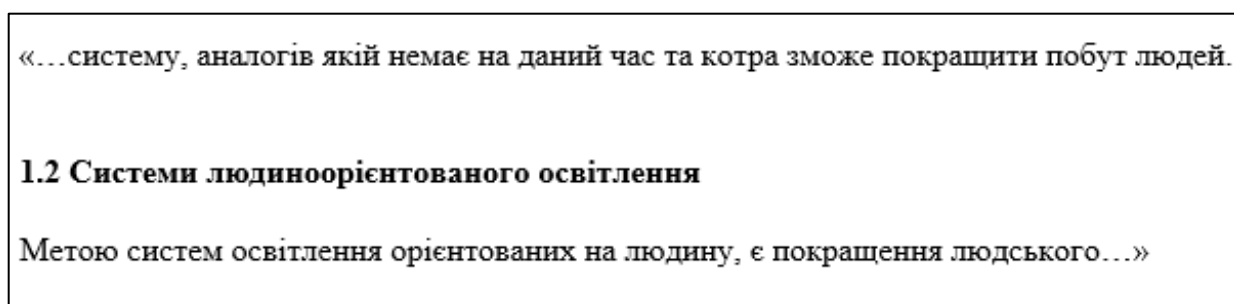


Рисунок 6.1 – Приклад відстані між заголовком і попереднім та подальшим текстом

Не можна розміщувати заголовок підрозділу, пункту й підпункту у нижній частині сторінки, якщо після нього залишається тільки один рядок тексту.

Жодна структурна одиниця не може складатись з одного підрозділу, пункту, підпункту відповідно. Орієнтовний об'єм розділу складає 16 сторінок.

## Оформлення ілюстрацій

Ілюстрації позначають словом «Рисунок» (повністю) і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках. Неприпустимо використовувати для опису ілюстрацій слово «малюнок».

Всі ілюстрації (в тому числі схеми, графіки) необхідно подавати у роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці, якщо рисунок не вміщається. Розмір ілюстрацій має складати приблизно 1/3 розміру сторінки. Збільшувати ілюстрації можна у випадках, коли рисунок містить текст або інші дрібні складові, які повинні бути доступними для читання.

Номер ілюстрації повинен складатися з двох цифр: де перша – це номер розділу, в якому розміщено конкретну ілюстрацію, а друга – порядковий номер ілюстрації. Між цифрами ставиться крапка. Після порядкового номер (другої цифри) ставиться тире та з заголовної літери пишеться назва ілюстрації. Крапка в кінці назви (підпису) ілюстрації НЕ ставиться.

Наприклад, «Рисунок 6.1 – Перший рисунок шостого розділу». Номер ілюстрації, її назва і пояснювальні підписи (умовні позначки) розміщують безпосередньо під ілюстрацією.

Ілюстрації разом з їх підписами розміщуються по центру, враховуючи абзацний відступ (відступ першого рядка) – 1,25 см. Допускається прибирати абзацний відступ для ілюстрації (не підпису) за необхідності. Рисунок і підпис рисунка мають бути на одній сторінці.

Якщо рисунки створені не автором дисертації, подаючи їх у дисертації, потрібно дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право. Посилання на ілюстрації вказують в тексті перед рисунком порядковим номером в дужках в кінці речення, наприклад, (рисунок 6.2) (за ДСТУ 3008:2015). Або пишуть повністю: «На рисунку 6.2 наведено приклад підпису рисунку.»

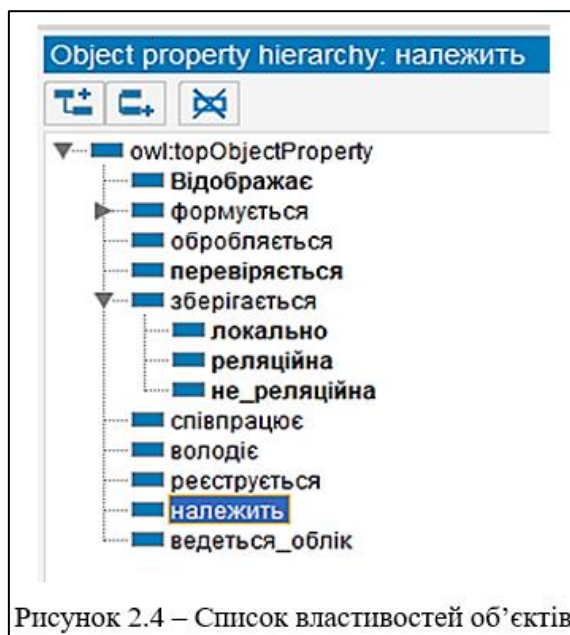


Рисунок 6.2 – Приклад підпису рисунка

Бажано не завершувати рисунком розділ, підрозділ чи пункт.

Частина програмного коду в тексті дисертації подають тільки за крайньої необхідності та оформлюють як рисунок.

### Оформлення таблиць

Таблиці нумерують послідовно, за винятком тих, що розміщуються в додатках. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, потім тире і пишеться назва таблиці. Назву друкують з великої літери та розміщують перед таблицею з абзацу 1,25 см, вирівнюючи за лівим краєм.

Таблиця має бути розташована посередині сторінки симетрично тексту. Ширину таблиці бажано підганяти по ширині основного тексту. Абзацні відступи до таблиці та вмісту не застосовуються. Шрифт і розмір тексту у таблиці зберігається відповідно до основного тексту, міжрядковий відступ можна зменшувати до одиничного. Жирний шрифт, курсив чи підкреслення в таблицях не допускаються. Числові величини у таблиці повинні мати однакову кількість десяткових знаків.

Першим рядком завжди пишуть заголовки колонок з вирівнюванням їх по центру клітинки; заголовки колонок починають з великої літери. Другим рядком вказується нумерація колонок: арабськими цифрами, з вирівнюванням по центру; висота цього рядка не може перевищувати 10 мм.

Відстань між назвою таблиці і попереднім текстом, а також між таблицею і подальшим текстом становить 1 пропущений рядок звичайного тексту. Відстані між назвою таблиці і безпосередньо таблицею немає.

Якщо таблиця не вміщується на одній сторінці, то її розділяють (через вкладинку Макет або через Ctrl + Enter) і частину, що переноситься на іншу сторінку підписують «Продовження таблиці...» з відповідним номером з абзацного відступу, вирівнюючи за лівим краєм. Наприклад «Продовження таблиці 6.1». Назву таблиці повторно не пишуть.

На рисунку 6.3 наведено приклад оформлення таблиці, на рисунку 6.4 – приклад підпису продовження таблиці при вимушеному розриві.

№	Назва функції	Вхідні параметри	Вихідні параметри	Призначення
1	2	3	4	5
1	analyzeTemp()	Дані які поступають в залежності від вибору користувача	Оброблені дані за критерієм	Функція обробки надвеликих масивів даних в режимі реального часу за критерієм температура
2	analyzePressure()	Дані які поступають в залежності від вибору користувача	Оброблені дані за критерієм	Функція обробки надвеликих масивів даних в режимі реального часу за критерієм тиск

Рисунок 6.3 – Приклад оформлення таблиці

Не допускається розрив таблиці, коли заголовки колонок на одному аркуші, а все інше – на наступному.

Продовження таблиці 6.1				
1	2	3	4	5
3	txtToCsv()	Файл з розширенням .txt	Файл з розширенням .csv	Функція конвертації з одного формату в інший
4	copyToLocal()	Файл у hdfs	Файл на комп'ютері	Функція копіювання файлів з hdfs на локальне сховище
5	sendFile()	Файл для передачі		Функція передачі файла на Google Drive
6	Main()	-	-	Функція запуску програмного рішення та завантаження конфігурації

Рисунок 6.4 – Приклад оформлення продовження таблиці

На всі таблиці повинні бути попередні посилання в тексті. Наприклад, «У таблиці 6.1 наведено...» або скорочено, в кінці речення, в дужках (таблиця 6.1) [8].

### Оформлення формул

Усі формули в тексті пишуться в редакторі формул Microsoft Equation або вбудованого редактора формул текстового редактора Microsoft Word.

Нумерувати формули потрібно в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу та порядкового номера формули в розділі, між якими ставиться крапка. Нумери формул пишуться біля правого поля сторінки на рівні відповідної формули в круглих дужках. Пояснення значень символів, числових коефіцієнтів у формулах треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони у ній подані, і кожне починати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки.

Рівняння та формули треба відокремлювати в тексті знизу і зверху інтервалами не менше ніж в один рядок. Якщо рівняння не вміщується в одному рядку, його слід перенести після знаку рівності (=) або після знаків плюс, мінус, множення, ділення.

Посилання в тексті на формули оформлюють порядковим номером формули, наприклад, у формулі 6.1) або у формулах (6.1 – 6.3).

Приклад оформлення формули представлено на рисунку 6.5.

<p>Приклад бета-редукції описується за формулою 6.1.</p> $(\lambda x. M[x]) y \rightarrow M[x \rightarrow y], \quad (6.1)$ <p>де <math>x</math> – зв'язана змінна, <math>y</math> – змінна, що застосовується до виразу, <math>M</math> – вираз.</p> <p>Наступний текст, після формули...</p>
---

Рисунок 6.5 – Приклад оформлення формули

## Оформлення списків

Усі списки оформлюються як основний текст. Перед списком обов'язково має бути його заголовок. Списки можуть бути нумерованими або маркованими. Нумеровані використовуються, коли потрібно щось перелічити або вказати точну послідовність кроків; нумерація ставиться арабськими цифрами. Марковані списки використовуються в усіх інших випадках. По всьому тексту необхідно використовувати однаковий маркер (якщо один раз обрано знак «→», то і далі потрібно використовувати саме його); зміна маркеру допускається за умов структури вкладених списків (наявність підписку).

Перед списком, перед заголовком списку чи після списку ніяких додаткових відступів чи пропусків не допускається!

Не допускаються списки, що розтягуються більше, ніж на одну повну сторінку. Не допускаються списки, що складаються з великих абзаців. Тобто, кожен пункт списку може займати 2-3 рядки, але якщо пункт займає 2-3 і більше речення, тоді потрібно переробити його на звичайний текст.

Заголовок списку оформлюється, як звичайне речення. Сам список вирівнюється по ширині, відступ для маркеру встановлюється 1,25 см, додаткових відступів бути не повинно.

Варіанти оформлення списків представлені на рисунках 6.6 – 6.9.

	<p>Магістерська дисертація включає в себе <u>5 розділів</u>, розглянутих далі.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опис предметної області. Постановка завдання. Приклади списків, приклади списків, приклади списків, приклади списків.</li> <li>2. Аналіз літератури та огляд існуючих рішень. Приклади списків, приклади списків, приклади списків, приклади списків.</li> <li>3. Програмні інструменти для вирішення поставленого завдання. Приклади списків, приклади списків, приклади списків, приклади списків.</li> <li>4. Опис програмної реалізації.</li> <li>5. Розробка стартап – проекту.</li> </ol>	
--	--	--

Рисунок 6.6 – Приклад оформлення списку з обов’язковим переліком

	<p>Магістерська дисертація включає в <u>виконання 5 кроків</u>, а саме:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) опис предметної області. Постановка завдання. Приклади списків, приклади списків, приклади списків, приклади списків;</li> <li>2) аналіз літератури та огляд існуючих рішень. Приклади списків, приклади списків, приклади списків, приклади списків;</li> <li>3) програмні інструменти для вирішення поставленого завдання.;</li> <li>4) опис програмної реалізації;</li> <li>5) розробка стартап – проекту.</li> </ol>	
--	--	--

Рисунок 6.7 – Приклад списку з обов’язковим переліком, але з двокрапкою

	<p>Розглянемо перший приклад маркованого списку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перший пункт маркованого списку;</li> <li>– другий пункт маркованого списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку;</li> <li>– третій пункт маркованого списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку;</li> <li>– четвертий пункт маркованого списку;</li> <li>– п’ятий пункт маркованого списку.</li> </ul>	
--	--	--

Рисунок 6.8 – Приклад маркованого списку

	<p>Розглянемо другий приклад маркованого списку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• перший пункт маркованого списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку;</li> <li>• другий пункт маркованого списку. Цей пункт включає підписок (що дуже не бажано, але буває необхідно): <ul style="list-style-type: none"> <li>– перший пункт підписку (внутрішнього) у другому пункті зовнішнього списку;</li> <li>– другий пункт підписку (внутрішнього) у другому пункті зовнішнього списку;</li> <li>– третій пункт підписку (внутрішнього) у другому пункті зовнішнього списку;</li> </ul> </li> <li>• третій пункт маркованого списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку, приклад списку;</li> </ul>
--	---

Рисунок 6.9 – Приклад маркованого списку з підписком

### Посилання на використані джерела

Список використаних джерел оформлюється згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання» (приклад оформлення знаходиться за [посиланням](#)).

Рекомендовано посилання на список використаних джерел здійснювати в кінці речення у квадратних дужках, в яких пишеться порядковий номер джерела згідно номеру у списку використаних джерел та появі його у тексті. Наприклад, [3] або якщо матеріал є в декількох роботах, тоді вказується [3, 5] або [7 - 13].

### 6.3 Вимоги до оформлення блок-схем і діаграм

Блок-схеми алгоритмів повинні оформлюватись як рисунки відповідно до ДСТУ ISO 5807:2016 «Обробляння інформації. Символи та угоди щодо документації стосовно даних, програм та системних блок-схем, схем мережевих програм та схем системних ресурсів».

Схеми алгоритмів, програм, даних і систем (далі – схеми) складаються з конкретних символів, що мають певне значення (часто званих блоками), короткого тексту пояснення і сполучних ліній. Усі символи (блоки) алгоритму повинні бути пронумеровані. Схеми можуть використовуватися на різних рівнях деталізації, причому кількість рівнів залежить від розмірів і складності завдання обробки даних. Рівень деталізації повинен бути таким, щоб різні частини і взаємозв'язок між ними були зрозумілі в цілому.

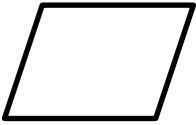

### Опис символів

У тексті дисертаційної роботи можуть бути використані різні символічні позначення (наприклад, для блок-схем або UML-діаграм). Для таких позначень варто використовувати стандартні фігури. Опис таких фігур наведено далі за розподілом: символи даних, символи процесу та спеціальні символи.



Основні символи поділяються на три групи, а саме:

- символи даних (таблиця 6.1);
- символи процесу (таблиця 6.2);
- спеціальні символи (таблиця 6.3).



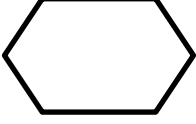
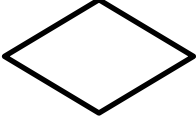
Таблиця 6.1 – Символи даних

Символ	Найменування	Опис
1	2	3
	Дані	Символ відображає дані, носій даних не визначений. Ця фігура часто використовується і для запису різних алгоритмів, тому як для алгоритму джерело інформації не істотне і визначається він тільки при реалізації програми
	Документ	Символ відображає дані, представлені на носіїв в легкій для читання формі (машинограма, документ для оптичного або магнітного зчитування, мікрофільм, рулон стрічки з підсумковими даними, бланки введення даних)



Продовження таблиці 6.1

1	2	3
	Ручне введення	Символ відображає дані, що вводяться вручну під час обробки з пристроїв будь-якого типу (клавіатура, перемикачі, кнопки, світлове перо, смужки з штриховим кодом)
	Дисплей	Символ відображає дані, представлені у формі, що легко читаються людиною на спеціальному пристрої, який може бути екраном для візуального спостереження, індикатором введення інформації

Таблиця 6.2 – Символи процесу

Символ	Найменування	Опис
1	2	3
	Процес	Символ відображає функцію обробки даних будь-якого вигляду (виконання певної операції або групи операцій, що приводить до зміни значення, форми або розміщення інформації або до визначення, за яким з декількох напрямів потоку слід рухатися)
	Зумовлений (типовий) процес	Символ відображає зумовлений процес, що складається з однієї або декількох операцій чи кроків програми, які визначені в іншому місці. Тобто цей елемент використовується для позначення підпрограм
	Підготовка	Символ відображає модифікацію команди або групи команд з метою впливу на деяку подальшу функцію (установка перемикача, модифікація індексного регістра або ініціалізація програми). Часто використовується для завдання параметрів рахункового оператора циклу (рисунок 6.4)
	Рішення	Символ відображає рішення або функцію типу перемикача, що має один вхід і ряд альтернативних виходів, один і лише один з яких може бути активізований після обчислення умов, визначених усередині цього символу. Відповідні результати обчислення можуть бути записані по сусідству з лініями, що відображають ці шляхи. Використовується для позначення оператора <i>if</i> або меж циклів з пост- і передумовами

Таблиця 6.3 – Спеціальні символи

Символ	Найменування	Опис
1	2	3
Без фігури	Коментар	Символ використовують для додавання описових коментарів або записів пояснень у цілях пояснення або приміток. Пунктирні лінії в символі коментаря пов'язані з відповідним символом або можуть обводити групу символів. Текст коментарів або приміток повинен бути поміщений біля обмежуючої фігури
	З'єднувач	Символ відображає вихід у частину схеми і вхід з іншої частини цієї схеми та використовується для обриву лінії і продовження її в іншому місці. Відповідні символи-з'єднувачі повинні містити одне і те ж унікальне позначення. Часто використовується при розміщенні блок-схеми на декількох листах. Межа на одному листі позначається літерою А, а на іншому листі починається із з'єднувача, в якому також присутня літера А. При розміщенні на трьох листах, в кінці другого листа поміщаємо з'єднувач з літерою В і т. д.
	Термінатор	Символ відображає вихід в зовнішнє середовище і вхід із зовнішнього середовища (початок або кінець схеми програми, зовнішнє використання і джерело або пункт призначення даних)

На рисунку 6.10 представлено приклад блок-схеми, оформленої відповідно до специфікацій за ДСТУ ISO 5807:2016.

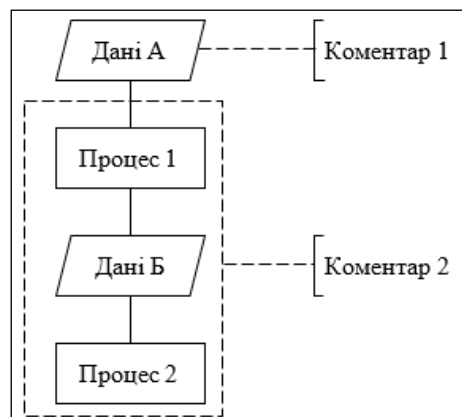


Рисунок 6.10 – Приклад блок-схеми програми

## Типи алгоритмів

Алгоритми бувають трьох типів:

- послідовний – дії виконуються по порядку один за одним;
- циклічний – організовує повторення дій;
- з розгалуженням – містить одне або декілька логічних умов і має декілька гілок обробки.

Розгалуження дає можливість вибору варіанта дій залежно від результатів аналізу початкових умов.

Приклад послідовного алгоритму для відповідного програмного коду представлено на рисунку 6.11.

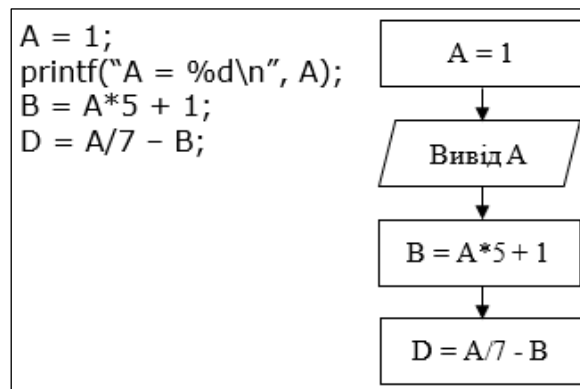


Рисунок 6.11 – Приклад послідовного алгоритму

Циклічні алгоритми створюються за допомогою операторів `for`, `while` і `do-while`, що зображується на блок-схемах з використанням відповідних різних символів.

Приклади зображення циклічних алгоритмів представлені на рисунку 6.12, а на рисунку 6.13 представлено приклади алгоритмів з розгалуженнями.

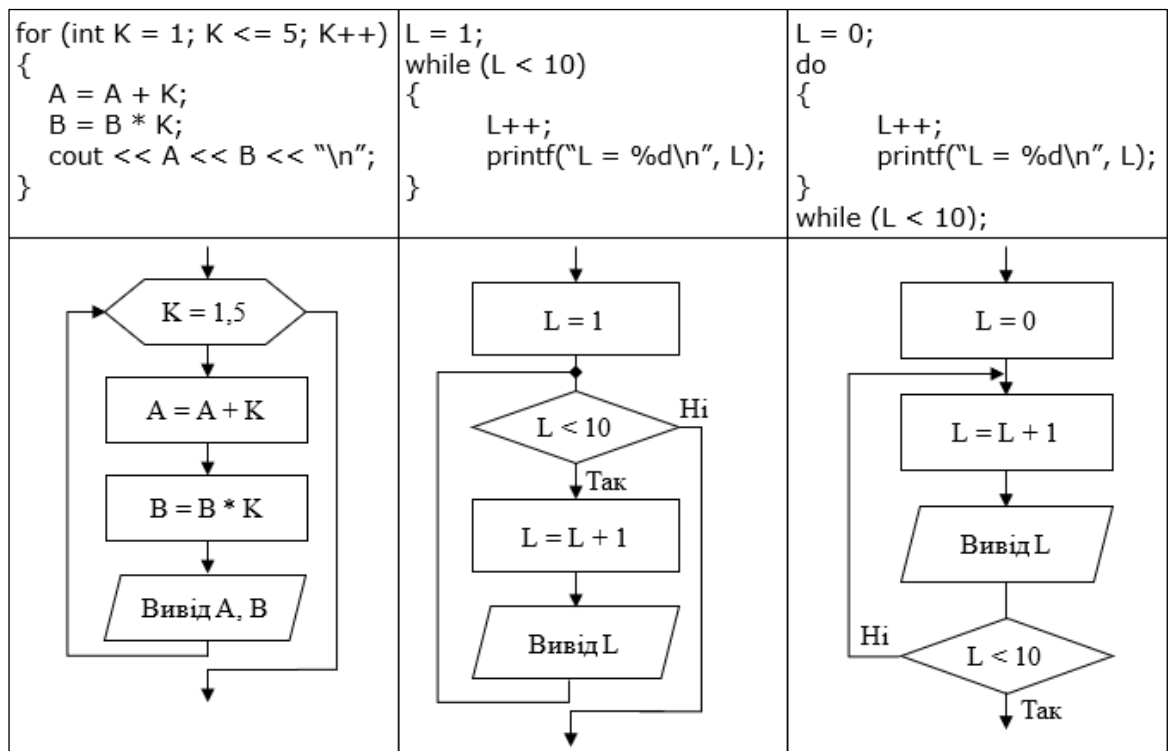


Рисунок 6.12 – Приклад циклічних алгоритмів

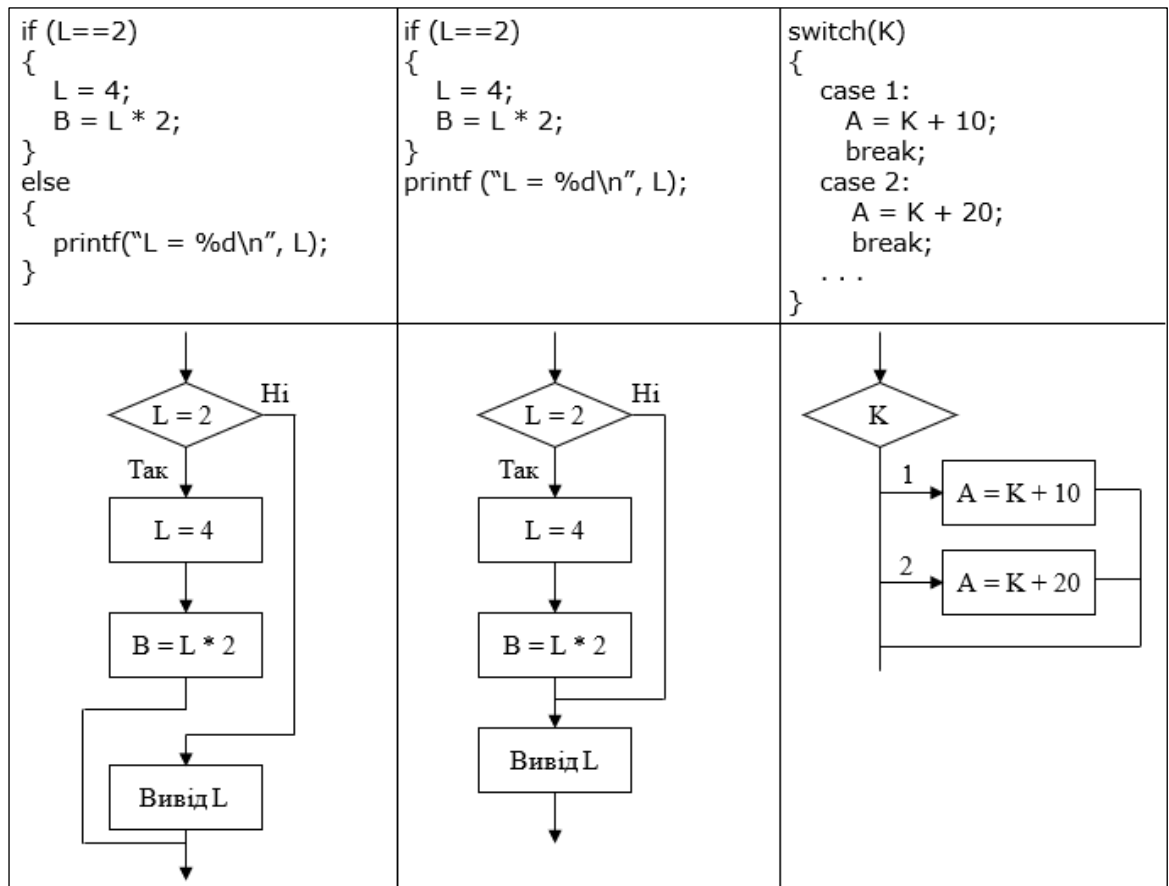


Рисунок 6.13 – Приклад алгоритмів, що розгалужуються

## 7 ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМІЧНИЙ ПЛАГІАТ

Відповідно до Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» всі атестаційні роботи на здобуття ступеня магістра за освітньо-науковою програмою підготовки підлягають обов'язковій перевірці на академічний плагіат, яка виконується на етапі допуску до захисту дисертації студента [5].

Для перевірки академічних текстів на плагіат з використанням відповідної Системи, яка використовується в КПІ імені Ігоря Сікорського, текст дисертаційної роботи подається здобувачем вищої освіти науковому керівнику роботи в електронному вигляді у форматі \*.pdf з можливістю пошуку по тексту або в форматі \*.docx.

Для перевірки надається повний, остаточний варіант пояснювальної записки, починаючи від титульного аркушу і по розділ «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» (включно, без додатків).

Керівник роботи передає роботу відповідальній особі кафедри.

Результат перевірки науковий керівник пересилає студенту. Студент друкує повний звіт перевірки та здає окремим файлом в папці з документами дисертаційної роботи.

*Зверніть увагу!* Перевірка поданої завершеної роботи виконується ОДИН раз. Допустимий відсоток співпадінь, прийнятий на кафедрі ПЗЕ – 15%. У разі перевищення допустимої норми пояснювальну записку до роботи студент має переписати заново.

Магістерські дисертації для перевірки на плагіат надсилаються в одному двох форматів з наступним іменем файлів (транслітерацією):

- ПрізвищеІНІЦІАЛИ\_група\_magistr\_pik.pdf ;
- ПрізвищеІНІЦІАЛИ\_група\_magistr\_pik.docx .

Наприклад, IvanovOA\_TV01mp\_magistr\_2023.pdf.

## 8 ДОПУСК ДО ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

Допуск на захист дисертації отримують студенти, які пройшли науково-дослідну практику та отримали залік, пройшли захист програмного продукту, попередній захист, нормоконтроль та перевірку на виявлення збігів/ідентичності/схожості (при цьому унікальність представленої роботи повинна бути більше 85 %), а також завантажили ПП на кафедральний GitHub та вчасно і з усіма підписами подали повний пакет документів на кафедру.

Для проходження нормоконтролю магістрант подає готову МД в форматі \*.docx відповідальній особі на кафедрі на перевірку відповідності оформлення. Тільки після проходження нормоконтролю студент може друкувати завершену пояснювальну записку.

Після проходження нормоконтролю для завантаження дисертації в електронну бібліотеку КПІ магістрант надсилає відповідальній особі на кафедрі версію до друку у форматі \*.pdf з таким іменем: Прізвище\_magistr.pdf

Наприклад, Ivanov\_magistr.pdf

А також метадані, складені за зразком (12 кеглем, одиничний інтервал) в форматі \*.docx (Додаток Ж).

Не пізніше, ніж за ТИЖДЕНЬ до основного захисту магістрант здає ВСІ документи секретарю ДЕК на кафедрі.

Переплетена магістерська дисертація має включати наступні елементи (наведені у порядку їх розташування у готовій зброшурованій роботі).

1. Титульна сторінка (Додаток Б).
2. Завдання на виконання магістерської дисертації (Додаток В). Завдання друкується з ОБОХ сторін ОДНОГО аркуша!
3. Реферат (Додаток Г, кегль - 14, інтервал – 1,5).
4. Abstract (кегль - 14, інтервал – 1,5).
5. Зміст (Додаток Д, кегль - 14, інтервал – 1,5).

6. Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів (нумерація сторінок починається з цієї сторінки).

7. Вступ.

8. Основна частина.

9. Висновки.

10. Список використаних джерел.

11. Додатки.

До додатків входять два обов'язкові та додаткові за необхідності, а саме:

– додаток А (обов'язковий) – лістинг програми – лістинг (або, при великому об'ємі, фрагменти лістингу) розробленої програми;

– додаток Б (за наявності) – всі публікації за темою дисертації (обов'язково додається титульна сторінка та зміст журналу або конференції та сам текст статті або тези доповіді);

– додаток В (обов'язковий) – презентація роботи;

– додаток Г – довідка про впровадження результатів роботи або запит підприємства на передачу матеріалів (бажано, але за наявності).

До додатків може включатися також допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття магістерської дисертації:

– проміжні формули і розрахунки;

– таблиці допоміжних цифрових даних;

– інструкції та методики, опис алгоритмів, які не є основними результатами дисертації, описи і тексти комп'ютерних програм вирішення задач за допомогою електронно-обчислювальних засобів, які розроблені у процесі виконання дисертації;

– ілюстрації допоміжного характеру;

– інші дані та матеріали.

Магістерська дисертація підписується:

– автором роботи;

– науковим керівником магістерської дисертації;

- рецензентом;
- консультантом розділів (за наявності).

Перелік документів, які здаються секретарю ДЕК:

- 1) переплетена (зшита) магістерська дисертація з усіма додатками;
- 2) паперова папка на зав'язках з титульним аркушем, як у МД;
- 3) залікова книжка;
- 4) рецензія;
- 5) відгук керівника;
- 6) результати перевірки на плагіат (підписані керівником);
- 7) довідка про використання результатів роботи (при наявності) або запит підприємства на передачу матеріалів (бажано, але за наявності);
- 8) програмний продукт має бути завантажений в електронний репозиторій GitHub (технологічна платформа для організації колективної розробки програмного забезпечення в складі робочих і проектних груп).

*Зверніть увагу!* Без завантаження програмного продукту в електронний репозиторій GitHub магістрант до захисту не допускається.

Основний захист магістерської дисертації проводиться у формі презентації результатів завершеної роботи. Тривалість доповіді 7-10 хвилин. Доповідь має бути чіткою та ілюструватись матеріалами, що розміщені на слайдах презентації, демонстрацією функціонування розробленого програмного забезпечення, технічної системи тощо.

## 9 ВИМОГИ ДО ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Презентація готується студентом напередодні передзахисту, її зміст узгоджується з керівником магістерської дисертації. Презентація магістерської дисертації повинна бути змістовною та повністю розкривати суть виконаної роботи.

Складовими презентації є доповідь та її ілюстративне супроводження у вигляді слайдів, плакатів та інших засобів візуалізації. Інформація, наведена на слайдах, не повинна повторювати текст доповіді, а лише доповнювати її та ілюструвати основні положення МД і результати проведеного дослідження.

У доповіді студент коротко обґрунтовує вибір теми дослідження та його основні результати. Не бажано докладно зупинятися на теоретичних положеннях. Для унаочнення результатів дослідження можна використовувати узагальнені таблиці, рисунки, схеми, графіки. Студент має вільно володіти текстом доповіді.

На першому слайді презентації обов'язково повинна бути вказана тема дисертації (відповідно до наказу), прізвище та ім'я автора кваліфікаційної роботи, прізвище та ініціали наукового керівника магістерської дисертації, його науковий ступінь і вчене звання.

На наступних слайдах презентації необхідно навести чітко та лаконічно сформулювати:

- актуальність тематики дослідження;
- постановку задачі, яка вирішується в даній роботі;
- мету, об'єкт та предмет дослідження;
- розроблені способи/методи/методики вирішення поставленої задачі;
- розроблені підходи та алгоритми вирішення поставленої задачі;
- які математичні моделі були запропоновані в роботі;
- порівняльний аналіз запропонованих в МД рішень з існуючими способами (методами, алгоритмами тощо);
- результати моделювання.

На передостанніх слайдах презентації обов'язково наводяться:

- одержані наукові результати, інноваційність запропонованих рішень;

- практична цінність одержаних результатів;
- висновки по роботі;
- публікації за темою магістерської дисертації:
  - в яких наукових виданнях було опубліковано статті (обов'язково вказується повна інформація про журнал, його фаховість та в які наукометричні бази він входить);
  - апробація роботи: на яких конференціях (семінарах, симпозіумах тощо) доповідались результати проведеного дослідження та опубліковані тези;
  - відомості про впровадження або використання результатів магістерської дисертації.

Шаблон презентації знаходиться за [посиланням](#).

Презентація магістерської дисертації та доповідь повинні бути чітко узгоджені в часі. В процесі підготовки до захисту та виступу необхідно принаймні один раз проговорити доповідь вголос, одночасно запустивши презентацію, оцінити (а при потребі скоригувати) час виступу, який не повинен перевищувати 7-10 хвилин.

## 10 ТИПОВІ ПОМИЛКИ ПРИ НАПИСАННІ ДИСЕРТАЦІЇ

Під час написання та оформлення магістерської роботи мають місце наступні типові помилки:

1) зміст роботи не відповідає її плану або не розкриває тему повністю чи в її основній частині;

2) мета дослідження не пов'язана з проблемою, сформульована абстрактно і не відбиває специфіки об'єкта і предмета дослідження;

3) автор не проявив самостійності, робота представляє собою компіляцію або плагіат;

4) не зроблено глибокого і всебічного аналізу сучасних офіційних і нормативних документів, нової спеціальної літератури (останні 5-10 років) з теми дослідження;

5) аналітичний огляд вітчизняних і зарубіжних публікацій з теми роботи має форму анотованого списку і не відбиває рівня досліджуваності проблеми;

6) не розкрито зміст та організацію особистого експериментального дослідження, поверхово висвітлено стан науково-дослідної практики;

7) кінцевий результат не відповідає меті дослідження, висновки не відповідають поставленим завданням;

8) у роботі немає посилань на першоджерела або вказані не ті, з яких запозичено матеріал;

9) бібліографічний опис джерел у списку використаної літератури здійснено без додержання вимог державного стандарту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <http://osvita.kpi.ua/node/39>.
2. Закон України «Про вищу освіту» № 1556-VII від 01.07.2014 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.
3. Освітньо-наукова програма «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення. URL: [https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/opfiles/121\\_oppm\\_ipzikfse\\_2024.pdf](https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/opfiles/121_oppm_ipzikfse_2024.pdf).
4. Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». URL: <https://osvita.kpi.ua/node/47>.
5. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://osvita.kpi.ua/node/35>.
6. Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://osvita.kpi.ua/node/37>.
7. Рекомендації до структури та змісту кваліфікаційних робіт здобувачів ступеня бакалавра та магістра. «КПІ імені Ігоря Сікорського». 2022. URL: [https://osvita.kpi.ua//Rekomendacii\\_DP\\_DR\\_MD\\_0.pdf](https://osvita.kpi.ua//Rekomendacii_DP_DR_MD_0.pdf).
8. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».
9. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».
10. ДСТУ 3582-97 «Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила».
11. ДСТУ ISO 5807:2016 «Обробляння інформації. Символи та угоди щодо документації стосовно даних, програм та системних блок-схем, схем мережевих програм та схем системних ресурсів».

ДОДАТОК А Заява на призначення теми МД

Завідувачу кафедри ІПЗЕ ННІАТЕ  
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»  
Ім'я ПРІЗВИЩЕ

студента групи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ПІБ

Телефон: \_\_\_\_\_

Е-адреса: \_\_\_\_\_

З А Я В А

Прошу призначити мені наступну тему магістерської дисертації: \_\_\_\_\_

Студент:

\_\_\_\_\_ (підпис)

Інноваційно-науковий напрям (піднапрямок) кафедри: \_\_\_\_\_

Погоджено:

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Науковий керівник  
лабораторії /проекту

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата: \_\_\_\_\_ 202\_ р.

ДОДАТОК Б Титульний аркуш магістерської роботи

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ  
СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики

Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці

«На правах рукопису»  
УДК \_\_\_\_\_

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Ім'я ПРІЗВИЩЕ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

## Магістерська дисертація

За освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних  
кібер-фізичних систем в енергетиці»

Спеціальності \_\_\_\_\_ 121 Інженерія програмного забезпечення  
на тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Виконав (-ла) студент (-ка) 2 курсу, групи ТХ-ХХ

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

\_\_\_\_\_ (підпис)

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультант з «назва розділу»

\_\_\_\_\_ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент

\_\_\_\_\_ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації  
немає запозичень з праць інших авторів без  
відповідних посилань.

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 202\_\_

ДОДАТОК В Завдання на магістерську дисертацію

**Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»**

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики

Кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Рівень вищої освіти другий, магістерський

За освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці»

Спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

**З А В Д А Н Н Я**

**НА МАГІСТЕРСЬКУ ДИСЕРТАЦІЮ СТУДЕНТУ**

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

1. Тема дисертації: \_\_\_\_\_

Науковий керівник \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом дисертації «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

3. Об'єкт дослідження \_\_\_\_\_

4. Предмет дослідження (вихідні дані – для магістерської дисертації за ОНП) \_\_\_\_\_

5. Перелік питань, які потрібно розробити \_\_\_\_\_

6. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу \_\_\_\_\_

7. Орієнтовний перелік публікацій \_\_\_\_\_

8. Консультанти розділів дисертації<sup>1</sup>

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

9. Дата видачі завдання «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строки виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Отримання завдання		виконано
2	Дослідження предметної області		виконано
3	Постановка вимог до проектування системи		виконано
4	Дослідження існуючих рішень		виконано
5	Підготовка публікацій		виконано
6	Розробка програмного продукту		виконано
7	Тестування		виконано
8	Захист програмного продукту		виконано
9	Підготовка магістерської дисертації		виконано
10	Передзахист		виконано
11	Захист		виконано

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

<sup>1</sup> за наявності вписати, інакше видалити розділ. Консультантом не може бути зазначено наукового керівника

## РЕФЕРАТ

**Структура та обсяг магістерської дисертації.** Магістерська дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків та 4 додатків. Робота містить посилання на 34 джерела, 23 рисунки та 27 таблиць. Основна частина роботи викладена на 85 сторінках.

**Актуальність.** На даний час не існує програмного продукту, який розв'язував би усі задачі, поставлені в роботі, а саме: можливість працювати з нефіксованим набором команд, можливість локальної обробки команд, здатність до персоналізації.

**Метою роботи** є підвищення достовірності сприйняття мовних команд інформаційною системою за рахунок процесу машинного навчання з можливістю працювати з не фіксованим набором команд.

Для досягнення поставленої мети виконано такі завдання:

- проаналізовано підходи, моделі та методи завдання класифікації намірів;
- проаналізовано підходи конкурентів з відкритим кодом, їхню точність, сильні та слабкі сторони;
- розроблено моделі та методи, здатні:
  - опрацьовувати текстові команди з нефіксованого набору команд;
  - навчатися під час їхнього використання;
  - персоналізуватися згідно зі сценаріями використання;
- розроблено систему, здатну використовувати розроблені моделі та методи і яка надає користувачеві базовий графічний інтерфейс для демонстрації сценаріїв використання;
- проведено порівняльний аналіз із обраними конкурентними рішеннями;
- визначено напрями розвитку та подальших досліджень.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в отриманні моделі та методів для класифікації намірів з особливостями та перевагами, описаними в

роботі. Зроблено огляд існуючих рішень, які розв'язують певні задачі. Визначено подальші вектори розвитку й досліджень. Розроблено архітектуру для асинхронної системи, здатної працювати на кількох пристроях. Реалізовано базовий інтерфейс для демонстрації роботи моделі.

**Об'єкт дослідження** – керування пристроями та програмами за допомогою натуральної мови.

**Предмет дослідження** – перетворення натуральної мови на виклик заданої користувачем підпрограми з можливістю покращувати результати на основі попередніх викликів.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в модифікації існуючих підходів до розробки розумних помічників, що дає можливість підвищити точність роботи і децентралізовано та динамічно змінювати набір команд.

Запропоновані методи дають можливість системі персоналізуватися під час використання, а також конфіденційно розповсюджувати досвід роботи з іншими клієнтами для підвищення точності на їхніх машинах за рахунок запропонованого навчання індексів команд.

#### **Апробація результатів дисертації**

Основні положення роботи доповідалися та обговорювалися на конференціях:

1. Бочок В.О., Кублій Л.І. Система виклику підпрограм командами, сформульованими природною мовою. Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і студентів, м. Київ, 20-23 квітня 2021 року. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во “Політехніка”, 2021. У 2-х т. Т. 2. С. 184-185. URL: <https://tef.kpi.ua/files/pdf/2021-tom2-tezy.pdf>

2. Bochok V. Construction of data collection and analytics systems for it vacancies. Modern Aspects of Software Development: Proceedings of VII Scientific and Practical Virtual Conference of Software Development Specialists, June, 1 2020. Kyiv: Igor Sikorsky KPI, 2020. P. 5-8. URL: <http://apeps.kpi.ua/FULL.pdf>

**Ключові слова:** класифікація намірів, машинне навчання, Snips NLU, розумний помічник, навчання з вчителем, попередньо навчені моделі, семантичні вектори, обробка природної мови (NLP), розуміння природної мови (NLU).

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ .	12
ВСТУП .....	13
1 ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ .....	15
1.1 Огляд фундаментальних робіт в галузі кібер-фізичних систем.....	15
1.2 Практичні дослідження в сфері розробки кібер-фізичних систем.....	19
1.3 Моделювання фізичних процесів .....	22
1.4 Дослідження в галузі комп'ютерної графіки та тривимірної візуалізації.....	24
Висновки до розділу 1 .....	34
2 АНАЛІЗ, ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСУЮЧИХ МЕТОДІВ .....	36
2.1 Створення програмного комплексу як інструменту для роботи та навчання .....	37
2.2 Використані методи дослідження .....	39
2.3 Аналіз існуючих рішень .....	43
Висновки до розділу 2 .....	48
3 АПАРАТ ВИРІШЕННЯ ДЛЯ ПОСТАВЛЕНОЇ ЗАДАЧІ .....	49
3.1 Мова програмування C++.....	50
3.2 Графічний програмний інтерфейс .....	50
3.3 Бібліотека малювання графічних користувацьких інтерфейсів ImGui .....	51
3.4 Бібліотека EnTT .....	51
3.5 Бібліотека серіалізація даних Cereal .....	52
3.6 Бібліотека симуляції зіткнення твердих тіл React Physics 3D.....	53
3.7 Бібліотека завантаження тривимірних файлових форматів Assimp .....	54
3.8 Бібліотека для роботи з лінійною алгеброю Linalg .....	56
3.9 MQTT клієнт RaHo MQTT .....	56
3.10 Nlohmann JSON парсер.....	57
Висновки до розділу 3 .....	58

4 ОПИС ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ.....	59
4.1 Загальний огляд архітектури.....	59
4.2 Шар абстрагування платформи .....	61
4.3 Менеджери керування ресурсами .....	62
4.4 Технічна організація ECS в програмному комплексі.....	64
4.5 Програмна реалізація рушія візуалізації.....	68
4.5.1 Загальні відомості про рушій візуалізації .....	68
4.5.2 Системи оптимізації малювання графічних об'єктів .....	74
4.5.3 Система матеріалів.....	77
4.5.4 Система малювання частинок.....	80
4.5.5 Системи обчислення та кешування тіней.....	82
4.5.6 Освітлення на основі зображень.....	84
4.6 Програмна реалізація рушія симуляції .....	85
4.6.1 Загальні відомості про рушій симуляції .....	85
4.6.2 Заповненість фізичного світу.....	86
4.6.3 Симуляція зіткнення твердих тіл .....	90
4.6.4 Основні компоненти рушія симуляції .....	92
4.7 Моделювання навчально-наукової лабораторії .....	96
4.8 Реалізація графічного редактора .....	97
Висновки до розділу 4 .....	100
5 ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ .....	101
5.1 Робота з графічним редактором.....	101
5.2 Робота з програмним інтерфейсом.....	103
5.3 Верифікація результатів дослідження .....	105
5.4 Оцінка повноти вирішення поставлених задач.....	107
Висновки до розділу 5 .....	108
ВИСНОВКИ.....	109
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	110
ДОДАТОК А Лістинг розробленої програми .....	112
ДОДАТОК Б Презентація .....	134

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ**

МД	–	Магістерська дисертація
ДЕК	–	Державна екзаменаційна комісія
кафедра ІПЗЕ	–	кафедра Інженерії програмного забезпечення в енергетиці
ННІАТЕ	–	Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики
ПЗ	–	Програмне забезпечення
БД	–	База даних
Про	–	Предметна область

## ДОДАТОК Ж Метадані для електронної бібліотеки

Тема: Веб-сервіс обчислення показників рівня міжнародного співробітництва наукової організації в науково-технічній сфері

Студент: Макаренко Антон Олександрович

Керівник: Коваль Олександр Васильович

Кількість стор.101(загальна)

УДК 004.4

### АНОТАЦІЯ

Магістерська дисертація за темою «Веб-сервіс обчислення показників рівня міжнародного співробітництва наукової організації в науково-технічній сфері» виконана студентом кафедри цифрових технологій в енергетиці НН ІАТЕ Макаренко Антоном Олександровичем зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» за освітньо-науковою програмою

«Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем і веб-технологій» і складається зі: вступу; 5 розділів («Задача обчислення показників рівня міжнародного співробітництва», «Методи реалізації веб-сервісу обчислення показників рівня міжнародного співробітництва», «Розробка веб-сервісу обчислення показників рівня міжнародного співробітництва», «Робота користувача із системою», «Розробка стартап-проекту»), висновків до кожного з цих розділів; загальних висновків; списку використаних джерел, який налічує 56 джерел; 16 ілюстрацій; 15 таблиць та додатків. Загальний обсяг роботи 101 сторінка.

**Актуальність теми...**

**Мета роботи і завдання дослідження....**

**Об'єкт дослідження...**

**Предмет дослідження...**

**Наукова новизна одержаних результатів...**

**Практичне значення одержаних результатів...**

**Ключові слова...**

### ABSTRACT

*Анотація англійською мовою...*

### КОРОТКИЙ ОПИС ДОСЛІДЖЕННЯ

Дане дослідження показує як можна здійснювати аналіз та агрегацію даних щодо показників наукової взаємодії, отриманих із реляційної бази даних. Під час дослідження написано веб-сервіс, що здійснює запити та повертає необхідні дані користувачеві чи системі через відкритий API.

### БІБЛІОГРАФІЧНЕ ПОСИЛАННЯ

Макаренко, А. О. Веб-сервіс обчислення показників рівня міжнародного співробітництва наукової організації в науково-технічній сфері : магістерська дис. : 121 Інженерія програмного забезпечення / Макаренко Антон Олександрович. – Київ, 2022.

## РЕЦЕНЗІЯ

на магістерську дисертацію  
на здобуття ступеня магістра,

виконану на тему: « \_\_\_\_\_ »

студентом (-кою) Прізвище, ім'я, по батькові

У кваліфікаційній роботі розглядається вирішення актуальної проблеми – \_\_\_\_\_

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка \_\_\_\_\_

У ході реалізації системи студентом було використано сучасні підходи і технології:

У поданій на рецензію кваліфікаційній роботі: \_\_\_\_\_

Зміст кваліфікаційної роботи відповідний до зазначеної теми та поставленим завданням.

Робота виконана на високому рівні у відповідності вимог, що висуваються до здобувачів рівня освіти «магістр» спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці», а студент (-ка) \_\_\_\_\_ заслуговує на оцінку « \_\_\_\_\_ ».

### Рецензент

посада,

науковий ступінь, вчене звання \_\_\_\_\_

Ім'я ПРИЗВИЩЕ

*Печатка установи, організації рецензента (тільки для зовнішнього – не КПІ – рецензента)*

## ВІДГУК

**наукового керівника магістерської дисертації  
на здобуття ступеня магістра,**

**виконану на тему:** «\_\_\_\_\_»

**студентом (-кою) Прізвище, ім'я, по батькові**

Кваліфікаційна робота магістра містить пояснювальну записку, відповідне програмне забезпечення, додатки та рисунки.

Головною метою даної роботи є \_\_\_\_\_

Актуальність роботи \_\_\_\_\_

Під час виконання даної кваліфікаційної роботи студентом було проведено \_\_\_\_\_

Робота виконана на високому рівні, повністю відповідає вимогам, які були поставлені до кваліфікаційної роботи.

Зважаючи на вищезазначене, вважаю, що \_\_\_\_\_ заслуговує на присвоєння кваліфікації магістра з інженерії програмного забезпечення зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці».

**Науковий керівник  
магістерської дисертації**

посада,

науковий ступінь, вчене звання \_\_\_\_\_

Ім'я ПРІЗВИЩЕ