

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

ЕЛЕКТРОННЕ МЕРЕЖНЕ НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

*Рекомендовано Вченою радою ФІОТ КПІ ім. Ігоря Сікорського
для магістрантів,
які навчаються за освітньо-науковою програмою
«Інформаційні системи та технології»
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського

2025

Рецензент *Жаріков Е.В.*, доктор. техн. наук, професор
Відповідальний редактор *Писаренко А.В.*, канд. техн. наук,

Рекомендовано Вченою радою факультету інформатики та обчислювальної техніки (протокол № 5 від 29 грудня 2025 р.)

Електронне мережне навчальне видання

Ролік Олександр Іванович, доктор техн. наук, проф.
Жданова Олена Григорівна, канд. техн. наук, доц.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

Електронне мережне навчальне видання «Методичні вказівки до виконання магістерської дисертації» [Електронний ресурс] : Метод. вказівки для студ. освітньо-наукової програми «Інформаційні системи та технології» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»/ О. І. Ролік, О. Г. Жданова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 555 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 47 с.

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» освітньо-наукової програми «Інформаційні системи та технології» кафедри інформаційних систем та технологій. В методичних вказівках наведені основні положення магістерської програми та державної атестації, вимоги до змісту та структури магістерської дисертації, а також вимоги до її оформлення.

© О. І. Ролік, 2025
© О. Г. Жданова, 2025
© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	5
1.1 Порядок підготовки магістерської дисертації.....	6
1.2 Загальні вимоги до магістерської дисертації.....	9
1.3 Особливості освітньо-наукової програми «Інформаційні системи та технології» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології».....	10
2 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ ЗА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЮ ПРОГРАМОЮ «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ».....	13
2.1 Об’єкт та предмет дослідження.....	13
2.2 Мета дослідження.....	15
2.3 Завдання дослідження.....	16
2.4 Наукова новизна.....	17
2.5 Вимоги до структури та змісту вступної частини.....	18
2.5.1 Титульний аркуш.....	19
2.5.2 Завдання.....	19
2.5.3 Реферат.....	20
2.5.4 Зміст.....	21
2.5.5 Скорочення та умовні позначення.....	21
2.6 Вимоги до структури та змісту основної частини.....	21
2.6.1 Вступ.....	22
2.6.2 Розділи, що розкривають сутність роботи.....	25
2.6.3 Висновки.....	27
2.6.4 Перелік джерел посилання.....	28
2.7 Додатки.....	28
3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	29

	4
3.1 Загальні вимоги.....	29
3.2 Структурні елементи.....	29
3.3 Нумерація сторінок	31
3.4 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів.....	31
3.5 Рисунки.....	32
3.6 Таблиці.....	33
3.7 Переліки.....	35
3.8 Примітки.....	37
3.9 Формули та рівняння.....	38
3.10 Посилання	39
3.11 Скорочення та умовні позначення.....	40
3.12 Додатки.....	40
Додаток А.....	42
Шаблон титульного аркушу	42
Додаток Б.....	43
Шаблон аркушу завдання	43
Додаток В	45
Приклад реферату.....	45
Додаток Г	47
Приклад оформлення переліку джерел посилання	47

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Магістр — освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується закладом вищої освіти (науковою установою) у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-наукової програми — 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (наукову) компоненту обсягом не менше 30 відсотків. У болонській класифікації ступінь магістра присуджується після завершення 2-го циклу вищої освіти та відповідає 7-му рівню Європейської рамки кваліфікацій для навчання впродовж життя.^{1 2} Магістерська дисертація (далі – МД) – вид кваліфікаційної роботи здобувача ступеня магістра, призначений для об'єктивного контролю ступеня сформованості компетентностей дослідницького та інноваційного характеру для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності у певній галузі знань. Магістерська дисертація за освітньо-науковою програмою має бути результатом самостійно виконаного дослідження певного об'єкта (системи, обладнання, пристрою, процесу, технології, програмного продукту, інформаційної технології, інтелектуального твору, явища, економічної діяльності тощо), його характеристик, властивостей.³

Характерною рисою освіти фахівця в галузі інноваційної діяльності має стати високий рівень методологічної культури, творче володіння методами пізнання й діяльності. Причому не тільки методами класичного природознавства, орієнтованими на пошук єдиного рішення, але й методами, спрямованими на формування та широке впровадження в освітню культуру міждисциплінарних, багатокритеріальних проблем, використання методів системного підходу до вибору оптимальних рішень, вирішення нестандартних, інноваційних завдань.

¹ <http://naps.gov.ua/ua/press/announcements/1554/>

² <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>

³ https://do.ipk.kpi.ua/pluginfile.php/439197/mod_resource/content/3/Rekomendacii_DP_DR_MD_0.pdf

Згідно з Дублінськими дескрипторами⁴ (Dublin Descriptors), які були розроблені відповідно до ідей Болонського процесу, випускники магістратури^{5,6}:

— мають продемонструвати знання та уміння на рівні, що забезпечують можливість самостійно аналізувати, оцінювати й порівнювати альтернативи, генерувати оригінальні ідеї у відповідній галузі знань;

— можуть застосовувати свої знання й володіють компетенціями, які дозволяють вирішувати завдання в новому, широкому (міждисциплінарному) контексті у відповідній галузі знань;

— спроможні інтегрувати знання, вирішувати складні завдання та формулювати судження за умов неповної або обмеженої інформації, з урахуванням соціальної та етичної відповідальності за прийняті рішення;

— володіють методами проведення сучасних експериментів і можуть давати науково обґрунтовану інтерпретацію отриманим результатам;

— можуть чітко, аргументовано доводити до аудиторії фахівців наукову інформацію та свої висновки;

— мають компетенції самоосвіти та саморегулювання.

1.1 Порядок підготовки магістерської дисертації

Загальні питання організації атестації здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського регламентується «Положенням про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського»⁷.

Процес виконання магістерської дисертації організаційно складається з таких етапів:

1) підготовчий етап:

⁴ [Дублінські дескриптори](#) — загальний опис типових очікуваних досягнень та здатностей випускника для кожного циклу (рівня) вищої освіти. Дублінські дескриптори сформульовані у термінах п'яти видів компетентностей: знання і розуміння; застосування знань і розуміння; формування суджень; комунікація; здатність до подальшого навчання, розвитку. Використовуються для опису циклів вищої освіти в Рамці кваліфікацій Європейського простору вищої освіти.

⁵ https://www.aqu.cat/doc/doc_24496811_1.pdf

⁶ https://beleidswiki.fhict.nl/doku.php?do=search&id=en%3Abeleid%3Adublin_descriptoren&q=

⁷ https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/pologennia_ek_atestacia_2023.pdf

- вибір напряму дослідження;
 - вибір наукового керівника;
 - формулювання теми роботи;
 - складання календарного плану виконання роботи;
 - формулювання мети й завдань;
 - складання проекту структури дисертації
 - аналіз літературних джерел;
- 2) основний етап:
- обґрунтування підходу;
 - вибір/розроблення моделей, методів або технології обробки даних;
 - складання методики проведення моделювання та експериментальних досліджень;
 - розробка програмного забезпечення;
 - проведення експериментів/обчислень, валідація результатів;
 - регулярна взаємодія з керівником;
- 3) оформлення та апробація:
- написання розділів дисертації;
 - підготовка статті/тез/доповіді та презентації;
- 4) попередній захист:
- проходження на кафедрі попереднього захисту;
 - допуск до захисту кваліфікаційної роботи в екзаменаційній комісії (ЕК) здійснюється завідувачем випускової кафедри за результатами попереднього захисту;
- 5) заключний етап:
- отримання відгуку наукового керівника;
 - рецензування магістерської дисертації;
 - перевірка тексту на плагіат і отримання звіту про текстову оригінальність роботи.
- б) захист магістерської дисертації:

— публічний захист магістерської дисертації на засіданні ЕК.

Теми МД формулюються з урахуванням того, що магістерська дисертація за освітньо-науковою програмою має бути спрямована на вирішення наукової проблеми в результаті дослідження характеристик та/або властивостей: системи, обладнання, пристрою, процесу, технології, програмного продукту, інформаційної технології, інтелектуального твору, явища, економічної діяльності тощо.

Остаточне затвердження формулювання теми МД здійснюється до початку практики, яка передує виконанню МД, за заявою здобувача на ім'я завідувача випускової кафедри з відповідним узгодженням з науковим керівником МД.

Тема дисертації має бути короткою, точно відповідати її змісту – предмету дослідження, тобто тієї дослідницької роботі, яку має виконати магістрант щодо об'єкта дослідження. У назві не бажано використовувати ускладнену чи узагальнюючу термінологію, треба уникати слів «Дослідження...», «Аналіз...», «Вивчення...», «Питання...», «Проблеми ...» із-за невизначеності кінцевого результату.

Згідно із завданням на МД науковий керівник надає здобувачу рекомендації щодо змісту розділів МД, особливостей та вимог до виконання окремих питань завдання, опрацювання необхідної літератури, нормативних і довідкових матеріалів, наукових видань тощо.

Науковий керівник МД рекомендує методи вирішення завдання на МД, залишаючи за здобувачем право приймати остаточне рішення самостійно.

Атестація здобувачів проводиться у формі захисту МД.

МД перевіряються на академічний плагіат. Порядок здійснення заходів з перевірки на академічний плагіат визначається Положенням про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського⁸.

⁸ <https://osvita.kpi.ua/node/47>

1.2 Загальні вимоги до магістерської дисертації⁹

Дисертація оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання». 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.

Магістерська дисертація за освітньо-науковою програмою має бути результатом проведення наукового дослідження з новітніх питань теоретичного або прикладного характеру за профілем підготовки.

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.

Зміст магістерської дисертації передбачає:

— формулювання наукової (науково-технічної) проблеми/задачі; визначення об'єкта, предмета та мети дослідження; огляд і критичний аналіз сучасного стану її розв'язання за вітчизняними й зарубіжними (у т. ч. періодичними) публікаціями; обґрунтування актуальності та доцільності дослідження;

— аналіз можливих методів дослідження й варіантів розв'язання; обґрунтований вибір або розроблення методу/методики дослідження чи технічного рішення;

— збирання, науковий аналіз та узагальнення фактичного матеріалу (даних), а також виконання розрахунків щодо обраного технічного рішення;

— викладення отриманих результатів і оцінювання їхнього теоретичного, прикладного та/або науково-методологічного значення (із визначенням обмежень і умов застосування);

⁹ https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Rekomendacii_DP_DR_MD_0.pdf

— перевірку можливостей практичної реалізації отриманих результатів (моделювання, експеримент, прототип, ІС);

— апробацію результатів і висновків; підготовку та оформлення наукової публікації за результатами дослідження.

1.3 Особливості освітньо-наукової програми «Інформаційні системи та технології» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»¹⁰

Мета освітньо-наукової програми: підготовка висококваліфікованих конкурентоспроможних, інтегрованих у світовий науково-технічний простір фахівців, здатних формулювати та самостійно вирішувати складні задачі і проблеми у галузі інформаційних систем та технологій та здійснювати інноваційну професійну діяльність з розробки, впровадження, інтеграції, розвитку, аудиту інформаційних систем та технологій. Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.

Об'єкт вивчення та діяльності: інформаційні системи та технології, принципи, методи та засоби їх розробки, впровадження, інтеграції, розвитку і аудиту.

Цілі навчання: формування та розвиток комплексу знань, умінь та навичок, необхідних для розв'язання задач дослідницького та інноваційного характеру у сфері інформаційних систем та технологій.

Теоретичний зміст предметної області: сучасні моделі, методи, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних системах та технологіях.

Методи, методики та технології: методи, методики, технології розробки, впровадження та супроводження складних програмних систем, призначених для

¹⁰ https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/opfiles/126_onpm_ist_2024.pdf

збору, передачі, обробки, зберігання інформації та формування управляючих впливів у різних сферах використання інформаційних технологій та систем.

Інструменти та обладнання: комп'ютерна техніка, технічні засоби, програмно-технічні комплекси, мережне обладнання.

У відповідності до освітньо-наукової програми виконання магістерської дисертації має на меті формування у студентів таких **компетентностей**:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність спілкуватися іноземною мовою;
- здатність розробляти проєкти та управляти ними;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- здатність розробляти та застосувати інформаційні системи та технології, необхідні для розв'язання стратегічних і поточних задач;
- здатність формулювати вимоги до етапів життєвого циклу сервіс-орієнтованих інформаційних систем;
- здатність проєктувати інформаційні системи з урахуванням особливостей їх призначення, неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;
- здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації;
- здатність використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах;
- розробляти і реалізовувати інноваційні проєкти у сфері інформаційних систем та технологій;
- здатність проводити наукову та науковопедагогічну діяльність у сфері інформаційних систем та технологій;
- здатність обґрунтовувати вибір методів при моделюванні інформаційних систем та визначення приналежності об'єктів у системах прийняття рішень, штучного інтелекту і теорії керування.

При виконання магістерської дисертації студенти мають продемонструвати такі **програмні результати навчання**:

— відшукувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію;

— вільно спілкуватись державною та іноземною мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності;

— управляти процесами розробки, впровадження та експлуатації у сфері інформаційних систем та технологій, які є складними, непередбачуваними і потребують нових стратегічних та командних підходів;

— обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організувати їх впровадження та використання;

— здійснювати обґрунтований вибір проектних рішень та проектувати сервісорієнтовану інформаційну архітектуру підприємства (установи, організації тощо);

— розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів;

— розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень;

— розв'язувати задачі цифрової трансформації у нових або невідомих середовищах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій, досліджень та інтеграції знань з різних галузей;

— планувати та виконувати наукові дослідження у сфері інформаційних систем та технологій, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методи, обґрунтовувати висновки, презентувати результати;

— виконувати вибір методів при моделюванні інформаційних систем та визначення приналежності об'єктів у системах прийняття рішень, штучного інтелекту та теорії керування.

2 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ ЗА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЮ ПРОГРАМОЮ «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»

Обсяг кваліфікаційних робіт здобувачів ступеня магістра становить не менше 100 сторінок без додатків.

Магістерська дисертація має бути результатом закінченого наукового дослідження, мати внутрішню єдність і свідчити про те, що автор володіє сучасними методами наукових досліджень і спроможний самостійно вирішувати складні наукові задачі, що мають теоретичне й практичне значення в галузі інформаційних систем та технологій. Це досягається визначенням вибором об'єкту, предмету та мети дослідження.

2.1 Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт це процес або явище (у т.ч. технічний чи інформаційний об'єкт), що породжують проблемну ситуацію і обрані для вивчення.

Предмет це те, що міститься в межах об'єкта, тобто ті властивості, зв'язки, відношення або закономірності, які досліджуються з метою розв'язання наукової проблеми.

Об'єкт і предмет дослідження співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, котра є предметом дослідження. Саме на нього і спрямована основна увага магістранта, саме предмет дослідження визначає тему дисертаційної роботи, що виноситься на титульний аркуш як заголовок.

Об'єктами дослідження в магістерській дисертації ОНП «Інформаційні системи та технології» можуть бути:

— бізнес-процеси та виробничі процеси підприємств і установ (планування, розклад, логістика, закупівлі, сервіс);

— інформаційні процеси у різних сферах (збір, передавання, зберігання, оброблення, інтеграція та візуалізація даних);

— процеси підтримки всіх фаз життєвого циклу інформаційних систем та підсистем забезпечення (аналіз вимог, проектування, розроблення, тестування, інтеграція, експлуатація, супровід);

— корпоративні ІС: системи планування ресурсів підприємства (Enterprise Resource Planning, ERP), системи управління взаєминами з клієнтами (Customer Relationship Management, CRM), системи управління ланцюгами постачань (Supply Chain Management, SCM), системи управління життєвим циклом продукту (Product Lifecycle Management, PLM), системи управління виробничими процесами (Manufacturing Execution System, MES), системи управління складом (Warehouse Management System, WMS), системи управління портфелем і проектами (Project and Portfolio Management, PPM), системи управління бізнес-процесами (Business Process Management, BPM);

— аналітичні системи та обробка даних: системи бізнес-аналітики (Business Intelligence, BI), системи аналітичної обробки даних у режимі запитів (Online Analytical Processing, OLAP), сховища даних (Data Warehouses), системи підтримки прийняття рішень (Decision Support Systems, DSS);

— інтелектуальні компоненти інформаційних систем: технології машинного навчання (Machine Learning, ML), експлуатація моделей штучного інтелекту та систем штучного інтелекту (Machine Learning Operations / Artificial Intelligence Operations, MLOps / AIOps), рекомендаційні системи (Recommender Systems), пошукові системи (Search Engines);

— потокова обробка даних і подієві архітектури: обробка потоків даних у реальному часі (Stream Processing), обробка комплексних подій (Complex Event Processing, CEP);

— хмарні та розподілені платформи: інфраструктура як послуга (Infrastructure as a Service, IaaS), платформа як послуга (Platform as a Service, PaaS), програмне забезпечення як послуга (Software as a Service, SaaS), контейнерна оркестрація (Kubernetes), безсерверні обчислення (Serverless Computing);

— обробка природної мови, зображень і мультимедійних даних: технології обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP), мовні моделі великого

масштабу (Large Language Models, LLM), інтерактивні чат-боти (Chatbots), технології комп'ютерного зору (Computer Vision), розпізнавання мовлення (Speech Recognition);

— геоінформаційні системи та просторові дані: геоінформаційні системи (Geographic Information Systems, GIS), маршрутизація (Routing), картографування (Mapping);

— інформаційні технології у галузевих цифрових сервісах: електронне урядування (e-government), електронна охорона здоров'я (e-health), фінтех (fintech), електронна комерція (e-commerce), освітні платформи (e-learning);

— блокчейн та розподілені реєстри: технології блокчейну (Blockchain Technologies), розподілені реєстри (Distributed Ledgers), смарт-контракти (Smart Contracts);

— інформаційні системи для транспорту, логістики та робототехніки: інформаційні системи планування маршрутів (Route Planning Information Systems, у тому числі для безпілотних літальних апаратів — Unmanned Aerial Vehicles, UAVs), системи диспетчеризації (Dispatching Systems) та моніторингу.

Важливо: відповідно до предметної області спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» об'єктом дослідження магістерської дисертації має бути інформаційний процес, інформаційна система, інформаційна технологія або їх компоненти. Не допускається обирати як об'єкт *технологічний, виробничий, хімічний, біологічний* чи *фізичний* процеси без інформаційної складової. Якщо дослідження стосується прикладної галузі, воно має бути спрямоване саме на інформаційну підтримку, аналітику, моделювання, оптимізацію даних або цифрові сервіси.

2.2 Мета дослідження

Мета дослідження — це запланований кінцевий результат, заради якого виконується наукова робота. Вона визначає, що саме має бути отримано в результаті дослідження й які зміни мають відбутися порівняно з початковою ситуацією.

У науковій літературі наголошується, що метою будь-якої наукової праці є одержання нових фактів, моделей, методів, рекомендацій або закономірностей, а також уточнення або вдосконалення вже відомих, але недостатньо досліджених рішень.

Формулюючи мету дослідження, необхідно відповісти на запитання: «Навіщо виконується дослідження і який результат ми прагнемо отримати?»

Мета має бути:

- чіткою — однозначно окреслювати кінцевий результат;
- досяжною — її реально досягти в рамках дослідження;
- вимірюваною — результат можна оцінити, перевірити, продемонструвати;
- змістовною — пов'язана з вирішенням важливої наукової або практичної проблеми.

Мета завжди виходить за межі процесу виконання роботи: дослідження складається з розв'язання окремих задач, а мета відображає узагальнений кінцевий результат, до якого веде все дослідження.

Зазвичай формулювання мети починається словами «поліпшення...», «зменшення...», «зниження...», «підвищення...», «обґрунтування...», «прискорення...».

Не слід формулювати мету як «дослідження...», «вивчення...», «аналіз...», тому що це — не мета, а засоби її досягнення. Ці віддієсловні іменники описують процес виконання роботи, а не її кінцевий результат.

Приклади формулювання мети:

- підвищення продуктивності розподіленої обробки даних шляхом удосконалення методу балансування навантаження у хмарній платформі;
- підвищення ефективності голосового керування БПЛА шляхом удосконалення моделі розпізнавання команд у шумових умовах;
- зменшення запізнень і простоїв у виробництві шляхом упровадження системи підтримки прийняття рішень для автоматизованого складання розкладів виконання робіт;

- підвищення залученості та успішності студентів шляхом розроблення й інтеграції рекомендаційного модуля в систему дистанційного навчання;
- підвищення ефективності експлуатації хмарної інфраструктури шляхом створення методу оптимального розподілу ресурсів у контейнеризованих сервісах;
- підвищення якості прийняття рішень у фінансових інформаційних системах шляхом розроблення методу багатокритеріального аналізу даних;

2.3 Завдання дослідження

Отримання запланованих результатів і поступове досягнення поставленої мети можливе шляхом її деталізації у вигляді певної програми цілеспрямованих дій – завдань дослідження. Завдання дослідження можуть формулюватися у двох варіантах:

- як самостійно завершені етапи дослідження – кожне завдання дослідження формулюється як окремий, незалежний етап роботи, який має чіткі межі та логічне завершення;
- як послідовне вирішення окремих проблем наукового дослідження у контексті загальної проблеми магістерської дисертації – завдання формуються як перелік взаємопов'язаних етапів, де кожне наступне спирається на попереднє.

Формулювати і конкретизувати завдання слід дуже ретельно, оскільки опис їхнього вирішення становить зміст розділів і підрозділів дисертації.

2.4 Наукова новизна

Наукова новизна є обов'язковим атрибутом дисертації освітньо-наукової програми підготовки магістрів.

Наукова новизна – це коротка анотація нових здобутків (рішень, висновків), отриманих магістрантом особисто, а також відмінностей отриманих результатів від уже відомих у відповідній галузі знань.

Наукова новизна отриманих в дисертації результатів вважається доведеною, якщо в роботі:

- обґрунтовано нові підходи до вирішення поставлених завдань;

— розроблено нові принципи або концепції вирішення наукових і прикладних задач;

— досліджено нові явища або закономірності;

— запропоновано та обґрунтовано нові методи або технології.

Наукова новизна отриманих результатів може бути описана за допомогою таких формулювань:

1) уперше

— визначено ...;

— сформульовано ...;

— обґрунтовано ...;

— розроблено метод ...;

2) дістали подальшого розвитку:

— метод ...;

— методика....;

3) удосконалено метод ... (із зазначенням, за рахунок чого досягається вдосконалення (наприклад, оптимізація, підвищення ефективності процесів або отримання бажаних результатів за певних умов).

Магістерська дисертація складається з:

— вступної частини;

— основної частини;

— додатків.

2.5 Вимоги до структури та змісту вступної частини

Вступна частина містить такі структурні елементи:

— титульний аркуш;

— завдання;

— реферат (українською мовою);

— реферат (іноземною мовою);

— зміст;

— скорочення та умовні позначення.

2.5.1 Титульний аркуш

Шаблон титульного аркуша наведено в [додатку А](#).

2.5.2 Завдання

Завдання ([додаток Б](#)) затверджується завідувачем кафедри.

У завданні зазначаються:

— тема магістерської дисертації та наказ по університету, яким її затверджено;

— термін здачі студентом закінченої роботи, який встановлюється рішенням кафедри або вченої ради факультету (інституту) з урахуванням часу, необхідного для перевірки на плагіат, отримання відгуку керівника, рецензії, візи завідувача кафедри про допуск до захисту та подання секретарю ДЕК не пізніше ніж за день до захисту дисертації;

— об'єкт дослідження;

— предмет дослідження;

— перелік питань, які мають бути розроблені (зазначаються конкретні завдання з окремих частин магістерської дисертації, послідовність і зміст яких визначають структуру дисертації; формулювання цих завдань має бути в наказовій формі, тобто починатися зі слів: «Провести аналіз...», «Обґрунтувати...», «Дослідити...», «Визначити...», «Оптимізувати...», «Розробити...», «Реалізувати...» тощо);

— перелік публікацій (зазначаються види (статті, тези тощо) та кількість запланованих публікацій за темою магістерської дисертації);

— перелік ілюстративного матеріалу (зазначаються орієнтовні назви складових ілюстративного матеріалу, що мають із достатньою повнотою відображати основні положення передбачуваних результатів дослідження).

2.5.3 Реферат

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 іноземною (яку вивчав студент) мовами має відображати зміст дисертації, у такій послідовності:

- відомості про обсяг роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел за переліком посилань;
- ключові слова;
- текст реферату.

Ключові слова – слова та словосполучення, що є найістотнішими для розкриття спрямованості роботи, які сформовані на основі тексту роботи і розташовують перед текстом реферату; перелік до 10 ключових слів (словосполучень) друкують прописними (великими) літерами в називному відмінку в рядок через кому.

Текст реферату має дати загальну характеристику дисертації в рекомендованій нижче послідовності:

- актуальність теми – розкриття сутності та стану розв’язування наукової проблеми (задачі) та її актуальності й значущості для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, обґрунтування доцільності проведення дослідження;
- зв’язок дослідження з науковими програмами, планами, темами – висвітлення зв’язку вибраного напрямку досліджень з планами науково-дослідних робіт кафедри, а також з галузевими та (або) державними планами та програмами із зазначенням номерів державної реєстрації науково-дослідних робіт;
- мета і завдання дослідження – формулювання мети роботи і завдань, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети;
- об’єкт дослідження;
- предмет дослідження;
- методи дослідження – перелік 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);

— наукова новизна одержаних результатів;

— практичне значення одержаних результатів –відомості про застосування результатів досліджень або рекомендацій щодо їх впровадження (використання);

— апробація результатів дисертації – вказується, на яких наукових конференціях, семінарах оприлюднені результати досліджень, що включені до дисертації;

— публікації – вказати в яких статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, патентах опубліковані результати дисертації.

Приклад реферату з обов'язковими складовими наведено в [додатку В](#).

2.5.4 Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки.

До змісту включають: перелік скорочень та умовних позначень; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті дисертації; висновки; рекомендації; перелік джерел посилання; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу.

2.5.5 Скорочення та умовні позначення

Перелік скорочень та умовних позначень 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.

2.6 Вимоги до структури та змісту основної частини

Основна частина дисертації містить:

- вступ;
- розділи, що розкривають сутність роботи, та висновків з них;
- висновки;
- перелік джерел посилання.

Кожна з цих структурних одиниць починається з нової сторінки.

2.6.1 Вступ

Розкриває сутність і стан наукової проблеми (задачі) та її значущість, підстави і вихідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження.

Загальний обсяг вступу не повинен перевищувати 5% обсягу основної частини дисертації¹¹.

Далі подають загальну характеристику роботи в рекомендованій нижче послідовності¹².

Актуальність теми

Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми (наукової задачі) необхідно обґрунтувати актуальність та доцільність виконання роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь Україні.

Надати загальну оцінку сучасного стану існуючих проблем у даній предметній галузі; вказати провідні фірми та провідних вчених і спеціалістів, які мають розробки з цієї проблематики; вказати світові тенденції вирішення проблем. Стисло висвітлюючи роботи попередників, магістрант повинен зазначити ті питання, що залишились невирішеними.

Освітлення актуальності повинно бути небагатослівним. Починати її опис здалеку не треба. Достатньо в межах однієї-двох сторінок показати головне – суть проблемної ситуації, з чого і буде видно актуальність теми. Таким чином, якщо

¹¹ https://do.ipk.kpi.ua/pluginfile.php/439197/mod_resource/content/3/Rekomendacii_DP_DR_MD_0.pdf

¹² Складові реферату – це стислий виклад того, про що говориться у вступі.

магістранту вдається показати, де проходить межа між знанням і незнанням про предмет дослідження, то йому буде неважко й однозначно визначити наукову проблему, а отже, і сформулювати її суть.

Закінчити коротким резюме стосовно доцільності проведення дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами кафедри

Коротко викладають зв'язок (якщо є) вибраного напрямку досліджень магістерської роботи з тематикою:

- науково-технічних державних програм;
- на замовлення підприємств і організацій;
- наукових напрямків кафедри ІСТ;
- наукових напрямків науково-дослідних інститутів Університету та Міністерства вищої освіти;
- міжнародних програм.

Зазначають роль автора у виконанні цих науково-дослідних робіт.

Мета¹³ і завдання дослідження

Формулюють мету роботи і завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети.

Об'єкт¹⁴ дослідження – це певна система, обладнання, пристрій, процес, бізнес-процес, технологія, інформаційна технологія, явище, вид діяльності тощо, що породжує проблемну ситуацію і обраний для дослідження. Приклади об'єктів дослідження для спеціальності ІСТ наведені в підрозділі 2.1

Предмет¹⁵ дослідження міститься в межах об'єкта. Предметом дослідження є певні властивості, характеристики об'єкта на які безпосередньо спрямовано само

¹³ Формулювання мети у Вступі повинно повністю збігатися з відповідними формулюваннями в Рефераті та по всьому тексту дисертації

¹⁴ Формулювання об'єкта у Вступі повинно повністю збігатися з відповідними формулюваннями в Рефераті та по всьому тексту дисертації

¹⁵ Формулювання предмета у Вступі повинно повністю збігатися з відповідними формулюваннями в Рефераті та по всьому тексту дисертації

дослідження, оскільки предмет дослідження визначає тему дисертації, яка визначається на титульному аркуші.

Методи дослідження. Необхідно подати перелік використаних методів дослідження, застосованих для досягнення поставленої в роботі мети. Методи слід перераховувати коротко та змістовно, із зазначенням того, що саме досліджувалося за допомогою кожного з них.

Наукова новизна одержаних результатів. Необхідно подати коротку анотацію нових наукових положень із зазначенням ступеня новизни (вперше одержано, удосконалено, дістало подальший розвиток), а також продемонструвати відмінність отриманих результатів від уже відомих та переваги запропонованих підходів порівняно з існуючими.

Практичне значення одержаних результатів. Подання відомостей про практичне застосування одержаних результатів або рекомендації щодо їх використання.

Апробація результатів роботи. Вказується на яких наукових конференціях оприлюднено результати досліджень, що включені до дисертації.

Публікації. Зазначається, у яких статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, патентах опубліковані результати магістерської дисертації.

2.6.1.1 Зв'язок та відмінності Вступу та Реферату

Зв'язок. Реферат є стислим відбитком ключових пунктів Вступу та всієї роботи. Формулювання мети, об'єкта і предмета мають бути ідентичними у Вступі, Рефераті та в інших розділах — без перефразувань і зміни змісту.

Відмінності. Реферат — максимально лаконічний (1–2 стор.), без посилань та деталей: містить мету, об'єкт, предмет, найважливіші методи, стисле формулювання новизни та практичного значення, ключові слова. Вступ — більш розгорнутий (до 5% основної частини): подає контекст і обґрунтування, описує межі дослідження, методологічний підхід, деталізує завдання, може містити структуру роботи та іншу службову інформацію.

У Вступі доцільно більш розгорнуто подати:

— формулювання дослідницької прогалини: що вже відомо; чого бракує (конкретно й предметно); чому це важливо для науки та практики;

— деталізацію завдань дослідження (за потреби — із поділом на підзавдання);

— межі дослідження та припущення: обмеження, умови застосовності результатів.

2.6.2 Розділи, що розкривають сутність роботи

Магістерські дисертації ОНП зазвичай мають теоретико-методологічний характер, а їхнім результатом можуть бути концепція, гіпотеза, класифікація, методологія або метод.

Структура магістерської дисертації ОНП «Інформаційних систем та технологій», як правило, включає такі розділи:

— огляд результатів досліджень за вибраним напрямом;

— опис розроблених автором моделей та методів;

— результати експериментальних досліджень;

— опис розробленої інформаційної технології, системи, експериментальної платформи.

Перший розділ містить огляд результатів досліджень за вибраним напрямом і обґрунтування актуальності вирішення виявлених проблем. Огляд літературних джерел має охоплювати сучасні дослідження (не менше 2/3 джерел за останні 10 років) та відповідати тематиці і проблематиці роботи. Обсяг цього розділу не повинен перевищувати 20% загального обсягу основної частини дисертації. Розділ завершується коротким резюме, яке містить обґрунтування доцільності проведення дослідження, вибору об'єкта та предмета дослідження, а також формулювання мети й завдань дослідження.

У наступному розділі, як правило, на основі проведеного в першому розділі аналізу літератури обґрунтовується вибір напряму дослідження та підходів до розв'язання поставленої задачі або надається аргументоване пояснення вибору моделей і методів. Для цього проводиться короткий порівняльний аналіз сучасних

методів, що застосовуються для розв'язання подібних задач, із зазначенням їхніх переваг і недоліків, а також можливих шляхів усунення останніх або покращення наявних рішень. Також у цьому розділі формується загальна методика проведення дисертаційного дослідження. У цьому розділі наводяться:

— опис розроблених автором моделей, які з достатньою достовірністю відображають об'єкти та процеси, що є предметом комп'ютеризації, а також опис вхідних даних, параметрів, змінних, обмежень і критеріїв оптимальності (за наявності);

— опис розроблених автором методів або технології обробки даних;

— опис методики проведення моделювання та експериментальних досліджень, зокрема їхнього налаштування, критеріїв оцінювання результатів і порівняння альтернативних підходів.

Наступним є розділ, у якому розглядаються особливості та нюанси реалізації й застосування запропонованих моделей і методів, а також представлено результати експериментальних досліджень, виконаних автором із використанням розробленого ним програмного продукту. У цьому розділі описується хід дослідження, умови його проведення та результати експериментів. У ньому мають бути представлені кількісні та якісні характеристики отриманих результатів, порівняння з альтернативними методами чи підходами, а також проведено аналіз основних наукових і науково-технічних результатів з точки зору їхньої достовірності, обґрунтованості, відтворюваності, наукової та практичної цінності. Додатково може бути розглянуто вплив різних параметрів на якість і швидкість розв'язання. Окрім цього, у розділі можуть бути зазначені можливі напрями подальшого вдосконалення запропонованих моделей та методів. Якщо за обсягом цей розділ виявляється надто великим, частину матеріалу можна перенести до другого розділу без порушення логіки викладення.

Наступний розділ має містити опис розробленої автором інформаційної системи (технології, експериментальної платформи), яка реалізує запропоновані моделі та алгоритми. У цьому розділі можуть бути наведені вимоги до ІС, проєктні рішення щодо її розробки, архітектура системи тощо. Обсяг цієї частини має

забезпечувати можливість оцінки здатності автора застосовувати сучасні методи проектування, розробки та впровадження програмних рішень, а також обґрунтовувати вибір технологій і підходів до реалізації компонентів інформаційної системи.

Усі розділи (окрім огляду літератури) повинні містити опис нових результатів, що отримані автором, із чітким висвітленням особистого внеску у вирішення поставленої проблеми.

Між структурними частинами роботи повинен простежуватися чіткий логічний зв'язок, тобто розділи мають бути пов'язані між собою й починатися з короткого опису питань, що розкриваються у даному розділі в їхньому взаємозв'язку з попередніми й наступними розділами. Кожний розділ основної частини має закінчуватися висновками (із стислим викладенням отриманих у розділі наукових і практичних результатів). У висновках не слід переказувати те, що було зроблено в розділі, а сформулювати те, що із цього випливає.

2.6.3 Висновки

Висновки є завершальною частиною магістерської дисертації, яка підсумовує результати дослідження, ступінь досягнення поставленої мети та виконання завдань. У цій частині здійснюється узагальнення всіх отриманих результатів і їхнє співвідношення із загальною метою та завданнями дисертації.

У висновках викладають найбільш значущі наукові та практичні результати, отримані в ході дослідження, а також обґрунтовують їхню цінність для науки та практики. Необхідно наголосити на якісних та кількісних показниках здобутих результатів, а також обґрунтувати їхню достовірність.

Після узагальнення результатів формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів.

На основі отриманих висновків у роботі можуть бути надані рекомендації. Їх слід розміщувати на окремій сторінці. У рекомендаціях визначаються перспективні напрями подальших досліджень проблеми та подаються пропозиції щодо ефективного впровадження або використання результатів дослідження.

2.6.4 Перелік джерел посилання

Перелік джерел формується так, що кожне джерело яке включено до списку, має бути згадане у тексті дисертації. Бібліографічний опис джерел складають з урахуванням ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Приклад оформлення переліку джерел посилання наведено в [додатку Г](#).

2.7 Додатки

Додатки містять допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття дисертації, наприклад:

- додаткові ілюстрації або таблиці;
- опис алгоритмів, що розроблені в процесі виконання дисертаційної роботи;
- матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можна включити до основної частини (фотографії, проміжні математичні докази, розрахунки; протоколи випробувань);
- копії технічного завдання, договорів та програми робіт;
- опис нової апаратури і приладів, що використовуються під час проведення експерименту;
- інструкції і методики;
- копії документів, окремі витяги із положень (інструкцій).

За необхідності матеріали можуть бути оформлені на аркушах формату А3. Обмежень щодо змісту та кількості додатків не встановлено — вони подаються лише у випадках, коли обсяг інформації є дійсно значним і доцільно винести його за межі основної частини роботи. В обсяг дисертації (орієнтовно 100 сторінок) додатки не враховуються.

3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Згідно з Державним стандартом України ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення» до МД висуваються такі вимоги.

3.1 Загальні вимоги

МД має бути виконана комп'ютерним способом відповідно до чинної нормативно-технічної документації на виконання документів.

Робота оформлюється на аркушах формату А4 (210x297 мм), шрифт Times New Roman розміром 14 пунктів через 1,5 інтервали з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці. Розміри поля: верхнє й нижнє – 20 мм, ліве – 25 мм, праве – 10 мм.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у МД наводять мовою оригіналу. Дозволено транслітерувати власні назви в перекладі на мову МД, додаючи в разі першого згадування в тексті МД оригінальну назву.

3.2 Структурні елементи

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ» не нумерують, а їхні назви є заголовками структурних елементів.

Для розділів і підрозділів наявність заголовка обов'язкова. Пункти й підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів та заголовки розділів треба друкувати з абзацного відступу великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці. Дозволено їх розміщувати посередині рядка.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів МД потрібно друкувати з абзацного відступу з великої літери без крапки в кінці. Абзацний відступ має бути однаковий упродовж усього тексту і дорівнювати 1.25 мм (рисунок 3.1).

1 ПІДСИСТЕМА МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ АЕРОФОТОЗНІМКІВ

Система моніторингу стану посівів складається з двох частин: підсистеми автопілотування безпілотної літальної комплексу та інформаційної підсистеми мультиспектрального аналізу аерофотознімків.

2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Для оцінки областей та визначення регіонів посівів, що вимагають подальшої обробки, необхідно об'єднати дані фрагменти в групи, що дозволить класифікувати їх та на основі отриманих даних приймати наступні рішення. Тому однією з задач підсистеми мультиспектрального аналізу аерофотознімків є задача кластеризації елементів зображення ортофотоплану з порашованим індексом NDVI.

2.1 Алгоритм DBSCAN

Алгоритм DBSCAN (Density Based Spatial Clustering of Applications with Noise) – щільнісний алгоритм для кластеризації просторових даних з присутністю шуму. Він оснований на припущенні, що щільність точок всередині кластерів більша, ніж поза кластерами, тому він дає змогу знаходити кластери довільної форми.

Алгоритм DBSCAN має ряд переваг:

- алгоритм не чутливий до викидів, тобто в процесі кластеризації всі викиди виносяться в окремий кластер із заздалегідь заданою міткою;
- алгоритм не вимагає попереднього задання кількості кластерів;
- використання даного методу дозволяє працювати з кластерами різної природи (форми).

2.2 Алгоритм OPTICS

Алгоритм OPTICS (Ordering Points To Identify The Clustering Structure) - працює за схожим принципом, як більш розширений алгоритм DBSCAN для нескінченної кількості відстаней.

Примітка. Пунктирною лінією позначено рівень абзацного відступу

Рисунок 3.1 — Абзацний відступ однаковий упродовж усього тексту

Якщо заголовок складається з кількох речень, їх розділяють крапкою. Розривати слова знаком переносу в заголовках заборонено.

Відстань між заголовком, приміткою, прикладом і подальшим або попереднім текстом має бути не менше ніж два міжрядкових інтервали.

Не дозволено розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки.

3.3 Нумерація сторінок

Сторінки нумерують наскрізно арабськими цифрами, охоплюючи додатки. Номер сторінки проставляють праворуч у верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш та аркуш завдання входять до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на них не проставляють.

3.4 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

Розділи МД нумерують арабськими цифрами без крапки, починаючи з цифри «1» (див. рисунок 3.1).

Підрозділи як складові частини розділу нумерують у межах кожного розділу окремо. Номер підрозділу складається з номера відповідного розділу та номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 тощо (див. рисунок 3.1).

Пункти нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, номера підрозділу (якщо він є) і порядкового номера пункту, розділених крапками тощо. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1.1, 1.1.2 тощо.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, які відокремлюють крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1.1.1 або 1.1.1.2 тощо.

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

3.5 Рисунки

Усі графічні матеріали (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок».

Рисунок подають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби — в додатках.

Вище і нижче кожної ілюстрації повинен бути залишений один вільний рядок.

Якщо рисунки створені не автором МД, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право.

Рисунки нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім рисунків у додатках. Дозволено рисунки нумерувати в межах кожного розділу. У цьому разі номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в цьому розділі, які відокремлюють крапкою, наприклад, «Рисунок 3.2» — другий рисунок третього розділу.

Рисунки кожного додатка нумерують окремо. Номер рисунка додатка складається з позначення додатка та порядкового номера рисунка в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Рисунок В.1 — Назва рисунка», тобто перший рисунок додатка В.

Назва рисунка має відображати його зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту МД зрозуміло зміст рисунка, його назву можна не наводити. За потреби пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка.

Назву рисунка друкують з великої літери та розміщують під ним посередині рядка. Приклад оформлення рисунку наведено на рисунку 3.2

Далі діаграму станів будемо представляти у вигляді орграфу (рисунок 3.1).

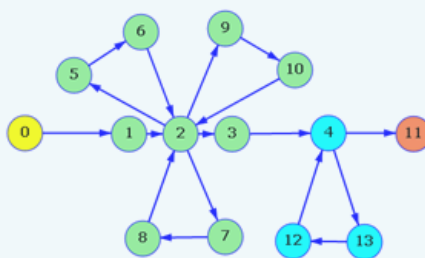


Рисунок 3.1

Рисунок 3.2 — Приклад оформлення рисунку

3.6 Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць.

Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому її згадано вперше, або на наступній сторінці.

Таблиці нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім таблиць у додатках. Дозволено таблиці нумерувати в межах розділу. У цьому разі номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, «Таблиця 2.1» — перша таблиця другого розділу.

Таблиці кожного додатка нумерують окремо. Номер таблиці додатка складається з позначення додатка та порядкового номера таблиці в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Таблиця В.1 — Назва таблиці», тобто перша таблиця додатка В.

Якщо в тексті МД подано лише одну таблицю, її нумерують.

Назва таблиці має відображати її зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту МД можна зрозуміти зміст таблиці, її назву можна не наводити.

Назву таблиці друкують з великої літери і розміщують над таблицею з абзацного відступу. Приклад оформлення таблиці наведено на рисунку 3.3.

В таблиці 5.2 наведені результати порівняльного аналізу роботи точного і жадібного алгоритмів розв'язання задачі.

Таблиця 5.2 – Результати порівняльного аналізу алгоритмів

Розмірність задачі	Кількість задач	Точний алгоритм			Жадібний алгоритм		
		Потужність покриття	Avg	Dev	Потужність покриття	Avg	Dev
51-60	50	15	6,8	3,14	15	6,86	3,70
61-100	100	7	23,57	10,65	12	20,16	7,58
101-150	100	6	3,16	3,55	7	14,28	8,20
151-200	100	8	1,25	5,56	8	12,25	6,87
201-500	100	8	11,625	4,62	8	3,75	7,43
501-1000	100	10	3,1	4,94	10	3,4	5,52

Рисунок 3.3 — Приклад оформлення таблиці

Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. У кожній частині таблиці повторюють її головку та боковик.

Слово «Таблиця ___» подають лише один раз над першою частиною таблиці¹⁶.

Заголовки колонок таблиці починають з великої літери, а підзаголовки — з малої літери, якщо вони становлять одне речення із заголовком.

Підзаголовки, які мають самостійне значення, подають з великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Переважна форма іменників у заголовках — однина.

¹⁶ Якщо таблиця займає кілька сторінок, на наступних сторінках допустимо не вживати позначення «Продовження таблиці». У такому випадку заголовок таблиці має дублюватися автоматично засобами текстового редактора на кожній сторінці, яку займає таблиця.

3.7 Переліки

Переліки¹⁷ (за потреби) подають у розділах, підрозділах, пунктах і/або підпунктах. Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках).

В одному пункті переліку не можна використовувати декілька речень.

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у МД немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак «тире» (рисунок 3.4).

У поточному семестрі складаються экзамени з таких дисциплін:

- дослідження операцій;
- технологія програмування й створення програмних продуктів;
- організація баз даних і знань.

Рисунок 3.4 — Приклад переліку одного рівня підпорядкованості

Якщо в МД є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки (після літери ставлять круглу дужку). Приклад такого однорівневого переліку наведений на рисунку 3.5.

Алгоритм k -середніх має наступні недоліки:

- а) алгоритм занадто чутливий до викидів;
- б) повільна робота з великими обсягами даних;
- в) необхідно задавати кількість кластерів.

Рисунок 3.5 — Приклад переліку одного рівня підпорядкованості, на який є посилання

¹⁷ Перелік — це структурована форма подання текстового матеріалу у вигляді послідовності однорідних елементів (понять, тверджень, характеристик), які підпорядковані спільній логіці викладу. Переліки застосовують для: підвищення наочності викладу; структуризації тексту у розділах, підрозділах, пунктах і підпунктах; виокремлення основних положень, властивостей, недоліків, переваг тощо; зручності сприйняття складної або деталізованої інформації.

Переліки не слід використовувати для викладу великих фрагментів тексту, оскільки це знижує зв'язність і цілісність наукового викладу. У таких випадках доцільніше застосовувати звичайні абзаци або підрозділи з розгорнутим текстовим описом.

Якщо у МД є дворівневі (трирівневі) переліки, то підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі — арабськими цифрами, далі — через знаки «тире». Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку. На рисунку 3.6 наведено приклад дворівневого переліку.

Найуживаніші наближені алгоритми можна поділити на сім класів¹:

а) послідовні алгоритми:

- 1) конструктивні (в тому числі «жадібні»);
- 2) алгоритми, що базуються на точних алгоритмах;

б) детермінований локальний пошук:

- 1) стандартний локальний пошук;
- 2) локальний пошук зі змінюваними околами;
- 3) керований локальний пошук;
- 4) табу-пошук;

в) стохастичний локальний пошук:

- 1) повторюваний локальний пошук;
- 2) алгоритми імітаційного відпалу;
- 3) G-алгоритми;

г) еволюційні алгоритми:

- 1) генетичні алгоритми;
- 2) меметичні алгоритми;
- 3) імунні алгоритми;

д) ройові алгоритми:

- 1) мурашині алгоритми;
- 2) бджолині алгоритми;
- 3) оптимізація потоком частинок;
- 4) алгоритми світлячків;

е) методи сканування;

ж) спеціальні методи.

¹ Гуляницький Л. Ф. Прикладні методи комбінаторної оптимізації: Навч. посіб. / Л. Ф. Гуляницький, О. Ю. Мулеса. — К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2016. — 142 с

Рисунок 3.6 — Приклад дворівневого переліку

На рисунку 3.7 наведено приклад трирівневої деталізації.

Локальні методи безумовної оптимізації:

а) методи нульового порядку:

- 1) одновимірний пошук:
 - метод дихотомії;
 - метод Фібоначі;
 - метод золотого перерізу;
 - метод квадратичної інтерполяції;
- 2) багатовимірний пошук:
 - метод деформованого багатогранника;
 - метод покоординатного спуску;
 - метод Розенброкка;
 - методи випадкового пошуку;

б) методи першого порядку:

- 1) метод градієнтного спуску;
- 2) метод спряжених градієнтів;
- 3) метод змінної метрики;

в) методи другого порядку:

- 1) метод Ньютона.

Рисунок 3.7 — Приклад трирівневого переліку

У разі розвиненої та складної ієрархії переліків дозволено користуватися можливостями текстових редакторів автоматичного створення нумерації переліків (наприклад, цифра-літера-тире).

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості.

3.8 Примітки

Примітки подають, якщо є потреба пояснень до тексту, таблиць, рисунків.

Примітки подають безпосередньо за текстом, під рисунком (перед його назвою), під основною частиною таблиці (у її межах).

Одну примітку не нумерують. Слово «Примітка» друкують кеглем 12 через один міжрядковий інтервал з абзацного відступу з великої літери з крапкою в кінці. У тому самому рядку через проміжок з великої літери друкують текст примітки тим самим шрифтом.

Якщо приміток дві та більше, їх подають після тексту, якого вони стосуються, і нумерують арабськими цифрами.

3.9 Формули та рівняння

Формули та рівняння подають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано.

Нумерують лише ті формули та/чи рівняння, на які є посилання в тексті МД чи додатка.

Формули та рівняння у МД, крім формул і рівнянь у додатках, треба нумерувати наскрізно арабськими цифрами. Дозволено їх нумерувати в межах кожного розділу. Номер формули чи рівняння друкують на їх рівні праворуч у крайньому положенні в круглих дужках, наприклад (3). У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка.

У кожному додатку номер формули чи рівняння складається з великої літери, що позначає додаток, і порядкового номера формули або рівняння в цьому додатку, відокремлених крапкою, наприклад (А.3). Якщо в тексті МД чи додатка лише одна формула чи рівняння, їх нумерують так: (1) чи (А.1) відповідно.

Пояснення позначень, які входять до формули чи рівняння, треба подавати безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, у якій їх наведено у формулі або рівнянні.

Пояснення позначень треба подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначення, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

Приклад оформлення математичної формули наведено на рисунку 3.8.

У формулах і/чи рівняннях верхні та нижні індекси, а також показники степеня, в усьому тексті МД мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ, якого вони стосуються.

Ймовірність переходу з вершини i в вершину j в момент часу t розраховується за формулою:

$$p_{ij}(t) = \frac{\tau_{ij}(t)^\alpha \left(\frac{1}{d_{ij}}\right)^\beta}{\sum_{j \in J_i} \tau_{ij}(t)^\alpha \left(\frac{1}{d_{ij}}\right)^\beta}, \quad (2)$$

де J_i – множина вершин, в які дозволений перехід з вершини i ;

$\tau_{ij}(t)$ – рівень феромону на дузі (i, j) на кроці t ;

d_{ij} – відстань між вершинами i та j ;

α, β – константні параметри алгоритму.

Рисунок 3.8 — Приклад оформлення формули

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок дозволено лише на знаках виконуваних операцій, які пишуть у кінці попереднього рядка та на початку наступного. У разі перенесення формули чи рівняння на знакові операції множення застосовують знак « \times ». Перенесення на знаку ділення « $:$ » слід уникати.

Кілька наведених і не відокремлених текстом формул пишуть одну під одною і розділяють комами (рисунок 3.9).

$$\bar{p}_{12} = (0,1)^\alpha \left(\frac{1}{5}\right)^\beta = 0,02,$$

$$\bar{p}_{13} = (0,1)^\alpha \left(\frac{1}{8}\right)^\beta = 0,0125,$$

$$\bar{p}_{14} = (0,1)^\alpha \left(\frac{1}{10}\right)^\beta = 0,01.$$

Рисунок 3.9 — Приклад оформлення декількох формул

3.10 Посилання

У тексті можна робити посилання на структурні елементи МД та інші джерела.

У разі посилання на структурні елементи зазначають відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, позицій переліків, рисунків, формул, рівнянь, таблиць, додатків. Посилаючись, треба використовувати такі вирази: «у розділі 4», «див. 2.1», «відповідно до 2.3.4.1», «(рисунок 1.3)», «відповідно до таблиці 3.2», «згідно з формулою (3.1)», «у рівняннях (1.23)–(1.25)», «(додаток Г)» тощо.

Дозволено в посиланні використовувати загальноприйняті та застандартовані скорочення, наприклад, «згідно з рис. 10», «див. табл. 3.3» тощо.

Посилання на джерело інформації, наведене в переліку джерел посилання, рекомендовано подавати так: номер у квадратних дужках, за яким це джерело зазначено в переліку джерел посилання, наприклад, «у роботах [2]— [3]».

Перелік посилань на джерела інформації розташовують відповідно до порядку появи посилань у тексті МД, або, при великій кількості джерел, — за алфавітом.

3.11 Скорочення та умовні позначення

Переліки скорочень та умовних позначень слід розташовувати стовпцем за абеткою. Ліворуч в абетковому порядку наводять скорочення або умовні позначення спочатку українською мовою, а потім іншими мовами (за наявності), а праворуч — їх розшифрування.

3.12 Додатки

Додатки позначають послідовно великими літерами української абетки, крім літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б.

Один додаток позначають як ДОДАТОК А.

За потреби текст додатків можна поділити на розділи, підрозділи, пункти й підпункти, які треба нумерувати в межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 — другий розділ додатка А; Г.3.1 — підрозділ 3.1 додатка Г; Д.4.1.2 — пункт 4.1.2 додатка Д; Ж .1.3.3.4 — підпункт 1.3.3.4 додатка Ж.

Рисунки, таблиці, формули та рівняння в тексті додатків треба нумерувати в межах кожного додатка, починаючи з літери, що позначає додаток, наприклад, рисунок Г.3 — третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 — друга таблиця додатка А; формула (А.1) — перша формула додатка А.

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

Джерела, які цитують лише в додатках, потрібно розглядати незалежно від тих, які цитують в основній частині МД. Їх розміщують наприкінці кожного додатка в переліку джерел посилання.

Додаток А

Шаблон титульного аркушу

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра інформаційних систем та технологій

"На правах рукопису"
УДК УДК

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО
Завідувач кафедри

_____ Олександр РОЛІК

“ _____ ” _____ 202х р.

МАГІСТЕРСЬКА ДИСЕРТАЦІЯ

на здобуття ступеня магістра

за освітньо-науковою програмою

«Інформаційні системи та технології»

зі спеціальності 126 *«Інформаційні системи та технології»*

на тему:

«Назва теми дисертації»

Виконав:

студент I курсу, групи ІТ-41мн

Прізвище Ім'я По-батькові _____

Керівник:

Посада, ступінь, звання,

Прізвище Ім'я По-батькові _____

Рецензент:

Посада, ступінь, звання,

Прізвище Ім'я По-батькові _____

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

Студент _____

Київ – 202х

Додаток Б

Шаблон аркушу завдання

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

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформаційних систем та технологій

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 126 «Інформаційні системи та технології»

Освітньо-наукова програма «Інформаційні управляючі системи та технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

_____ Олександр РОЛІК

«__» _____ 202х р.

ЗАВДАННЯ на магістерську дисертацію студенту

Прізвище Ім'я По-батькові (в родовому відмінку)

1. Тема дисертації «Тема дисертації»

науковий керівник дисертації Прізвище Ім'я По-батькові, посада, ступінь, звання, затверджені наказом по університету від «хх» березня 202х р. №0000-с

2. Строк подання студентом дисертації “ хх ” травня 20 2х р.

3. Об'єкт дослідження: об'єкт дослідження.

4. Предмет дослідження: предмет дослідження.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити: перелік завдань.

6. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу. Назва демонстраційного плакату 1. Назва демонстраційного плакату 2. Назва демонстраційного плакату 3. Назва демонстраційного плакату 4. Назва демонстраційного плакату 5. Назва демонстраційного плакату 6 Назва демонстраційного плакату 7. Назва демонстраційного плакату 8.

7. Орієнтовний перелік публікацій

Тут вказати скільки статей та тез заплановано зробити.

8. Консультанти розділів дисертації

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

9. Дата видачі завдання “ ” січня 20 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7	Оформлення пояснювальної записки		
8	Подання роботи на попередній захист		
9	Подання роботи на основний захист		

Студент

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Науковий керівник

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Додаток В

Приклад реферату

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 100 с., 23 рис., 10 табл., 33 джерела, 1 додаток.

ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ, ТОЧНО В СТРОК,
МОДЕЛІ ПЛАНУВАННЯ, СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДІВ, ЛОКАЛЬНИЙ ПОШУК,
ГЕНЕТИЧНІ АЛГОРИТМИ

Актуальність. Ефективне управління виробництвом вимагає застосування сучасних концепцій управління, які забезпечують швидке і ефективне реагування на зміни. Основу такого управління складають налагоджена система бізнес-процесів і ефективний управлінський менеджмент, невід'ємною складовою якого є оперативно-календарне планування. Планування виробництва, зокрема дрібносерійного, потребує опрацювання великих обсягів інформації на досить стислих відрізках часу. Тому виправданий пошук нових підходів до ефективного розв'язання задач оперативно-календарного планування, здатних забезпечити організацію взаємоузгодженої роботи всіх підрозділів підприємства при ощадливому використанні ресурсів та виконанні планових завдань точно в строк

Мета дослідження – підвищення ефективності функціонування виробничих систем за рахунок створення, впровадження та експлуатації інформаційної систем оперативно-календарного планування дрібносерійного виробництва за концепцією «точно в строк», в основу якої покладені моделі та методи, які дозволяють будувати оптимальні або близькі до оптимальних за часовими критеріями календарні плани

Для досягнення мети необхідно виконати наступні **завдання**:

— виконати аналітичний огляд існуючих систем планування, моделей планування, методів складання календарних планів, систем оперативно-календарного планування виробництва;

— розробити методи розв'язання задач складання розкладу, що вирішуються при оперативно-календарному плануванні виробництва, а саме ...;

— дослідити ефективність розроблених методів побудови розкладів;

— розробити інформаційну систему оперативно-календарного планування дрібносерійного виробництва за концепцією «точно в строк», з використанням запропонованих методів;

— здійснити експериментальне дослідження розроблених методів.

Об’єкт дослідження – є оперативно-календарне планування дрібносерійного виробництва.

Предмет дослідження – моделі та методи оперативно-календарного планування дрібносерійного виробництва за концепцією «точно в строк» (інформаційна система оперативно-календарного планування дрібносерійного виробництва за концепцією «точно в строк»).

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань у роботі було використано методи: системного аналізу (при проектуванні інформаційної технології); теорії розкладів, дослідження операцій, теорії складності (при розробленні методів розв’язання задач складання розкладів); комп’ютерного моделювання (при експериментальному дослідженні ефективності методів розв’язання задач складання розкладів).

Наукова новизна одержаних результатів У дисертації набув подальшого розвитку метод розв’язання задачі визначення максимально пізнього моменту початку виконання завдань із спільним директивним строком паралельними ідентичними пристроями, який базується на основі достатніх умов оптимальності та, на відміну від існуючих методів, має статистично сталі високі показники роботи.

Публікації. Жданова О. Г. Задача складання розкладу виконання робіт з урахуванням їхніх часових вікон / О. Г. Жданова, В. В. Коваленко. // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2023. – №2. – С. 83–88.

Додаток Г

Приклад оформлення переліку джерел посилання

1. Pinedo M. L. Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems. New York : Springer Science+Business Media, 2008. 671 p.
2. C# docs - get started, tutorials, reference. Microsoft Learn: Build skills that open doors in your career. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp> (date of access: 09.02.2024).
3. ASP.NET Core | Open-source web framework for .NET. Microsoft. URL: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/aspnet> (date of access: 09.02.2024).
4. Жданова О. Г., Коваленко В. В. Задача складання розкладу виконання робіт з урахуванням їхніх часових вікон. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2023. № 2. С. 83–88. doi: 10.31649/1997-9266-2023-167-2-97-101
5. Жданова О. Г., Сперкач М. О., Ткаченко Н. В. Застосування пошуку із заборонами для розв'язання задачі мінімізації сумарного запізнення розкладу виконання завдань зі спільним директивним терміном ідентичними паралельними машинами. Матеріали науково-практичної конференції «Інформатика та обчислювальна техніка-ІОТ-2017», м. Київ, 25–27 квіт. 2017 р. 2017. С. 162–165.