

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

щодо вимог до структури та змісту пояснювальних записок
дипломних робіт магістрів

для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз»
освітньої програми «Системний аналіз і управління»

Затверджено редакційно-
видавничою
радою університету,
протокол № 1 від 15.02.2024 р.

Харків
НТУ «ХПІ»
2024

Методичні вказівки щодо вимог до структури та змісту пояснювальних записок дипломних робіт магістрів для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» освітньої програми «Системний аналіз і управління» / уклад.: М. І. Безменов, В. П. Северин, Ю. І. Дорофєєв. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 16 с.

Укладачі: М. І. Безменов
В. П. Северин
Ю. І. Дорофєєв

Рецензент С. В. Шевченко

Кафедра системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій

ВСТУП

Методичні вказівки містять опис вимог до обов'язкової структури та мінімального змісту пояснювальних записок дипломних робіт студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 124 «Системний аналіз» на освітній програмі «Системний аналіз і управління».

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Кваліфікаційна (дипломна) робота – це робота, яка присвячена розв'язанню прикладної спеціалізованої задачі або навчально-практичній розробці студента на завершальному етапі навчання.

Дипломна робота має продемонструвати вміння автора використовувати надбані компетентності та засвоєні результати навчання. При захисті дипломної роботи здобувач повинен продемонструвати набуття **інтегральної компетентності**: *здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми системного аналізу, що передбачають застосування теоретичних положень та методів системного аналізу та інформаційних технологій і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.*

Здобувачі ступеня «магістр» проходять атестацію для підтвердження того, що компетентності та результати навчання, набуті здобувачами, відповідають вимогам стандарту вищої освіти України за спеціальністю 124 Системний аналіз для другого (магістерського) рівня вищої освіти, який затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 18.03.2021 № 331 [1], та змісту освітньо-професійної програми «Системний аналіз і управління» [2]. Атестація відбувається шляхом публічного захисту кваліфікаційної роботи. Здобувач має логічно, зв'язно та науково обґрунтовано доповісти отримані результати з теми дослідження або розробки, зробити висновки та сформулювати пропозиції або рекомендації щодо розв'язаної задачі.

За своєю суттю дипломна робота магістерського рівня зі спеціальності 124 «Системний аналіз» повинна складатись з **самостійно вирішеної прикладної задачі в галузі системного аналізу та інформаційних технологій з відповідною алгоритмічною та програмною реалізацією або розробленого програмного додатку (програми, пакети скриптових програм, плагіни тощо), або створеної інформаційної системи із відповідною програмною реалізацією**, які пройшли повний життєвий цикл: аналіз вимог, визначення технологічних рішень, проектування, кодування та тестування. Програмні рішення не мають бути обмежені конкретними технологічними рамками, підходами чи мовами програмування (у тому числі дозволяється застосування скриптових, візуальних або високорівневих інтерпретованих мов програмування, включно зі спеціалізованими мовами для програмних комплексів).

Дипломна робота, яка претендує на оцінку «відмінно» чи «дуже добре» (А-В) повинна мати високий рівень математичної, алгоритмічної та/або архітектурної складності. Необхідно **продемонструвати елементи дослідження**, спрямованого або на предметну область із застосуванням розроблених рішень, або на ефективність методів системного аналізу у вирішенні спеціалізованих прикладних задач. **Елементи математичного моделювання** (математичні постановки задач, що розв'язуються; математичні подання методів, які застосовуються, тощо) є **обов'язковими для дипломних робіт**.

Текст роботи має бути написаний власноруч. До захисту не допускаються роботи, по яких встановлено факти текстових запозичень; використання без належних посилань результатів, здобутих іншими авторами; спотворення чи підтасовка результатів. Використання методів, технічних рішень, результатів, здобутих іншими авторами, в якості допоміжних чи вихідних даних в дипломній роботі має супроводжуватись обов'язковими посиланнями на оригінальні роботи. Основна частина дипломної роботи перед представленням до захисту надається на автоматичну перевірку на плагіат через систему, яка є офіційною в НТУ «ХПІ».

Оцінювання дипломної роботи (підсумкову атестацію) проводить Державна екзаменаційна комісія (ДЕК) за результатами публічного захисту. Встановлення факту порушення академічної доброчесності є підставою для недопущення до захисту або скасування рішення ДЕК та анулювання диплому.

2 СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ВИМОГИ ДО НИХ

Пояснювальна записка до дипломної роботи повинна обов'язково складатись зі структурних частин, наведених у таблиці 2.1, яка також містить узагальнені вимоги до окремих розділів пояснювальної записки. Обсяги окремих розділів пояснювальної записки регламентуються стандартом НТУ «ХПІ» «СТЗВО-ХПІ-2.01-2021 ССОНП. Дипломні проекти та дипломні роботи. Загальні вимоги до виконання» [3]. При цьому структурні елементи дипломної роботи оформлюються у відповідності до вимог, сформульованих у СТЗВО-ХПІ-3.01-2021 [4].

Таблиця 2.1 – Вимоги до окремих розділів пояснювальної записки

№	Орієнтовна назва розділу	Вимоги до змісту	Орієнтовний обсяг, сторінки
1	2	3	4
	Вступ	Вводить у предметну область прикладної задачі, яка розв'язується в дипломній роботі. Містить формулювання об'єкта і предмета дослідження.	1–2
1	Огляд предметної галузі та постановка задачі дослідження <i>(назва може бути конкретизована відповідно до теми роботи)</i>	Даний розділ обґрунтовує актуальність обраної теми з точки зору поширеності поставленої практичної задачі та важливості її розв'язання. Обов'язково надається постановка функціональних вимог, обмежень, перелік вихідних даних, тобто наводиться вербальна постановка задачі дослідження. Розділ повинен завершуватися формулюванням мети роботи та наведенням змісту поставлених задач, які забезпечать досягнення вказаної мети.	15–20

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
2	Теоретичні дослідження та методи розв’язання задачі (назва має бути конкретизована відповідно до теми роботи)	Розділ повинен містити: 1. Обґрунтування вибору методів та алгоритмів вирішення прикладної задачі: – формулювання суті робочої гіпотези вирішення задачі, порівняльний аналіз методів та засобів досліджень, які можуть застосовуватись під час її вирішення, та критерії, на основі яких були обрані ті чи інші методи, засоби, алгоритми; – теоретичні відомості, які лежать в основі обраних для вирішення задачі методів, засобів, алгоритмів, технологій тощо; – математичні та/або алгоритмічні (інформаційні) моделі та методи, які обрані для проведення теоретичних та експериментальних досліджень. <i>Важливо, щоб теоретичні відомості були подані не у загальному вигляді, а набували конкретики та відповідали безпосередньо темі дипломної роботи та її задачам.</i> 2. Проведення теоретичних досліджень: – подаються етапи та результати розробки та/або адаптації, модифікації, конкретизації, інтерпретації тощо математичної моделі, методу, алгоритму; – визначаються та/або формуються узагальнені набори вхідних даних, параметрів, або їх окремі приклади, до яких буде застосовуватись розроблена математична модель, метод, алгоритм; – наводяться етапи та результати виконання обчислень із застосуванням розробленої математичної моделі;	20–25

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
		– визначаються критерії оцінки результатів роботи математичної моделі та на їх основі доводиться коректність її побудови. 3. Результатом досліджень, наведених у цьому розділі, є кількісні та/або якісні параметри, значення, а також критерії їх оцінки з точки зору досягнення мети дослідження. Наведені теоретичні результати мають бути перевірені у ході проведення програмного експерименту.	
3	Експериментальні дослідження та аналіз результатів (назва може бути конкретизована відповідно до теми роботи)	Експериментальні дослідження проводяться з метою підтвердження теоретичних досліджень. У розділі надаються: 1. Опис розробки програмної моделі та проведення експерименту: – обґрунтування вибору інструментального засобу (мови чи середовища програмування); – опис етапів розробки програмної моделі; – алгоритм роботи програмної моделі, опис інтерфейсу; – тексти розроблених комп'ютерних програм (лістинг) з наданням коментарів наводяться в додатках. Для дипломних робіт, які застосовують мережеві технології та/або бази даних, обов'язковим є подання діаграм структур даних, діаграм розподілення та архітектурних представлень. У випадку розробки інформаційної системи, її принципи побудови можуть бути представлені у нотації IDEF.	20–25

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
		2. Опис результатів роботи програмної моделі: – визначення, пошук та/або створення достатнього за розміром та різноманітністю набору вхідних даних для демонстрації коректної роботи програмної моделі; – наведення основних результатів роботи програми, які демонструють коректність її роботи та досягнення мети дослідження. Результати експериментальних досліджень повинні містити результати роботи програми при різних значеннях вхідних даних та/або умов її роботи. Візуальні компоненти результатів роботи програмної моделі перевіряються шляхом зміни параметрів налаштувань та подальшого оцінювання і виявлення впливу таких параметрів на результат. Для математичних обчислень необхідно надати аналіз похибок, представити результати здійснених процедур валідації параметрів моделей, методів та алгоритмів. 3. Аналіз результатів теоретичних та експериментальних досліджень: – наводяться результати виконання досліджень та проводиться їх порівняльний аналіз з точки зору досягнення задач, поставлених у розділі 1; – важливо підкреслити, що отримані результати експериментальних досліджень підтверджують теоретичні положення, наведені у розділі 2. Не можна обмежитись наданням великої кількості скріншотів – обов’язково слід представити текстовий опис з аналізом результа-	

Закінчення таблиці 2.1

1	2	3	4
		ту, надати оцінки та рекомендації (бажано їх узагальнити, наприклад, за допомогою графіків або таблиць).	
	Висновки	Стисло викладаються підсумки проведеної роботи. Вони повинні дати чітку відповідь на запитання, чи досягнута мета, яка була сформульована у першому розділі, як були розв'язані задачі дослідження (важливо, що у висновках подається не те, ЯКІ задачі розв'язані, а ЯК вони розв'язані і що отримано в результаті). У висновках викладають рекомендації щодо практичного використання здобутих результатів.	1–2
	Список джерел інформації	Студент зобов'язаний посилається на джерела, з яких в дипломній роботі використано матеріали, окремі результати чи ідеї для вирішення поставлених задач. Посилатися слід на сучасні видання (опубліковані впродовж останніх 5 років для наукових джерел та інтернет-посилань; впродовж 10 років – для класичних підручників та книг). Для спрощення оформлення переліку посилань рекомендується використовувати спеціалізовані програмні засоби: Mendeley, EndNote, Zotero тощо. Оформлення списку використаних джерел здійснюється відповідно до вимог ДСТУ 8302:2015. Не можна включати до бібліографічного списку праці, на які немає посилання у тексті дипломної роботи і вони фактично не були використані. Кількість використаних джерел має становити 15–20 найменувань.	3–5

3 ОФОРМЛЕННЯ СПИСКУ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

Список джерел інформації повинен містити опис тільки тих джерел, на які є посилання в тексті, причому описи у списку джерел інформації повинні йти в порядку посилання на них у тексті. Джерела, на які відсутні посилання, наводяться в окремому додатку з переліченням їх за алфавітом. Бібліографічний опис не перекладається і подається мовою, якою видано джерело інформації. Оформлення списку джерел інформації здійснюється відповідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання» [5]. За допомогою сервісу «Grafati» [6] можна оформлювати посилання для дипломних робіт автоматично в режимі онлайн. Програма генерує посилання відповідно до вимог стандарту. Щоб скористатися нею, треба перейти на головну сторінку сайту, обрати ДСТУ 8302:2015 у списку стилів та заповнити поля у формі додавання джерела, попередньо обравши його тип.

У бібліографічних описах рекомендовано використовувати скорочення. При цьому скорочення повинні відповідати стандартам ДСТУ 3582:2013 «Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги і правила» [7] для україномовних джерел інформації або ДСТУ 7093:2009 «Бібліографічний запис. Скорочення слів і словосполук, поданих іноземними європейськими мовами» [8]. Для україномовних джерел інформації скорочення місця видання ДСТУ 3582:2013 не передбачає, забороняючи при цьому скорочення до однієї літери за винятком скорочень, указаних у цьому стандарті. Скорочення назв міст у описах джерел інформації іноземними європейськими мовами ДСТУ 7093:2009 не передбачає. Для скорочення заголовків публікацій слід користуватися стандартом ДСТУ 6095:2009 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Правила скорочення заголовків і слів у заголовках публікацій» [9].

Для опису найбільш використовуваних видів джерел інформації слід задовольняти такі правила:

- При посиланні на видання в цілому (книгу, автореферат дисертації, дисертацію тощо) структура опису має такий формат:

Автори. Назва. Відомості про повторність видання. Вихідні дані. Том або частина. Обсяг.

• При посиланні на складник книги (тези доповіді, статтю в збірці тощо) структура опису має такий формат:

Автори. Назва складника. *Назва книги*. Вихідні дані. Том або частина. Діапазон сторінок.

• При посиланні на статтю в журналі структура опису має такий формат:

Автори. Основна назва. *Назва журналу*. Рік. Том. Діапазон сторінок.

Тут Том – інформація про том (Т. або Vol.), номер (№ або no.), випуск (вип. або iss.). У разі наявності декількох елементів вони відокремлюються один від одного комою з пробілом; числове значення відокремлюється від скорочення нерозривним пробілом.

• При посиланні на електронний ресурс віддаленого доступу (Інтернет-ресурс) структура опису має формат, аналогічний відповідному ресурсу з тих, що наведені вище, але наприкінці наводиться примітка, формат якої такий:

URL: протокол доступу та електронна адреса (дата звернення: ЧЧ.ММ.РРРР).

У полі Автори наводяться прізвища та ініціали (або імена, якщо вони використані безпосередньо в джерелі інформації) авторів з розділенням прізвища та ініціалів кожного автора нерозривним пробілом. Якщо авторів більше трьох, то вказується інформація про перших трьох із них із подальшим зазначенням скорочення «та ін.» або "et al.".

Рекомендується назву видання (книги, збірки, журналу тощо) виділяти *курсивом*.

Приклади оформлення описів окремих видів джерел інформації наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Приклади оформлення описів джерел інформації

Вид джерела	Опис
1	2
Книга	1. Безменов М. І., Безменова О. М. <i>Вступ до Mathcad : навчально-методичний посібник для самостійної роботи з курсу «Аналіз даних» для студентів спеціальностей 122 – Комп'ютерні науки, 124 – Системний аналіз, 186 – Видавництво та поліграфія</i> . Харків: НТУ «ХПІ»; Планета-Прінт, 2019. 68 с.

Продовження таблиці 3.1

1	2
	2. Harman Harry H. <i>Modern factor analysis</i> . 2nd Revised ed. Chicago and London: U. of Chicago Press, 1968. 494 p.
Стаття в збірнику	3. Куценко О. С., Безменов М. І. Ідентифікація лінійних динамічних систем у середовищі поліноміальних сигналів. <i>Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ»</i> : зб. наук. пр. Темат. вип.: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. № 1 (7). С. 16–20.
	4. Scacchi W., Marciniak J. Process models in software engineering. <i>Encyclopedia of Software Engineering</i> . New York: John Wiley & Sons, 2002. P. 993–1005.
Матеріали конференції	5. Гамаюн І. П., Безменова О. М. Оцінювання міри схожості між об'єктам, що характеризуються кількісними і номінальними ознаками. <i>Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я. Тези доповідей XXI міжнародної науково-практичної конференції. Ч. 1 (29–31 травня 2013 р., Харків)</i> . Харків: НТУ «ХПІ», 2013. С. 9.
Журнальна стаття	6. Івченко Р. А., Купін А. І. Дослідження методів багатокритеріальної оптимізації для вибору обладнання або деталей на виробництві. <i>Інформатика, обчислювальна техніка та автоматизація</i> . 2021. Т. 32 (71), ч. 1, № 1. С. 67–72.
	7. Ayhana M. B. Fuzzy AHP Approach for supplier selection problem: a case study in a gearmotor company. <i>International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC)</i> . 2013. Vol. 4, no. 3. P. 11–23.
Стандарт	8. ДСТУ 3582:2013. <i>Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ) / Нац. стандарт України</i> . Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с.
Інтернет-ресурс	9. Майданюк В. П. <i>Методи і засоби комп'ютерних інформаційних технологій. Кодування зображень : навч.</i>

Закінчення табл. 3.1

1	2
	посіб. Вінниця: ВДТУ, 2001. 65 с. URL: https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/28106/MZKIT_KZ.pdf (дата звернення 25.12.2022). 10. Zhang G., Ren T., Yang Y. <i>A New Unified Deep Learning Approach with Decomposition-Reconstruction-Ensemble Framework for Time Series Forecasting</i>. 2020. URL: https://arxiv.org/abs/2002.09695 (дата звернення: 20.11.2022).
Сторінка вебсайта	11. <i>Класичне машинне навчання: завдання класифікації, узагальнення, кластеризації даних</i>. URL: https://evergreens.com.ua/ua/articles/classical-machine-learning.html (дата звернення: 10.10.2023).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність – 124 Системний аналіз*. 2021. 18 с. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2021/03/19/124%20Systemnyy%20analiz_mahistr_18_03_21_33_1.doc (дата звернення: 17.10.2023).
2. *Освітньо-професійна програма «Системний аналіз і управління» другого (магістерського) рівня вищої освіти*. Харків, 2022. URL: http://web.kpi.kharkov.ua/say/uk/specialties_ua/bachelor_ua/bachelor_124_ua/ (дата звернення: 10.10.2023).
3. *Стандарт закладу вищої освіти. Система стандартів з організації навчального процесу. Дипломні проєкти та дипломні роботи. Загальні вимоги до виконання. СТЗВО-ХПІ-2.01-2021*. Харків: НТУ «ХПІ», 2021. 30 с. URL: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/metodotdel/wp-content/uploads/sites/28/2022/12/STZVO-HPI-2.01-2021-SSONP.-Diplomni-proekti-ta-diplomni-roboti.-Zagalni-vimogi-do-vikonannya-zi-zminami.pdf> (дата звернення: 10.01.2023).
4. *Стандарт закладу вищої освіти. Система стандартів з організації навчального процесу. Текстові документи у сфері навчального процесу. Загальні вимоги до виконання. СТЗВО-ХПІ-3.01-2021*. Харків:

- НТУ «ХПІ», 2021. 47 с. URL: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/metodotdel/wp-content/uploads/sites/28/2022/12/STZVO-HPI-3.01-2021-SSONP.-Tekstovi-dokumenti-u-sferi-navchalnogo-protsesu.-Zagalni-vimogi-do-vikonannya-zi-zminami.pdf> (дата звернення: 10.01.2023).
5. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.
 6. Сервіс автоматизованого оформлення списків використаних джерел. URL: <https://www.grafiati.com/uk/> (дата звернення: 10.01.2023).
 7. ДСТУ 3582:2013. Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів с словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1984, NEQ). Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с.
 8. ДСТУ 7093:2009. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Скорочення слів і словосполук, поданих іноземними європейськими мовами (ГОСТ 7.11-2004, MOD; ISO 832:1994, MOD). Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 82 с.
 9. ДСТУ 6095:2009. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Правила скорочення заголовків і слів у заголовках публікацій (ГОСТ 7.88–2003, MOD). Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 5 с.

ЗМІСТ

Вступ	3
1 Загальні положення.....	3
2 Структурні елементи та вимоги до них.....	5
3 Оформлення списку джерел інформації.....	10
Список літератури.....	13

Навчальне видання

Методичні вказівки

щодо вимог до структури та змісту пояснювальних записок
дипломних робіт магістра

для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз»
освітньої програми «Системний аналіз і управління»

Укладачі:

БЕЗМЕНОВ Микола Іванович

СЕВЕРИН Валерій Петрович

ДОРОФЄЄВ Юрій Іванович

Відповідальний за випуск проф. Дорофєєв Ю. І.
Роботу до видання рекомендував проф. Гамаюн І. П.
Комп'ютерна верстка М. І. Безменов

У авторській редакції

План 2024 р., поз. 181

Підп. до друку 20.02.2024. Формат 60х84 1/16. Папір офсетний.
Друк – цифровий. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 0,69.

Наклад 50 прим. Ціна договірна

Видавничий центр НТУ «ХП»

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2