

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ „ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання магістерських кваліфікаційних робіт для студентів  
освітньо-професійної програми "Аналіз даних (Data Science)"  
зі спеціальності 124 «Системний аналіз»  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

*Затверджено  
на засіданні кафедри  
інформаційних систем та мереж  
Протокол № 18 від 13.05.2021 р.*

Львів – 2021

**Методичні вказівки** до виконання магістерських кваліфікаційних робіт для студентів освітньо-професійної програми "Аналіз даних (Data Science)" зі спеціальності 124 «Системний аналіз» другого (магістерського) рівня вищої освіти / Укл.: А. Ю. Берко, В. В. Литвин, А. С. Василюк, О. М. Верес. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2021. – 45 с.

**Укладачі:** Берко А. Ю., д-р техн. наук, проф.,  
Литвин В. В., д-р техн. наук, завідувач кафедри ІСМ,  
Василюк А.С., канд. техн. наук, доц.,  
Верес О.М., канд. техн. наук, доц.

**Відповідальний за випуск:** Литвин В.В., д-р техн. наук, завідувач каф. ІСМ

**Рецензент:** Пелешак Р.М., д-р ф.-м. наук, проф.  
Колесник К.К., канд. техн. наук, доц. каф. САП

# **ЗМІСТ**

<b>ЗМІСТ .....</b>	<b>3</b>
<b>Вступ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Мета та завдання виконання кваліфікаційної роботи.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Рекомендації щодо змісту та структури роботи.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Загальні положення .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Зміст розділів магістерської кваліфікаційної роботи за спеціалізацією "Аналіз даних(Data Science)" .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Керівництво магістерською кваліфікаційною роботою .....</b>	<b>25</b>
<b>4. Перевірка на плагіат .....</b>	<b>27</b>
<b>5. Оформлення пояснювальної записки магістерської кваліфікаційної роботи .....</b>	<b>28</b>
<b>6. Перелік документів, які подаються в ЕК при захисті магістерських кваліфікаційних робіт .....</b>	<b>36</b>
<b>7. Підготовка до захисту та захист магістерської роботи.....</b>	<b>38</b>
<b>Список рекомендованої літератури .....</b>	<b>40</b>
<b>Додаток А.....</b>	<b>44</b>
<b>Додаток Б.....</b>	<b>45</b>
<b>Додаток В.....</b>	<b>48</b>

## Вступ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Аналіз даних (Data Science)» другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 124 «Системний аналіз» галузі знань 12 «Інформаційні технології» здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота повинна передбачати розв'язання складної задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері системного аналізу.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

Кваліфікаційна робота розміщується у репозитарії Національного університету «Львівська політехніка».

Методичні рекомендації до виконання магістерських кваліфікаційних робіт розроблено на підставі Закону України «Про вищу освіту» від 28.12.2014 р. згідно з редакцією № 1798-19 від 05.01.2017р.; Стандарту вищої освіти України для другого (магістерського) рівня галузі знань — 12 Інформаційні технології, спеціальності — 124 Системний аналіз, затвердженого і введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 18.03.2021 р. № 331; освітньо-професійної програми «Аналіз даних (Data Science)» другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 124 «Системний аналіз» галузі знань 12 «Інформаційні технології», розглянутої та затвердженої Вченою радою Національного університету «Львівська політехніка»; Постанови Кабінету міністрів України від 29.04.2015 р. № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти», Наказу Міністерства освіти і науки України від 24.05.2013 року № 584 «Положення про порядок створення та організацію роботи державної екзаменаційної комісії у вищих навчальних закладах України», інших нормативних актів із питань вищої освіти.

Враховуючи характер магістерських кваліфікаційних робіт, до яких висуваються відповідні вимоги, методичні вказівки призначено для викладачів, студентів, керівників робіт, консультантів, рецензентів та членів екзаменаційних комісій.

# 1. Мета та завдання виконання кваліфікаційної роботи

Випускна *магістерська кваліфікаційна робота* (МКР) є авторською працею, яку студент виконує на завершальному етапі навчання за спеціалізацією "Аналіз даних (Data Science)" спеціальності 124 "Системний аналіз". Виконання МКР передбачає *самостійне вирішення науково-технічної задачі*, що належить до категорії Data Science і полягає у проведенні *наукових досліджень* в обраній предметній області та *розроблення* на їх основі індивідуального *інноваційного проекту* методами і засобами науки про дані (Data Science).

Магістерська кваліфікаційна робота передбачає:

- систематизацію, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань за спеціалізацією "Аналіз даних (Data Science)" спеціальності 124 "Системний аналіз" та застосування їх при вирішенні конкретних наукових, технічних, економічних, виробничих та інших завдань;
- розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою створення та дослідження процесів, об'єктів, інформаційних технологій та інформаційних систем засобами науки про дані (Data Science), реалізації експериментів на моделях таких систем, пов'язаних з метою магістерської кваліфікаційної роботи;
- підтвердження кваліфікації випускника магістратури, його теоретичних знань та практичних вмінь визначеної освітньою програмою "Аналіз даних (Data Science)", досвіду і навичок, отриманих під час навчання в магістратурі, готовність до подальшої самостійної роботи за фахом Data Science.

Виконання магістерської кваліфікаційної роботи передбачає такі програмні результати навчання:

РН1. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.

РН2. Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.

РН4. Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.

РН5. Використовувати міри оцінювання ризиків та застосовувати їх при аналізі багатофакторних ризиків в складних системах.

PH6. Застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу.

PH8. Здійснювати ідентифікацію та оцінювання параметрів математичних моделей об'єктів керування.

PH10. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються

PH11. Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та англійською мовами.

Тему кваліфікаційної роботи визначає кафедра "Інформаційні системи та мережі" за пропозицією керівника магістерської кваліфікаційної роботи та погодженням зі студентом-магістрантом. Тематика робіт повинна відповідати сучасному стану та перспективним напрямкам розвитку фаху "Аналіз даних (Data Science)", бути пов'язаною з вирішенням практичних завдань бізнес-структур та організацій, загальною тематикою наукової роботи кафедри "Інформаційні системи та мережі" та з напрямками діяльності її філій та підприємств і установ-партнерів, відповідати вимогам кваліфікаційної характеристики магістра зі системного аналізу за спеціалізацією "Аналіз даних(Data Science)".

Тематика роботи повинна передбачати можливість самостійного розв'язання інженерних і наукових задач аналізу даних та наук про дані (Data Science), а також елементів самостійної дослідницької роботи та інноваційної діяльності. Тема магістерської кваліфікаційної роботи, визначає планові результати дослідження та розробки які має отримати магістрант. Формулювання теми має бути стислим, точним і відповідати змісту магістерської кваліфікаційної роботи.

Мета дослідження/розроблення полягає у вирішенні конкретної задачі аналізу даних (Data Science) в певній предметній області шляхом виконання інноваційного проекту спрямованого вдосконалення окремих аспектів об'єкту дослідження.

До категорії задач аналізу даних (Data Science), зокрема, належать:

- аналітика – дескриптивна (описова), предиктивна (прогнозна), прескриптивна (рекомендаційна);
- датамайнинг/текст-майнинг/веб-майнинг/контент-майнинг тощо;
- моніторинг процесів – екологічних, метеорологічних, геофізичних, економічних, соціальних, урбаністичних, технічних, мережевих тощо;

- розпізнавання зображень, аудіо/відеоданих, текстів, графіки, потоків;
- вироблення та підтримка прийняття рішень;
- таргетування: ринку/цільової аудиторії/соціальних груп;
- соціальний медіамаркетинг (SMM);
- логістика, побудова оптимальних планів/шляхів/процесів

нематематичними методами;

- розроблення/програмування роботів/інтелектуальних ботів/програмних асистентів/інтелектуальних агентів;

- аналіз та керування діяльністю об'єктів мереж інтернету речей (IoT), смарт-пристроїв, смарт-будівель, смарт-міст.

Також, до цієї категорії можуть входити інші задачі, для розв'язання яких застосовують методи машинного навчання, аналітичного опрацювання даних, прогнозування, штучного інтелекту, евристичні алгоритми, комп'ютерне опрацювання знань, розпізнавання об'єктів, опрацювання природньої мови, нечітких обчислень та ін.

За темою магістерської кваліфікаційної роботи студент-магістрант у співавторстві з керівником або самостійно повинен підготувати та опублікувати статтю у фаховому збірнику, а також підготувати тези доповіді та виступити на студентській науково-практичній конференції Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій, або інших наукових конференціях.

Наукова стаття має містити такі необхідні елементи:

- постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення такої проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття;
- формулювання цілей статті (визначення завдання);
- виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновки щодо дослідження і перспективи подальших розвідок у вказаному напрямі.

Вимоги до оформлення статті для друку у Віснику Національного університету «Львівська політехніка» подано за адресою [www.vlp.com.ua](http://www.vlp.com.ua).

## 2. Рекомендації щодо змісту та структури роботи

### 2.1. Загальні положення

Загальний план магістерської кваліфікаційної роботи укладають до початку безпосереднього дослідження, на основі формулювання теми. Процес розроблення плану передбачає, що розділи рекомендованої загальної структури необхідно конкретизувати стосовно теми магістерської кваліфікаційної роботи.

Магістерську кваліфікаційну роботу виконують на основі аналітичного вивчення літератури за фахом та індивідуального завдання і складається з пояснювальної записки і графічного матеріалу. Графічний матеріал до магістерської кваліфікаційної роботи виконують у вигляді презентацій, графічний матеріал може бути виконано комп'ютерним способом та роздруковано на плотері.

Пояснювальна записка складається з основної (описової) частини та додатків. У додатки виносяться роздруки програмної реалізації, вхідних і вихідних документів системи, копія графічного матеріалу у зменшеному вигляді. При потребі, за погодженням з керівником в додатки може бути винесено інші додаткові матеріали. При виконанні роботи групою студентів (комплексна кваліфікаційна робота) кожен з них виконує власне індивідуальне завдання в межах спільної теми та окремо оформляє результати роботи. *Наявність спільної ідентичної частини у пояснювальних записках групи не допускається.*

Загальний обсяг пояснювальної записки магістерської кваліфікаційної роботи має становити 80-120 сторінок тексту, оформленого згідно вимог пункту 5.

**Пояснювальна записка повинна мати таку структуру:**

- **титульний аркуш**, який має вигляд стандартного бланка (додаток А), заповнює студент, на ньому повинні бути всі необхідні підписи (студента, консультанта, керівника, завідувача кафедри);
- **індивідуальне завдання** на магістерську кваліфікаційну роботу, підписане керівником і затверджене завідувачем кафедри (додаток Б);
- **зміст**, що повинен містити обов'язкові та може містити додаткові розділи; зміст формують за допомогою відповідних засобів текстового редактора, він містить назви розділів і підрозділів роботи із зазначенням номерів сторінок, на яких вони розміщені;
- **вступ**
- **аналіз сучасного стану та перспектив в галузі досліджень**
- **системний аналіз та моделювання предметної області**



- розроблення проекту вирішення задачі магістерської роботи
- тестування та впровадження проекту
- висновки
- список використаних літературних джерел
- анотація
- додатки

Назви розділів, підрозділів, пунктів слід формулювати конкретно відповідно до формулювання теми, задачі магістерської кваліфікаційної роботи та завдання, яке виконано у відповідному розділі. Кожен розділ роботи завершують висновками, в яких підсумовують та оцінюють отримані в розділі результати.

## **2.2. Зміст розділів магістерської кваліфікаційної роботи за спеціалізацією "Аналіз даних(Data Science)"**

Ці рекомендації регламентують загальний зміст, структуру та послідовність подання матеріалу у розділах магістерських кваліфікаційних робіт за спеціалізацією "Аналіз даних (Data Science)". Метою застосування рекомендацій є уніфікація, стандартизація, забезпечення належного рівня якості робіт та їх відповідності змісту і вимогам освітньої програми спеціалізації. Рекомендації мають загальний характер – у разі потреби, за погодженням з керівником роботи, зміст розділів може бути частково скорочено або доповнено додатковими матеріалами для відображення особливостей теми МКР.

### **Вступ (4-7 сторінок)**

У вступі обґрунтовують бачення та завдання роботи, актуальність теми, об'єкт та предмет дослідження/розроблення, мету роботи, її вагу в галузі досліджень, задачу та завдання роботи які впливають з теми МКР. Важливо, лаконічно визначити формулювання і суть задачі, яку розв'язує МКР та її значущість, підстави і вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності виконання дослідження, а також сформулювати наступні пункти.

### **Формування бачення (Vision)**

Бачення описує місце роботи (проекту), який буде розроблено у глобальному контексті. Бачення дає відповідь на питання про потребу і доцільність розв'язання визначеної задачі, або, простіше – "Для чого потрібно розв'язувати задачу", "Що дасть в її розв'язання", "Хто, що і які покращення отримає". Формулювання бачення має бути:

- зрозумілим та придатним для загального використання всіма зацікавленими сторонами,
- достатньо широким, щоб охопити різноманітні перспективи застосування,
- легким для сприйняття – коротким, простим для розуміння, поширення та запам'ятовування,
- викликати позитивне сприйняття.

Наприклад: "покращення екологічної ситуації регіону (міста/держави/світу)", "покращення умов життя певного кола людей", "здорові діти", "безпечні вулиці/міста/мікрорайони", "комунікація між людьми без обмежень", "освіта для всіх", "держава у смартфоні"

#### ***Завдання роботи (Mission).***

Завдання описує дії, які буде виконувати продукт, набір засобів, система, технологія, визначає якими засобами і в який спосіб буде здійснено конкретні дії для реалізації попередньо сформованого бачення і є "орієнтованим на дії". Визначення місії дає відповідь на питання "Що буде зроблено для реалізації бачення?". Основні принципи визначення завдання:

- лаконічність – формулювання завдання має бути зрозумілим в одному реченні,
- орієнтування на результат – формулювання пояснюють загальні результати, які має бути отримано,
- конкретність – вказує конкретні методи і засоби досягнення бажаного результату.

Приклад визначення завдання проекту: "Вироблення рекомендацій щодо просування товарів на ринку", "Формування кошика замовлень покупця на основі його профілю", "Побудова оптимального шляху для автотранспортного засобу у місті".

#### ***Актуальність тематики дослідження/розроблення (Topicality).***

Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими вирішеннями задачі, яку розв'язує МКР, слід обґрунтувати *потребу, доцільність та своєчасність* роботи для розвитку відповідної сфери людської, суспільної чи підприємницької діяльності, а також наявність суспільного інтересу до результатів дослідження чи розробки. Обґрунтуванням актуальності є, зокрема, наявність досліджень і розробок у напрямі досліджень та відсутність адекватних аналогів, які виконують подібні завдання.

#### ***Об'єкт дослідження/розроблення (Research object).***

Об'єктом дослідження (розроблення) є процес або явище, що породжує проблемну ситуацію у сфері *бачення*, і обране для дослідження та розроблення відповідних наукових і проектних вирішень.

### ***Предмет дослідження/розроблення (Research subject).***

Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносять між собою як загальне і часткове. Предметом дослідження (розроблення) є один із аспектів об'єкту, щодо якого вирішують задачу МКР з метою його вдосконалення чи покращення.

### ***Мета роботи (Goal).***

Формулювання мети роботи(проекту) описує кінцеві результати, які має бути отримано в результаті її виконання та застосування. Результатами роботи (проекту) мають бути позитивні зміни в об'єкті дослідження (розроблення). Прикладом позитивних змін є: збільшення продуктивності, скорочення затрат, розширення функціональних можливостей, зростання прибутків, зменшення часу, підвищення якості, додаткові зручності.

Не слід формулювати мету як "Дослідження...", "Вивчення...", тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

### ***Задача роботи (Problem).***

Задача дослідження/розроблення впливає з формулювання завдань, які покладають на продукт, який має бути розроблено в межах роботи/проекту, об'єкту, предмету та мети. Задача визначає, що має бути виконано, яким чином та кінцевий результат дослідження/розроблення. Приклад формулювання задачі: "Розроблення системи аналізу споживчого кошика для ...", "Розроблення системи оптимізації руху автомобілів вулицями міста ...", "Розроблення засобів формування стратегії просування на ринку ...".

### ***Завдання дослідження/розроблення (Tasks).***

Завдання описують перелік основних дій і кроків (їх зміст, послідовність і результати), які слід виконати для розв'язання задачі МКР. Для розв'язання задачі, як правило слід виконати декілька завдань. У формулюваннях завдання коротко вказують, зокрема, що має бути зроблено, яким чином і з якою ціллю, з яким результатом тощо, *наприклад*.

*Завдання 1:* провести аналіз стану справ шляхом ...у предметній області ... для ...,

*Завдання 2:* виробити пропозиції щодо вдосконалення процесів ... шляхом ... для ...,

*Завдання 3:* розробити методи вдосконалення процесів ... для ...,

*Завдання 4:* розробити програмні засоби для ... .

### ***Інноваційність (новизна) результатів роботи (Innovation/Novelty).***

Необхідно показати відмінність отриманих результатів від відомих раніше, описати ступінь новизни, (вперше зроблено, удосконалено, дістало подальший

розвиток), зміст та оцінку відмінностей. Інноваційними вирішеннями в галузі аналізу даних (Data Science) є, зокрема, такі:

- *принципово нове вирішення*, якого не існувало у визначеній предметній області;
- вирішення, яке *суттєво вдосконалює* відомі засоби, покращує їх кількісні, якісні показники чи функціональні можливості;
- застосування відомих принципів, методів і засобів для *розв'язання нових* задач;
- застосування *нових підходів* і засобів для вирішення традиційних задач.

Результатом даного розділу є остаточне формулювання та обґрунтування *теми магістерської кваліфікаційної роботи*.

### 1). **Аналіз сучасного стану та перспектив в галузі досліджень**

У цьому розділі необхідно дослідити монографії та статті в наукових часописах, електронні публікації, технічну документацію, матеріали Internet тощо, які опубліковано за тематикою дослідження/розроблення, описати та оцінити відомі вирішення, критично оцінити їх та порівняти з показниками продукту (засобу, системи, технології), які є предметом розроблення в межах МКР. Загальних обсяг розділу не має перевищувати 10–12% обсягу текстової частини магістерської кваліфікаційної роботи.

Аналітичний огляд має містити основні відомості про найновіші та відомі підходи, методи, засоби, алгоритми розв'язання аналогічних задач, які публікуються в сучасній літературі, мати критичний характер і завершуватись висновком про актуальність постановки та розв'язання задачі кваліфікаційної роботи; огляд літературних джерел супроводжується посиланнями на відповідну позицію у списку використаної літератури, використання авторського матеріалу без посилання на відповідні публікації не допускається; у випадку цитування цитата береться в лапки та вказується джерело і номери сторінок, на яких розташована цитата.

Для обґрунтування доцільності дослідження/розроблення за темою магістерської кваліфікаційної роботи виконують порівняльний аналіз основних показників власного проекту з відомими аналогами. Для цього необхідно виконати такі дії.

- 1). Шляхом вивчення та аналізу опублікованих літературних, технічних, довідкових та інших матеріалів (в тому числі джерел Internet) визначити 3-5 найближчих за завданнями засобів, які застосовують для вирішення задачі (*problem*), виконання завдання (*mission*) та досягнення цілі (*goal*), визначених тематикою роботи.

- 2). Визначити базові показники, які дають змогу оцінити та порівняти переваги і недоліки застосування таких засобів, зокрема:
- об'єктивні характеристики – платформа Mainframe/Server/Desktop/Mobile/спеціалізована/інша), операційна система (Windos/Uxix/Linux/MacOS/iOS/Android/спеціалізована ОС/інше), мова програмування, засоби розроблення;
  - обсяги, кількісні показники, необхідні ресурси тощо;
  - відповідність загальним вимогам – уніфікація, інтегрований інтероперабельність, мобільність, масштабованість, взаємодія з користувачем;
  - відповідність вимогам якості (*FURPS+*) - функціональність (*Functionality*), придатність до використання (*Usability*), надійність (*Reliability*), продуктивність (*Performance*), експлуатаційна придатність (*Supportability*);
  - продуктивність, ефективність та якість виконання завдань;
  - вартість, затрати на запровадження та використання продукту, трудоемність підтримання та експлуатації, інші витрати;
  - додаткові характеристики.
- 3). Розробити систему оцінювання характеристик аналогів та власного проекту – кількісне(числове) оцінювання, статистичне оцінювання, експертні оцінювання, якісне оцінювання, оцінювання переваг (більше/менше, краще/гірше), оцінювання за опозиційними шкалами (-n/+n), булеве оцінювання (так/ні) тощо.
- 4). Побудувати порівняльну таблиці для власного проекту та визначених аналогів за можливим зразком:

Таблиця 1. Порівняння проекту ... з аналогами

Характеристики	Продукти			
	ІТ-стартап	Аналог1	Аналог2	...
Характеристика1	оцінка11	оцінка21	оцінка31	...
Характеристика2	оцінка12	оцінка22	оцінка32	...
...	...	...	...	...

- 5). Зробити висновки про доцільність розроблення власного проекту вирішення задачі магістерської кваліфікаційної роботи, його співвідношення з аналогами та заплановані переваги.

Результатом аналізу сучасного стану та перспектив в галузі досліджень є:

- повна, адекватна характеристика сучасного стану речей у напрямі досліджень, яка супроводжується критичними оцінками відомих вирішень, описом виявлених недоліків та невирішених задач;

- опис та оцінка вирішень, які є аналогами засобів, систем, технологій які заплановано розробити в межах виконання магістерської кваліфікаційної роботи;
- висновки про потребу, можливість та доцільність розроблення власного проекту для вирішення задачі магістерської кваліфікаційної роботи і його заплановані переваги перед аналогами.

## 2). Системний аналіз та моделювання предметної області

Аналіз та моделювання предметної області передбачає виконання робіт, які передують розробленню проекту з метою перед проектні дослідження предметної області задачі магістерської кваліфікаційної роботи. Для дослідження використовують сучасні наукові методи, підходи, засоби і технології. Результатом дослідження є формалізований уніфікований опис бізнес-процесів, проектних вимог, ризиків, об'єктів, інформаційних, матеріальних, ресурсних потоків та інших складових проекту, який підлягає розробленню у магістерській кваліфікаційній роботі, а також визначення предмету розроблення як єдиної цілісної *системи*. Рекомендований обсяг розділу –15–20% загального обсягу роботи.

Дослідження такої *системи* передбачає, зокрема, такі аспекти:

- аналіз мети функціонування системи, конкретизація її до окремих аспектів (при необхідності підаспектів) і критеріїв якості, основних варіантів досягнення мети та наявних ресурсів;
- аналіз системи за принципом від "as is"("як є") до "to be"("як має бути"): визначають межі системи та зовнішнього середовища, обирають критерії декомпозиції, аналізують елементи системи, основні бізнес-процеси, потоки даних;
- для проведення аналізу застосовують об'єктно-орієнтовану методологію, методології бізнес-аналізу, методики моделювання бізнес процесів, як засоби візуалізації використовуються об'єктні нотації (UML), нотації моделювання бізнес-процесів (BPMN) та, за потреби, інші стандартизовані засоби;
- побудова набору моделей, які дають змогу формалізувати, уніфікувати та оптимізувати вхідні дані для виконання проекту;
- визначення основних альтернатив побудови системи та обґрунтування вибору варіанту побудови системи.

Основні завдання які необхідно виконати у розділі є такими.

**Моделювання бізнес процесів**, які розв'язують задачу магістерської кваліфікаційної роботи за схемою "as is" – "to be". Для цього рекомендовано застосовувати методологію BPMN (Business Process Model and Notation) та

апарат "Діаграми бізнес-процесу" (Business Process Diagram, BPD). BPMN підтримує набір концепцій, що необхідні для моделювання виключно бізнес-процесів. Моделювання інших аспектів бізнесу (підприємства) таких як дані, організаційну структуру чи інформаційні потоки не є предметом моделювання в BPMN. В нотації BPMN передбачено можливість моделювання потоків даних та потоків повідомлень, а також асоціації даних та дій. Моделювання з використанням BPMN виконують у вигляді діаграм, що складаються з різних елементів. Розрізняють чотири категорії елементів:

- об'єкти потоку керування: дії, події та логічні оператори,
- поєднувальні елементи: потік керування, потік повідомлень та асоціації,
- ролі: пули та доріжки,
- артефакти: дані, групи та текстові анотації.

**Моделювання вимог проекту.** В цьому пункті слід описати вимоги за схемою – бізнес-вимоги, користувацькі вимоги, функціональні вимоги, нефункціональні вимоги, за потреби, інші додаткові та спеціальні вимоги.

Таблиця 2. Порядок формулювання вимог

<b>Вид вимог</b>	<b>Бізнес-вимоги</b>	<b>Користувацькі вимоги</b>	<b>Функціональні вимоги</b>	<b>Нефункціональні вимоги</b>
<b>Призначення</b>	<i>Визначають цілі бізнес-структури, досягнення яких забезпечить старт, та проблеми, які він вирішить</i>	<i>Задачі та дії користувачів, виконання яких забезпечить старт</i>	<i>Опис того, що має робити система яка розробляється в інноваційному IT- стартапі</i>	<i>Опис того, як має працювати система яка розробляється в інноваційному IT- стартапі для виконання своїх функцій</i>
<b>Приклад змісту вимог</b>	1.Опис продукту, його роль в загальному бізнес-процесі 2.Межі проекту – місце в бізнес-структурі	1. Користувачі системи 2.Завдання користувачів, які виконує система 3.Ефекти від виконання завдань 4.Порядок застосування	1.Дії, які виконує система 2.Об'єкти дій 3. Види дій 4. Характер дій	1.Бізнес-правила застосування системи 2.Атрибути якості системи* 3.Вимоги до інтерфейсів системи 4.Обмеження на функціонування системи

	3.Ефекти від створення системи	системи користувачем		5.Додаткові вимоги до системи (експлуатаційні, ергономічні, людські, сумісності, фінансові, кваліфікаційні тощо)
--	--------------------------------	----------------------	--	--

\*Атрибути якості системи можуть включати:

- ефективність (продуктивність, раціональність),
- гнучкість, (здатність розширення, доповнення),
- безпека (захист від втрат, руйнування, несанкціонованих дій),
- надійність (безперебійна робота, витримування навантажень, здатність до відновлення),
- зручність (простота запуску та використання, зручний дружній інтерфейс, компоновання візуальних об'єктів, зрозумілість),
- легкість експлуатації та супроводу,
- мобільність (здатність до переміщення програмного продукту),
- масштабованість (здатність до збільшення обсягів),
- можливість багаторазового повторного використання,
- тестованість (здатність до перевірок),
- додаткові атрибути якості.

Результатом моделювання вимог є побудова UML-діаграм варіантів використання (Use Case Diagram) для візуалізації користувацьких та функціональних вимог.

### ***Моделювання об'єктів предметної області.***

У цьому завданні визначають та описують основні категорії сутностей, які забезпечують розв'язання задачі МКР, їх властивості, зв'язки та взаємодію. Для цього необхідно виконати такі дії:

- визначити та специфікувати класи об'єктів, які реалізують основні процеси розв'язання задачі МКР;
- визначити атрибути класів;
- визначити методи, що описують поведінку об'єктів класу;
- побудувати таблицю опису класів, за можливим зразком



Таблиця 3. Опис класів об'єктів предметної області задачі...

Класи об'єктів		Атрибути класу		Методи класу	
Назва класу	Призначення класу	Назва атрибута	Зміст атрибута	Назва методу	Зміст дії
Клас 1	Об'єкт, який ініціює процес ...	Атрибут 1-1 Атрибут 1-2 ... Атрибут 1-N	Властивість 1-1 Властивість 1-2 ... Властивість 1-N	Метод 1-1 Метод 1-2 ... Метод 1-M	Дія 1-1 Дія 1-2 ... Дія 1-M
...	...	...	...	...	...

- визначити відношення між класами, побудувати таблицю відношень між класами, за таким можливим зразком

Таблиця 4. Опис відношень між класами ...

Назва відношення	Класи, між якими визначено відношення		Вид відношення	Розмірність відношення
Відношення 1	Клас $i$	Клас $k$	Асоціація (узагальнення, агрегація, композиція, залежність)	1-1; 1-* ; *-1; *-*; 1-k; k-1; 1-j..*; j..*-1; j..*-1...*
...	...	...	...	...

- побудувати UML-діаграму класів, для визначення сутностей які реалізують основні процеси розв'язання задачі МКР.

#### **Моделювання процесів розв'язання задачі МКР.**

На цьому етапі моделювання необхідно:

- визначити, специфікувати та описати основний процес розв'язання задачі магістерської кваліфікаційної роботи, результати подати у вигляді UML-діаграми діяльності, виконаної за наступним можливим зразком.

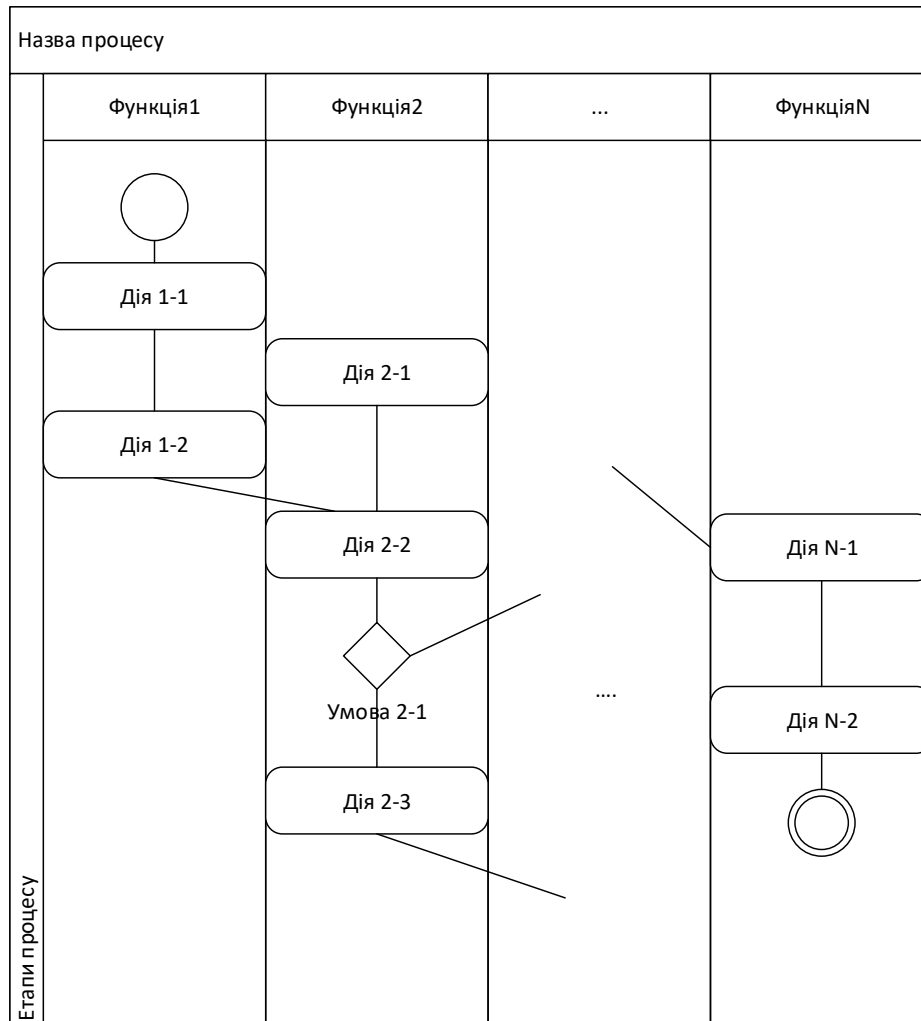


Рис. 2. Етапи та дії процесу <назва основного процесу>

- побудувати описи основних підпроцесів та дій, які складають процес розв'язання задачі у формі UML-діаграми діяльності за можливим зразком

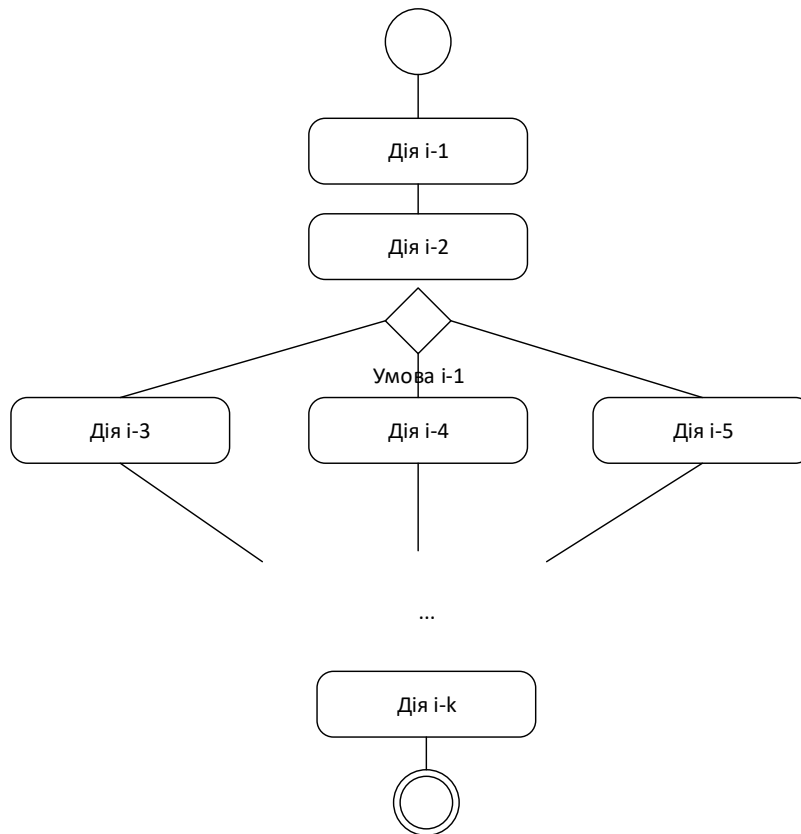


Рис 3. Діаграма діяльності підпроцесу <назва підпроцесу>

**Інші моделі.** За потреби, у цьому розділі може бути розроблено інші моделі, необхідні для дослідження предметної області, та процесів розв'язання задачі МКР, розроблення і впровадження проекту, зокрема, моделі послідовності, станів, кооперації, розгортання проекту тощо. Для побудови моделей рекомендовано використовувати засоби UML, за потреби, може бути застосовано інші методики і технології моделювання.

### 3). Розроблення проекту розв'язання задачі магістерської кваліфікаційної роботи

У розділі описують теоретичні та практичні вирішення, розроблені дипломантом в ході виконання роботи для розв'язання задачі визначеної темою МКР. Орієнтовний обсяг розділу 30-35 % тексту роботи.

**Теоретична частина** містить, зокрема, такі результати.

#### 1. Формулювання та обґрунтування задачі.

У цьому пункті подають формалізоване математичне чи інше визначення задачі, яку розв'язують у роботі. Воно може містити, зокрема, опис початкових умов; граничних умов; обмежень задачі; цільових функцій; критеріїв якості, оцінювання, оптимальності; очікувані результати тощо. Окрім того

формулювання задачі може містити, додатково, визначення, уточнення та конкретизацію таких елементів: мета розроблення проекту; призначення проекту; місце застосування проекту; обґрунтування розроблення та впровадження проекту; очікувані ефекти від впровадження проекту.

#### *2. Побудова моделей для розв'язання задачі.*

Завдання передбачає побудову математичних, статистичних, формальних, інформаційних, імітаційних чи інших моделей (чи моделі), які описують об'єкти, процеси, системи, що забезпечують розв'язання задачі, їх поведінку, взаємодію. Моделі розробляють для дослідження, вивчення, узагальнення, та коректного опису способів та засобів розв'язання задачі МКР. Для побудованих моделей виконують необхідні перевірки, які мають підтвердити їх коректність, адекватність та їх відповідність визначеній задачі.

#### *3. Вибір та обґрунтування методів розв'язання задачі.*

У цьому завданні слід обрати обґрунтований, досліджений науковий метод (методи), який буде застосовано для розв'язання задачі МКР, відповідно до змісту, характеру та особливостей задачі і моделей, розроблених для її розв'язання. Окрім того, необхідно описати можливість і способи застосування цього методу для розв'язання визначеної задачі можливі його вдосконалення, пристосування чи модифікації, а також оцінити ефективність методу в такому застосуванні

#### *4. Розроблення алгоритмів розв'язання задачі.*

Алгоритм (алгоритми) розв'язання задачі МКР будують на основі формулювання задачі, розроблених моделей та обраних методів з урахуванням специфіки задачі і способів її розв'язання. Для розроблених алгоритмів визначають вхідні та вихідні дані, а також виконують їх оцінювання, обґрунтування і підтвердження коректності та ефективності.

***Практична частина*** розділу містить, такі результати.

#### *1. Вибір і обґрунтування засобів розроблення проекту.*

Це завдання передбачає вибір шляхом аналізу, порівняння і оцінювання засобів на основі і за допомогою яких реалізовано проект, їх основні характеристики та відповідність вимогам проекту. До них може бути включено, зокрема, такі:

- апаратна платформа проекту;
- середовище функціонування – операційна система (системи);
- мережеві засоби – серверні, клієнтські, комунікаційні, протоколи обміну даними;
- середовища, технології, платформи, фреймворки, бібліотеки та інші інструментарії розроблення програмного забезпечення;

- системи і технології управління базами даних чи іншими інформаційними ресурсами;
- засоби підтримання інтерфейсів користувача, API, обміну з іншими системами і середовищами;
- за потреби – додаткові та спеціальні засоби для реалізації проекту.

## 2. *Опис розроблених засобів проекту.*

Розроблення виконують на основі результатів теоретичної частини, з використанням обраних для цього засобів і технологій. Для виконання опису результатів розроблення рекомендовано використовувати вимоги стандартів ISO/IEC 26514:2008 "Systems and software engineering", ISO/IEC 26514:2008 "Інженерія систем та програмного забезпечення", ДСТУ ISO/IEC 26514:2015 "Інженерія систем та програмного забезпечення. Вимоги до дизайнерів і розробників документації користувача" та ін. У цьому завданні рекомендовано викласти такі основні отримані результати:

- архітектура проекту (програмного забезпечення, системи тощо) яка містить опис основних функціональних одиниць (модулів, блоків) проекту, їх призначення, завдань, характеристик, властивостей, а також зв'язків та взаємодії між собою, відповідно до вимог обраної технології розроблення;
- деталізований опис кожної окремої структурної одиниці проекту;
- моделі, структури, схеми баз даних чи/та інших інформаційних ресурсів, згідно принципів визначених систем і технологій управління даними;
- склад, структуру, формати та джерела формування вихідних даних;
- опис інтерфейсів користувача, програмних інтерфейсів (API), інтерфейсів обміну та взаємодії з іншими середовищами;
- засоби візуалізації даних – екранні форми, веб-сторінки, діаграми, графіки, діалогові інтерфейси, форми вихідних документів тощо;
- опис порядку та способів спільного функціонування розроблених засобів у процесі розв'язання задачі МКР.

## 4). **Тестування та впровадження проекту**

Цей розділ містить вивчення, аналіз та оцінювання результатів розроблення проекту, підтвердження його працездатності та рекомендації, щодо його застосування для вирішення задачі, визначеною тематикою магістерської кваліфікаційної роботи. Для проведення тестування застосовують різноманітні методи: експертизу, спостереження, моніторинг, експерименти, контрольні завдання, вимірювання, опитування тощо. Результати рекомендовано приводити до єдиної кількісної числової шкали. Впровадження (розгортання)

проекту описують відповідно до визначених стандартів і нормативних документів які діють у визначеній предметній області. Рекомендований обсяг розділу – 10-15 %. У розділі виконують, зокрема такі завдання.

### **1. Тестування проекту.**

Тестування складається з таких етапів.

*Верифікація* – передбачає підтвердження відповідності проекту задачі та завданням; магістерської кваліфікаційної роботи, теоретичним вирішенням дипломанта – моделям методам та алгоритмам; нормам, вимогам та правилам технологій, середовищ та засобів розробленням; вимогам стандартів розроблення та застосування які діють для таких проектів та предметних областей; нефункціональним вимогам проекту; ергономічним, екологічним, соціальним вимогам тощо.

*Валідація* (апробація) – підтверджує здатність засобів, розроблених в межах проекту реалізувати процес розв'язання *визначеної* задачі у *визначених* умовах з отриманням *належного, релевантного і коректного результату* шляхом підтвердження відповідності функціональним вимогам, а також, шляхом виконання контрольного розв'язання задачі проекту (експерименту). Для цього готують два види завдань (початкових даних, параметрів, значень, умов):

- *тестове* (еталонне), для якого результати розв'язання задачі є відомими, апробованими і підтвердженими;
- *контрольне* (одне або декілька), результати виконання яких оцінюють і порівнюють з еталонними.

На основі аналізу отриманих в контрольних завданнях результатів, їх відповідності вимогам точності, адекватності, достовірності тощо, приймають рішення про здатність розроблених засобів до розв'язання визначеної для них задачі з отриманням відповідного результату.

*Підтвердження ефективності* – передбачає визначення, вимірювання та кількісне оцінювання основних показників функціонування розроблених засобів: часових, ресурсних та інших затрат, продуктивності, швидкодії тощо та порівняння їх із показниками аналогічних продуктів (засобів, систем), а також відповідність визначеним попередньо вимогам якості і ефективності проекту.

Підсумкові результати всіх кроків тестування доцільно подати у формі зведеної таблиці з наведенням показників у кількісному (числовому поданні).

**2. Розгортання** (впровадження) проекту – передбачає розроблення документованого опису дій щодо складу засобів проекту, вимог щодо середовища експлуатації, порядку встановлення, інструкцій, рекомендації, регламенту адміністрування, експлуатації, безпеки, реєстрації і роботи

персоналу, підготування даних, використання вихідних документів та інших дій, які необхідно виконувати перед та у процесі промислового використання розробленого продукту (засобів, системи). При виконанні цього завдання рекомендовано дотримуватися норм стандартів ISO/IEC 26514:2008 "Systems and software engineering", ISO/IEC 26514:2008 "Інженерія систем та програмного забезпечення", ДСТУ ISO/IEC 26514:2015 "Інженерія систем та програмного забезпечення. Вимоги до дизайнерів і розробників документації користувача" та ін.

### **Висновки (2-3 сторінки).**

У висновках стисло подаються основні результати, досягнуті в процесі виконання магістерської кваліфікаційної роботи, їх відповідність поставленій меті та підтверджується розв'язання поставленої задачі;

### **Список використаних літературних джерел (25-30 позицій).**

Перелік використаних літературних джерел наводиться відповідно до вимог стандарту (ДСТУ ГОСТ 7.1:2006, ДСТУ 8302:2015); до нього включають всі використані матеріали, на кожен елемент списку має бути посилання в тексті пояснювальної записки;

### **Анотація.**

Анотація виконується українською (4000 символів без пробілів) та перекладається на англійську мову. Структура анотації подана у додатку Г;

### **Додатки.**

У додатки рекомендовано включати роздрук слайдів презентацій, роздруки текстів програмного забезпечення, результати розв'язування контрольних прикладів, графіки, діаграми, ілюстрації, екранні копії, форми документів, у разі необхідності інші матеріали.

Додатковими розділами магістерської кваліфікаційної роботи можуть бути (за рішенням методичної комісії спеціальності):

- **економічне обґрунтування доцільності роботи** – розділ виконують за завданням консультанта з економічних питань, під його керівництвом, він має за мету підтвердження економічної ефективності виконання та впровадження розроблення;
- **заходи з охорони праці та безпеки життєдіяльності** – розділ виконують за завданням консультанта з питань з охорони праці та безпеки життєдіяльності, під його керівництвом, він за мету розроблення

заходів для дотримання нормативів з охорони праці, а також безпечного впровадження та застосування розроблених засобів;

- **інші завдання.**



### **3. Керівництво магістерською кваліфікаційною роботою**

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи призначається наказом ректора з викладачів кафедри або наукових працівників і висококваліфікованих спеціалістів кафедри на основі переліку, сформованого кафедрою “Інформаційні системи та мережі”.

#### **Керівник магістерської кваліфікаційної роботи:**

- видає індивідуальне завдання на магістерську кваліфікаційну роботу;
- визначає календарний графік виконання роботи на основі рекомендацій кафедри;
- рекомендує студентові необхідну літературу, довідкові матеріали, інші джерела інформації;
- систематично, у встановлений графіком час, дає студентові консультації з матеріалу окремих розділів роботи;
- контролює виконання основних етапів роботи.

Порядок контролю стану виконання етапів роботи та конкретні терміни визначає кафедра “Інформаційні системи та мережі” і доводить його до студентів перед початком виконання магістерської кваліфікаційної роботи.

Відсоток виконання роботи у визначені терміни фіксується керівником. У випадку, коли робота виконується із значним відставанням від графіку, керівник зобов’язаний своєчасно письмово повідомити про це завідувача кафедри. Перед початком виконання роботи кожен студент отримує від керівника індивідуальне завдання.

При необхідності передбачене запрошення консультантів з окремих розділів роботи в межах загального об’єму часу, відведеного нормами на роботу або за згодою консультанта поза ним. Прізвища консультантів вказують у індивідуальному завданні.

Консультантами можуть бути викладачі вищого навчального закладу, а також висококваліфіковані фахівці та наукові працівники інших закладів, підприємств, організацій, державних структур.

Консультанти проводять консультації та перевіряють відповідні частини виконаної студентом роботи й підписують титульні сторінки пояснювальної записки.

Студенти можуть виконувати роботу в приміщеннях вищого навчального закладу, а з дозволу завідувача кафедри на виробництві та в установах.

Профілююча кафедра “Інформаційні системи та мережі” забезпечує студентів методичними вказівками до виконання магістерської кваліфікаційної роботи.

За достовірність та правильність подання результатів роботи відповідає її автор.

Контроль за виконанням календарного графіку магістерської кваліфікаційної роботи здійснюють:

- завідувач кафедри ІСМ, який регулярно контролює виконання загального календарного графіка студентами та здійснює необхідне методичне інструктування керівників та консультантів робіт;
- керівник магістерської кваліфікаційної роботи, який перевіряє фактичне виконання роботи, правильність розрахунків, рішень, відповідність вимогам стандартів та інших нормативних документів,
- консультант, що перевіряє відповідні розділи виконаної студентом роботи.

## 4. Перевірка на плагіат

На виконання наказу № 217-03 від 11 листопада 2015 року, по Національному університету “Львівська політехніка” кафедрою інформаційних систем та мереж розроблене положення “Про систему перевірки наукових та академічних робіт на плагіат”, які представляються до захисту на кафедрі ІСМ.

1) Студент зобов’язаний виконати перевірку випускової роботи на плагіат самостійно, з використанням відкритих систем перевірки.

Унікальність роботи повинна становити не менше 70 % (при перевірці не включати розділи економічної частини, літературних джерел).

2) Студент зобов’язаний представити результати перевірки у вигляді відповідно оформленого протоколу з відкритої системи.

3) Якщо результат перевірки складає більше 70 %, керівник підписує титульний лист дипломної роботи, після чого студент подає роботу на перевірку закритою системою відповідальному за нормоконтроль.

4) Унікальність роботи після перевірки її відповідальним за нормоконтроль повинна становити:

- до 40 % – автоплагіат;<sup>[1]</sup> - до 25 % – з іншими джерелами репозитарію.<sup>[2]</sup>

5) Якщо унікальність роботи становить менше 70 % через співпадіння з джерелами всесвітньої мережі Інтернет, то студент не виконав вимоги п. 1, і згідно з підписаною заявою (додаток В) не допускається до захисту.

## 5. Оформлення пояснювальної записки магістерської кваліфікаційної роботи

Пояснювальна записка за змістом має відповідати завданню на магістерську кваліфікаційну роботу. Оформлення пояснювальних записок до кваліфікаційних робіт здійснюється відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

Пояснювальну записку виконують за допомогою текстового процесора MS Word, Writther (OpenOffice), або іншого, такого ж класу, із збереженням тексту у форматі .docx або .doc та графічних редакторів (VISIO, Corel Draw – для побудови креслень і технічних рисунків, Photoshop – для растрової графіки або їх аналогів). Для опису процесів функціонування систем, інформаційної бази, рекомендовано використовувати нотації та відповідні CASE-засоби (Rational Rose, Enterprise Architect, All Fusion Data Modeller, Requisite Pro тощо) що використовуються для дослідження та проектування інтелектуальної інформаційної системи.

Висвітлення питань повинно бути конкретним, без зайвих пояснень, виведень загальновідомих формул, технічно і стилістично грамотним.

Ескізи, демонстраційні креслення та плакати (графіки, діаграми, збільшені блок- та структурні схеми, діаграми потоків даних тощо), виготовляються довільним методом, що дає змогу читати їх на відстані 3-6 м.

Пояснювальну записку оформляють на аркушах формату *A4 (210×297мм)*, які заповнюють з однієї сторони. Текст друкують на принтері одним кольором. Заголовки розділів виділяють великими жирними літерами. Текст роботи набирають без помилок українською мовою.

Текст на сторінці розміщують рівномірно з дотриманням відступів: зверху – *2,0 см*, знизу – *3,0 см*, зліва – *2,0 см*, справа – *1,0 см*. При комп'ютерному наборі необхідно вибрати шрифт *Times New Roman*, розмір шрифту – *14*, міжрядковий інтервал – *1.5*, вирівнювання абзаців – *по ширині*, перший рядок – *відступ 1 см*.

**Текст** основної частини магістерської кваліфікаційної роботи поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти.

Заголовки структурних частин роботи "ЗМІСТ", "ВСТУП", "РОЗДІЛ", "ВИСНОВКИ", "СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ", "ДОДАТКИ" друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного підступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або

більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці в підбір до тексту. В кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка.

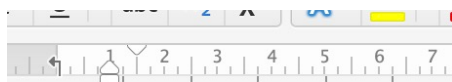
Відстань між заголовком (за виключенням заголовка пункту) та текстом повинна дорівнювати 3-4 інтервалам.

Кожну структурну частину роботи треба починати з нової сторінки.

До загального обсягу магістерської кваліфікаційної роботи не входять додатки, список використаних джерел, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Але всі сторінки зазначених елементів підлягають нумерації на загальних засадах.

**Нумерацію** сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №. Першою сторінкою роботи є титульний аркуш. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Налаштування елементів **списків**: нижній відступ – 1 см, верхній – 1.5 см.



Характеристиками проекту ми

- Бюджет – це затверд необхідний задля успішного в
- Часові рамки – будь-як працює команда;

Зміст, вступ, висновки, список використаних джерел не мають порядкового номера, але всі аркуші, на яких розміщені згадані структурні частини роботи, нумерують звичайним чином. Не нумерують лише їх заголовки, тобто **не можна** друкувати "1.ВСТУП", або "Розділ 9. ВИСНОВКИ".

Кожен **розділ** повинен мати свій номер, який записується перед його назвою. Номер розділу ставлять після слова "РОЗДІЛ", після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують заголовок розділу, наприклад:

## РОЗДІЛ 2

### Аналіз та моделювання процесів прогнозування курсу криптовалют

Кожен розділ необхідно розпочинати з нової сторінки. Розділ може складатися з підрозділів. Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера

підрозділу, між якими ставлять крапку. У кінці номера підрозділу повинна стояти крапка, наприклад: "2.3." (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу, наприклад: 2.1. Опис основних сутностей предметної області. Заголовки підрозділів оформляються Times New Roman (розмір – 14), жирним і не курсивом. Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. У кінці номера повинна стояти крапка, наприклад: "1.3.2." (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку розташовується заголовок пункту. Заголовок пункту оформляється Times New Roman (розмір – 14), курсив, не жирний.

**Ілюстрації** (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати у роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації позначають словом "Рис." і нумерують послідовно у межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках. Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка. Наприклад: Рис. 1.2 (другий рисунок першого розділу). Номер ілюстрації, її назва і пояснювальні підписи розміщують послідовно під ілюстрацією. Якщо у роботі подано одну ілюстрацію, то її нумерують за загальними правилами. Написи на рисунках виконуються шрифтом *Times New Roman* (розмір – 14).

Рисунки підписують і нумерують під рисунком по центру тексту. Підписи під рисунками виконують шрифтом *Times New Roman* (розмір – 14), курсив.

**Таблиці** нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) у межах розділу. У правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують напис "Таблиця" із зазначенням її номера (шрифт – *Times New Roman*, розмір – 14, записується курсивом). Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: "Таблиця 1.2" (друга таблиця першого розділу). Якщо у роботі одна таблиця, її нумерують за загальними правилами. При переносі частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово "Таблиця" і номер її вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова "Продовження табл." і вказують номер таблиці, наприклад: "Продовження табл.1.2". Заголовок таблиці розміщують по центру (шрифт – *Times New Roman*, розмір – 14, записується жирними буквами). Розмір шрифту для набору текстів у таблицях – 13, інтервал - 1.

**Формули** у роботі (якщо їх більше одної) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номери формули у розділі, між якими ставлять крапку. Формули подають у форматі **Equation 3–4**.

Номери формул пишуть біля правого берега аркуша на рівні відповідної формули у круглих дужках, наприклад: (3.1) (перша формула третього розділу).

Графічні схеми алгоритмів виконуються згідно з вимогами міжнародного стандарту ISO 5807-85 "Обробка інформації. Символи і умовні позначення блок-схем даних, програм та систем, схем програмних мереж і системних ресурсів".

**Додаток** повинен починатися з нової сторінки та мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово "Додаток \_\_\_\_" і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, Додаток А, Додаток Б і т.д. Один додаток позначається як Додаток А.

**Список використаних джерел** – елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується після висновків.

Бібліографічний опис складають безпосередньо за друкованим твором або виписують з каталогів і бібліографічних покажчиків повністю без пропусків будь-яких елементів, скорочення назв тощо.

Список літератури виконується згідно з вимогами стандартів. Укладаючи списки літератури, посилаючись на інші видання, студент повинен керуватися чинними новими стандартами бібліографічного опису, які розробила Книжкова палата України. Треба при формуванні списку використовувати Національний стандарт України «Інформація та документація. Бібліографічна посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015».

Зразки оформлення списків літератури:

## **КНИГИ**

### **Однотомні видання**

#### **Один автор**

Федорова Л. Д. З історії пам'яткоохоронної та музейної справи у Наддніпрянській Україні. 1870-ті — 1910-ті рр. Київ, 2013. 373 с.

#### **Два і більше авторів**

Zhovinsky E.Ya., Kryuchenko N.O., Paparyha P.S. Geochemistry of Environmental Objects of the Carpathian Biosphere Reserve. Kyiv, 2013. 100 p.

Людський розвиток в Україні: трансформація рівня життя та регіональні диспропорції: у 2-х т.: кол. моногр. Київ, 2012. 436 с.

### **Без автора**

#### *Збірник*

Софія Київська: Візантія. Русь. Україна. Вип. II. Київ, 2012. 464 с.

#### *Матеріали конференцій, з'їздів, тези доповідей*

Физика импульсных разрядов в конденсированных средах. Материалы XVI Международной научной конференции (19—22 авг. 2013, г. Николаев). Николаев, 2013. 253 с.

### **Багатотомні видання**

#### **Видання загалом**

Енциклопедія історії України: у 10 т. Київ: Наук. думка, 2013. Т. 10. 784 с.

#### **Окремий том**

Dark energy and dark matter in the Universe. In three vol. Vol. 3. Dark matter: Observational manifestation and experimental searches. Kyiv: Akadempriodyka, 2015. 356 p.

### **Серіальні та продовжувані видання**

#### **Газета**

Світ: всеукр. тижн. / засн.: Мін-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України. 1997, квітень — . Київ. Щотиж.  
1997, № 1—5.

#### **Журнал**

Вісник Національної академії наук України: загальнонаук. журн. / засн.: Нац. акад. наук України. 1928, жовтень — . Київ. Щоміс.  
2016, № 1—12.

#### **Бюлетень**

Бюлетень Міністерства юстиції України : наук. журн. / засн.: Мін-во юст. України. 1999— . Київ. Щоміс.  
2016, № 6, 24 с.

#### **Продовжуваний збірник**



Наука України у світовому інформаційному просторі: серія / засн.: Нац. акад. наук України. 2008— . Київ: Академперіодика.

## **ІНШІ ВИДАННЯ**

### **Законодавчий матеріал**

Про видавничу справу: Закон України від 05.06.1997 № 318/97-ВР. Київ: Парламентське видавництво, 2015. 24 с.

### **Правила**

Правила пожежної безпеки в Україні. Затв. Мін-вом внутріш. справ України 30.12.2014. Чинний від 10.04.2015. Київ: Техніка, 2003. 157 с.

### **Збірник стандартів**

Правила учета электрической энергии: сб. основных норматив.-техн. док., действующих в обл. учета электроэнергии. Москва, 2002. 366 с.

### **Окремий стандарт**

ДСТУ 3017-2015. Видання. Основні види. Терміни та визначення. Київ, 2016. 42с.

### **Авторське свідоцтво**

А. с. 1810306 СССР, МКИ5 С 02 F 1/469. Способ деминерализации водных расворов / В.Д. Гребенюк, Н.П. Стрижак, В.В. Гончарук, А.О. Самсони-Тодоров, А.В. Гречко. № 4934753; заявл. 08.05.91; опубл. 23.04.93, Бюл. № 15.

### **Патент**

Пат. КМ 98077 Україна. Спосіб одержання йодиду цезію або йодиду натрію для вирощування монокристалів. Опубл. 10.04.2015.

### **Заявка**

Заявка u 2014 06343 Україна, МПК (2014.04) B01J 13/00. Спосіб отримання колоїдного розчину наночасток срібла / О.А. Півоваров, М.І. Воробйова (Україна); заявник та патентовласник ДВНЗ "Укр. держ. хім.-технол. ун-т". № u 2014 06343; заявл. 10.06.14.

### **Каталог**

Національна академія наук України. Анотований каталог книжкових видань 2008 року Київ: Академперіодика, 2009. 444 с.

## Препринт

Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль: Ін-т пробл. безпеки АЕС НАН України, 2006. 7, [1] с. (Препринт. НАН України, Ін-т пробл. безпеки АЕС; 06-1).

## Автореферат дисертації

Старовойт С. В. Видавнича діяльність Національної академії наук України у 1918—1933 рр. : автореф. дис. ... канд. іст. наук. Київ, 2003. 20 с.

## ЧАСТИНА ВИДАННЯ

### Стаття із журналу, збірника, розділ книги

#### Незалежно від кількості авторів у позатекстовому переліку бібліографічних посилань (списку літератури)

Яцків Я. С., Радченко А. І. Про ефективність видання наукових журналів в Україні. *Вісн. НАН України*. 2012. № 6. С. 62—67.

Назарчук З. Т. Дифракция E-поляризованных электромагнитных волн на цилиндрическом экране с сечением в виде ломаной кривой. *Волны и дифракция*. Тбилиси, 1985. Кн. 1. С. 507—511.

Скальський В. Р. Становлення методу акустичної емісії в установах Західного наукового центру. *Теорія і практика раціон. проектування, виготовлення і експлуатації машинобуд. конструкцій*: Праці 2 міжнар. наук.-техн. конф. (Львів, 11—13 лист. 2010). Львів, 2010. С. 9—10.

## Рецензія

Касьянов Г. Глобальна еволюція людства: культурно-цивілізаційний вимір. *Вісн. Кн. палати*. 2001. № 12. С. 14—15.

Рец. на кн.: Шейко В. Культура. Цивілізація. Глобалізація (кінець ХІХ — початок ХХ ст.): монографія: у 2 т. Харків, 2001. Т. 1. 520 с. ; т. 2. 400 с.

## ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ ВІДДАЛЕНОГО ДОСТУПУ

### Опис ресурсу загалом

Наукові публікації і видавнича діяльність НАН України. Київ, 2007. URL: <http://www.nas.gov.ua/publications> (дата звернення: 19.03.2014).

### Опис частини електронного ресурсу у позатекстовому переліку бібліографічних посилань (списку літератури)

Garfield E. More on the ethics of scientific publication: abuses of authorship attribution and citation amnesia undermine the reward system of science. *Essays of an information scientist*. URL: <http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v5p621y1981-82.pdf> (Last accessed: 16.04.2013).

## НЕОПУБЛІКОВАНІ ВИДАННЯ

### Звіт про науково-дослідну роботу

Розвиток науково-видавничої справи на початковому та сучасному етапах діяльності Національної академії наук України: звіт про НДР (заключний) ВД "Академперіодика" НАН України; кер. Я. С. Яцків. Київ, 2015. 112 с. № ДР 0113U001213.

### Дисертації

Воскобойнікова-Гузєва О.В. Бібліотечно-інформаційна сфера України в контексті соціальних трансформацій кінця ХХ ст. – 10-х років ХХІ ст.: концепції стратегічного розвитку, динаміка змін, перспективи: дис. ... д-ра наук із соц. комунік.: 27.00.03 / Нац. б-ка України ім. В.І. Вернадського. Київ, 2014.

### Депоновані наукові роботи

Трищ Б.М. Оптимізація температурних полів і напружень у квадратній пластині з отвором / ЛНУ ім. Івана Франка. Львів, 2001. 14 с. Деп. в ДНТБ України 11.12.01, № 239.

Літературу можна розміщувати за алфавітом або у порядку посилання на неї. У списку можна наводити тільки ту літературу, яку було використано під час виконання роботи і на яку є посилання у тесті пояснювальної записки. За використання Internet-джерел обов'язково вказувати повну назву роботи, її дату та WEB-адресу. У випадку цитування фрагментів роботи відповідний фрагмент беруть у лапки, і за посилання, окрім літературного джерела, вказують також сторінку, на якій знаходиться цитата в першоджерелі.

Посилання у тексті роботи на джерела треба зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "... у працях [62, 64, 65, 75, 84, 101]...".

## **6. Перелік документів, які подаються в ЕК при захисті магістерських кваліфікаційних робіт**

Перед початком засідань ЕК кафедра подає в комісію такі документи:

- наказ (витяг з наказу) вищого навчального закладу про затвердження складу ЕК із спеціальності;
- розклад роботи комісії;
- наказ про затвердження списків студентів за навчальними групами, допущених до захисту кваліфікаційних робіт;
- зведену відомість, завірену деканом факультету, про виконання студентом усіх вимог навчального плану і одержаних ним оцінок з теоретичних дисциплін, курсових проектів (робіт), виробничих практик, державного іспиту за фахом.

Перед захистом магістерських кваліфікаційних робіт студент подає секретареві ЕК такі матеріали:

- **виконану роботу з усіма підписами;**
- **копію роботи на електронних носіях (флеш-накопичувач) з додатками; вихідні тексти розробленого програмного забезпечення та у вигляді виконуваного або інсталяційного модуля;**
- **письмовий відгук керівника**, в якому розкривається уміння студента самостійно працювати з літературними джерелами, ступінь творчої роботи магістранта, рівень теоретичної та практичної підготовки, уміння вирішувати фахові завдання, новизну, актуальність проекту та можливості практичного використання отриманих результатів, можливість магістранта самостійно працювати як спеціаліст з фаху “Інтелектуальні системи прийняття рішень”, висновок про можливість допустити студента до відкритого захисту і мотивована оцінка роботи загалом;
- **письмову рецензію на роботу**, в якій рецензент характеризує: відповідність роботи темі та завданню; кожен розділ роботи, ступінь використання магістрантом останніх досягнень у галузі інформаційних технологій та інтелектуальних систем підтримання прийняття рішень; новизну та актуальність проекту; грамотність і ясність викладення, якість оформлення і повноту виконання індивідуального завдання, відповідність вимогам стандартів, якість графічної частини. У висновку рецензент дає загальну оцінку, зазначає позитивні та негативні сторони проекту, оригінальні та вдалі вирішення й оцінює проект за чотирибальною шкалою: “відмінно”, “добре”,

“задовільно”, “незадовільно”. Рецензування кваліфікаційних робіт доручають висококваліфікованим спеціалістам виробничих, наукових і проектних організацій, працівникам та викладачам. Негативна рецензія не є підставою для відхилення роботи від захисту;

- **звіт про перевірку на плагіат;**
- **заяву (декларацію) про те, що робота написана особисто студентом;**
- **залікову книжку.**

До ЕК можуть подаватися й інші матеріали, які характеризують наукову та практичну цінність виконаної роботи, а саме: друквані статті з теми роботи; документи, що підтверджують практичне застосування роботи та ін.

## 7. Підготовка до захисту та захист магістерської роботи

Виконану роботу, підписану студентом та консультантами, студент подає керівникові. Після перевірки роботи керівник підписує записку та разом зі своїм письмовим відгуком подає завідувачу кафедри. Завідувач кафедри після ознайомлення з роботою та відгуком вирішує питання про допуск магістранта до захисту, підписує титульний аркуш і надсилає роботу на рецензію.

Якщо завідувач кафедри не вважає можливим допустити студента до захисту роботи, це питання розглядається на засідання кафедри, на яке запрошують керівника роботи. Рішення кафедри з цього питання оформляють протоколом, який подаються деканові.

Студент знайомиться з рецензією на свою роботу до початку засідання ЕК, на якому проводиться її захист.

Завідувач профільуючої кафедри вживає заходів, щоб публічний захист робіт відбувався у підготованих до цього приміщеннях в урочистій обстановці. Захист може відбуватись як у вищому навчальному закладі, так і на філіях кафедри, підприємствах, у закладах та організаціях, для яких тематика робіт, що захищаються, становить науково-теоретичний та (або) практичний інтерес.

Розклад роботи Державної екзаменаційної комісії, узгоджений з головою комісії, затверджує проректор з навчальної роботи, про що випускників інформують не пізніше ніж за місяць до захисту робіт.

На засіданні екзаменаційної комісії складають протокол. Тривалість засідання не повинна перевищувати шести академічних годин на день. Загальна тривалість захисту однієї роботи не повинна перевищувати 30 хвилин. Для розкриття змісту роботи студентові відводиться не більше ніж 15 хвилин. Після доповіді члени ЕК або екзаменатори, запрошені на захист, можуть поставити магістранту питання з теми кваліфікаційної роботи або з інших предметів, які стосуються теми магістерської кваліфікаційної роботи. Після того, як магістрант відповість на поставлені запитання, зачитують відгук керівника та рецензента.

Рішення ЕК про оцінку знань, виявлених під час захисту магістерської кваліфікаційної роботи, а також про присвоєння студентам-випускникам відповідного освітнього рівня (кваліфікації) та видачу дипломів (загального зразка чи з відзнакою), приймають на закритому засіданні комісії відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії, які брали участь в засіданні. За однакової кількості голосів голос голови комісії є вирішальним. Під час цього засідання члени ЕК підписують протоколи засідань.

Студентам, які успішно склали державні іспити, а також захистили магістерську кваліфікаційну роботу, рішенням екзаменаційної комісії присвоюють кваліфікацію відповідно до отриманої спеціальності і видають диплом встановленого зразка.

У тих випадках, коли захист роботи не відповідає кваліфікаційній характеристиці, ЕК приймає рішення про те, що студент не захистив магістерську кваліфікаційну роботу, тобто отримав незадовільну оцінку, що відзначається у протоколі засідання комісії.

Студента, який отримав незадовільну оцінку під час захисту магістерської кваліфікаційної роботи, відраховують з вищого навчального закладу. Йому видають академічну довідку встановленого зразка. Якщо студент не з'явився на засідання ДЕК, то в протоколі комісії зазначають, що він не є атестований через неприбуття на засідання комісії. Студенти, що не атестовані у затверджений термін, мають право на повторну атестацію в наступний термін роботи ЕК протягом трьох років після закінчення вищого навчального закладу. У випадках, коли захист магістерської кваліфікаційної роботи визнають незадовільним, Державна комісія встановлює, чи може студент подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи він повинен опрацювати нову тему, визначену кафедрою. Студентам, які під час повторного захисту отримали незадовільну оцінку, видають академічну довідку встановленого зразка.

Після захисту рішення ЕК про надання студентам, які захистили магістерські кваліфікаційні роботи, відповідної кваліфікації, оголошується наказом, після чого в урочистій обстановці їм вручають дипломи.

Узагальнені результати захисту магістерських кваліфікаційних робіт обговорюються на засіданні кафедри інформаційних систем та мереж та на засіданні Вченої ради інституту.

## Список рекомендованої літератури

1. Андрейчиков А. В. Андрейчикова О. Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. Москва : Финансы и статистика, 2000. 368 с.
2. Анфилатов В. С., Емельянов А. А., Кукушкин А. А. Системный анализ в управлении. Москва : Финансы и статистика, 2002. 368 с.
3. Басюк Т. М., Жежнич П. І. Методи та засоби мультимедійних інформаційних систем : навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2015. 428 с.
4. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Кн. 1. Організація баз даних: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.]. Львів : Магнолія-2006, 2008. 456 с. (Серія “Комп’ютинг”).
5. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Кн. 2. Системи управління базами даних та знань: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Львів : Магнолія-2006, 2015. 470 с. (Серія “Комп’ютинг”).
6. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Кн. 1. Організація баз даних та знань : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Львів : Магнолія-2006, 2015. 440 с. (Серія “Комп’ютинг”).
7. Бишоп Дж., Хорспул Н. С# в кратком изложении Москва : Бином, 2005. 472 с.
8. Буров Є. В. Комп’ютерні мережі : підручник. Львів : Магнолія- плюс, 2007. 262 с.
9. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++. Вид. 2-ге, переробл. і допов.; [пер. с англ.]. Москва : Издательство Бином ; Санкт-Петербург : Невский диалект, 1999. 720 с.
10. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп’ютерна графіка : навч. посіб. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. 308 с.
11. Вендров А. М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. Москва : Финансы и статистика, 2000. 176 с.
12. Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : учеб. Москва : Финансы и статистика, 2000. 256 с.
13. Верес О. М. , Катренко А. В. , Пасічник В. В. Технології підтримки процесів прийняття рішень: підручник. Львів: «Новий-світ-2000», 2018. 568 с.



14. Гарсиа-Молина Г. Ульман Дж., Уидом Дж. Системы баз данных : полный курс; [пер. с англ.]. Москва : Издательский дом “Вильямс”, 2003. 1088 с.
15. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. 7-е изд. ; [пер. с англ.]. Москва : Издательский дом “Вильямс”, 2001. 1072 с.
16. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика: підруч. Вид. 4-те, випр. і допов. Львів: Магнолія-2006, 2016. 432 с.
17. Захарія Л. М., Заяць М. М. Формальні мови, граматики та автоматики: навч. посіб. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. 192 с.
18. Заяць В. М., Заяць М. М. Логічне і функційне програмування : навч. посіб. Львів : Бескид Біт, 2006. 352 с.
19. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу. Київ : ВНУ, 2007. 405 с.
20. Досин Д. Г., Литвин В. В., Нікольський Ю. В., Пасічник В. В. Інтелектуальні системи, базовані на онтологіях: монографія. Львів : Вид. дім “Цивілізація”, 2009. 414 с.
21. Кармайкл Э., Хейвуд Д. Быстрая и качественная разработка программного обеспечения. Москва : Изд. дом “Вильямс”, 2003. 400 с.
22. Катренко А. В. Дослідження операцій : підручник з грифом МОН. Видання 3-є, виправ. і доп. ; Львів : Магнолія-2006, 2009. 352 с. (Серія “Комп’ютинг”).
23. Катренко А. В. Системний аналіз об’єктів та процесів комп’ютеризації : підручник з грифом МОН. Львів : “Новий світ-2000”, 2003. 424 с.
24. Катренко А. В., Пасічник В. В., Пасько В. П. Теорія прийняття рішень : підручник з грифом МОН. Київ : Видавнича група ВНУ, 2009. 448 с.
25. Кини Р. Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: замещения и предпочтения. Москва : Радио и связь, 1981. 560 с.
26. Кириллов В. В. Основы проектирования реляционных баз данных : учеб. пособ. Санкт-Петербургский Государственный институт точной механики и оптики, 2000. URL: <http://www.citforum.ru/database/dbguide/index.shtml> (дата звернення: 10.11.2019).
27. Конноли Томас, Бегг Каролин. Базы данных : проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика : учеб. пособие. 3-е изд. ; [пер. с англ.]. Москва : Издательский дом “Вильямс”, 2003. 1440 с. : ил. Парал. тит. англ.
28. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных. 8-е изд. Санкт-Петербург : Питер, 2003. 800 с. : ил. (Серия “Классика computer science”).

29. Кузнецов С. Д. Основы современных баз данных: Информационно-аналитические материалы. Центр информационных технологий, 2001. URL: <http://www.citforum.ru/database/osbd/contents.shtml> (дата звернення: 10.11.2019).
30. Литвин В. В., Пасічник В. В., Яцишин Ю. В. Інтелектуальні системи: підруч. Львів : Новий світ-2000, 2009. 406 с. (Серія “Комп’ютинг”).
31. Литвин В. В., Пасічник В. В., Яцишин Ю. В. Інтелектуальні системи. Моделі та методи побудови : навч. посіб. Київ : Університет “Україна”, 2007. 534 с.
32. Організація наукових досліджень, написання та захист магістерської дисертації: навч. посіб. / Берко А.Ю., Буров Є. В., Верес О.М., Катренко А.В., Кравець П.О., Нікольський Ю. В., Пасічник В. В. Львів: “Новий Світ-2000”, 2012. 282 с.
33. Пасічник В. В., Резніченко В. А. Організація баз даних та знань. Київ : Видавнича група ВНУ, 2006. 384 с.
34. Пасічник В. В., Шаховська Н. Б. Сховища даних : навч. посіб. Львів : Магнолія-2006, 2008. 496 с. (Серія “Комп’ютинг”).
35. Пасічник В. В., Шаховська Н. Б. Сховища та простори: монографія. Львів : Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2009. 244с.
36. Пасічник В. В., Лупенко С. А., Тиш Є.В. Комп’ютерна логіка: навч. посіб. Львів : Вид-во “Магнолія-2006”, 2015. 354 с. (Серія “Комп’ютинг”).
37. Пелешишин А. М., Жежнич П. І., Марковець О. В. Розроблення комплексних веб-сайтів за допомогою мови програмування Perl : навч. посіб. Львів : Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2007. 164 с.
38. Роб Питер, Коронел Карл. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление. 5-е изд., перераб. и доп. ; [пер. с англ.]. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. –1040 с. : ил.
39. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. Москва : Радио и связь, 1991. — 224 с.
49. Страуструп Б. Язык программирования C++. Москва ; Санкт-Петербург : Бином, Невский Диалект, 2004. 1104 с.
50. Ульман Джеффри, Уидом Дженнифер. Введение в системы баз данных. [пер. с англ.]. Москва : Издательство “Лори”, 2000. 374 с.
51. Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. 416 с. : ил.
52. Шилдт Г., Холмс Д. Искусство программирования на JAVA. Москва : Изд. дом “Вильямс”, 2005. 336 с.
53. Шилдт Г. Полный справочник по C#. Москва : Изд. дом “Вильямс”, 2004. 752 с.

54. Шилдт Г. Самоучитель C++. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. 688 с.
55. You Don't Have to Do It Alone: How to Involve Others to Get Things Done /Richard H. Axelrod, Emily M. Axelrod, Julie Beedon and Robert W. Jacobs. Berrett-Koehler Publishers, 2004. 116 p.
56. Baine K. Integrated IT ProjectManagement. A Model-Centric Approach. Artech house, 2004. 506 p.
57. Bui Minh Duc. Real-Time Object Uniform Design Methodology with UML. Springer, 2007.
58. Hass A. Configuration Management Principles and Practice. Addison Wesley, 2002. 432 p.
59. Hay D. Requirements analysis: from business views to architecture. Prentice Hall PTR, 2002. 496 p.
60. Kleim L., Ludin I. S. Project Management Practitioner's Handbook. AMACOM Books, 1998. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. An American National Standard ANSI/PMI 99-001-2004. Third Edition. Project Management Institute, Inc, 2004. 402 p.
61. Michael s. Zambruski. A Standard For Enterprise Project Management. CRC Press, 2008. 126 p.
62. Mc Ghee P., M C Aliney P. Painless Project Management. A Step-by-Step Guide for Planning, Executing, and Managing Projects. John Wiley & Sons, 2007. 264 p
63. Ronald B. Cagle. Blueprint for Project Recovery - A Project Management Guide The Complete Process for Getting Derailed Projects Back on Track. Amacom, 2003. 305 p.
64. Federico M., Beaty R. Rath & Strong's Six Sigma Team Pocket Guide. McGraw-Hill, 2003. 176 p.

# Додаток А

Титульна сторінка пояснювальної записки  
магістерської кваліфікаційної роботи

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет “Львівська політехніка”

кафедра “Інформаційні системи та мережі”

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до магістерської кваліфікаційної роботи на тему:

---

---

---

---

Студента групи \_\_\_\_\_  
(шифр, прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
Консультанти \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

Завідувач кафедри ІСМ \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

ЛЬВІВ – 20 \_\_\_\_

## Додаток Б

Текст індивідуального завдання на виконання  
магістерської кваліфікаційної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій  
Кафедра «Інформаційні системи та мережі»  
Спеціальність 124 «Системний аналіз»  
ОПП "Аналіз даних (Data Science)"

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри ІСМ \_\_\_\_\_  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### ЗАВДАННЯ

на магістерську кваліфікаційну роботу студента групи \_\_\_\_

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

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

затверджена наказом по НУ “ЛП” від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_

2. Термін здачі студентом закінченої роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні відомості до роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які належить розробити)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Консультанти із розділів роботи

Розділ	Консультанти	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання отримав

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання отримав \_\_\_\_\_  
(підпис)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## Додаток В

Додаток 1 до наказу № 217-03  
від 11 листопада 2015

_____
(дата, місяць, рік)
_____
(П.І.Б.)
_____
(Форма навчання)
_____
(Спеціальність)
_____
(Спеціалізація)
_____
(Інститут)

### ЗАЯВА (Декларація)

Усвідомлюючи свою відповідальність за надання неправдивої інформації стверджую, що подана кваліфікаційна робота (дипломний проект, дипломна робота) на тему:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

є написана мною особисто.

Одночасно заявляю, що ця робота:

- не порушує авторських прав відповідно до Закону України “Про авторське право та суміжна права” статей 21-25;
- не використовувалась іншими особами, а також дані та інформація не отримувались в недозволеній спосіб;
- не передавалась іншим особам і подається до захисту вперше.

Я усвідомлюю, що у разі порушення цих правил моя кваліфікаційна робота буде відхилена без права її захисту, або під час захисту за неї буде поставлена оцінка “незадовільно”.

\_\_\_\_\_  
(Підпис студента)



## Додаток Г

### Вимоги до оформлення розширеної анотації магістерської кваліфікаційної роботи

Структура розширеної анотації:

- а) титульна частина (ПІБ студента, ПІБ керівника, тема, ЗВО, рік);
- б) основний текст обсягом 4000 символів, який містить (за можливості) 5-10 посилань;
- в) ключові слова (5-6 ключових слів);
- г) перелік посилань, які використані в тексті розширеної анотації, який рекомендовано оформляти за стилем APA, за можливості необхідно зазначити DOI наукових праць.

*Приклад оформлення україномовної версії розширеної анотації.*

Петренко П.П., Іванчук І.І, (керівник). Аналіз зростання h-індексу Львівської політехніки. Магістерська кваліфікаційна робота. - Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2021.

Розширена анотація.

h-індекс - це показник рівня автора, який намагається виміряти як продуктивність, так і вплив цитованості публікацій вченого чи науковця. Індекс базується на наборі найбільш цитованих робіт вченого та кількості цитувань, які вони отримали в інших публікаціях. Індекс також може бути застосований до оцінювання ефективності та впливу наукового журналу, а також групи вчених, які представляють кафедру, університет чи країну [1]...

Індекс був запропонований у 2005 році Хорхе Е. Гіршем, фізиком з Каліфорнійського університету в Сан-Дієго, як інструмент для визначення відносної якості фізиків-теоретиків [2], а іноді його називають індексом Гірша або числом Гірша.

Об'єкт дослідження - ...

Предмет дослідження - ...

Мета дослідження: ...

Стисло навести результати дослідження.

Ключові слова - h-індекс, науково-метричні бази,...

Перелік використаних літературних джерел.

1. Jones, T., Huggett, S., & Kamalski, J. (2011). Finding a Way Through the Scientific Literature: Indexes and Measures. *World Neurosurgery*, 76(1-2), 36-38. doi: 10.1016/j.wneu.2011.01.015
2. Bar-Ilan, J. (2007). Which h-index? — A comparison of WoS, Scopus and Google Scholar. *Scientometrics*, 74(2), 257-271. doi: 10.1007/s 11192-008-0216-y

*Приклад оформлення англomовної розширеної анотації*

Petrenko P.P., Ivanchuk I.I. (supervisor). Analysis of the h-index growth of Lviv Polytechnic. Master's thesis. - Lviv Polytechnic National University, Lviv, 2021.

Extended abstract.

The h-index is an author-level metric that attempts to measure both the productivity and citation impact of the publications of a scientist or scholar. The index is based on the set of the scientist's most cited papers and the number of citations that they have received in other publications. The index can also be applied to the productivity and impact of a scholarly journal as well as a group of scientists, such as a department or university or country [1]...

The index was suggested in 2005 by Jorge E. Hirsch, a physicist at UC San Diego, as a tool for determining theoretical physicists' relative quality [2] and is sometimes called the Hirsch index or Hirsch number.

Study object - ...

Scope of research - ...

Goal of research: ...

Briefly put research results.

Keywords: h-index, scient metric bases,...

References.

1. Jones, T., Huggett, S., & Kamalski, J. (2011). Finding a Way Through the Scientific Literature: Indexes and Measures. *World Neurosurgery*, 76(1-2), 36-38. doi: 10.1016/j.wneu.2011.01.015
2. Bar-Ilan, J. (2007). Which h-index? — A comparison of WoS, Scopus and Google Scholar. *Scientometrics*, 74(2), 257-271. doi: 10.1007/s11192-008-0216-y
10. Meho, L., & Yang, K. (2007). Impact of data sources on citation counts and rankings of LIS faculty: Web of science versus scopus and google scholar. *Journal Of The American Society For Information Science And Technology*, 58(13), 2105-2125. doi: 10.1002/asi.20677

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання магістерських кваліфікаційних робіт для студентів  
освітньо-професійної програми "Аналіз даних (Data Science)"  
зі спеціальності 124 «Системний аналіз»  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

**Укладачі:** Берко А. Ю., д-р. техн. наук, проф.,  
Литвин В. В., д-р техн. наук, завідувач кафедри ІСМ,  
Василюк А.С., канд. техн. наук, доц.,  
Верес О.М., канд. техн. наук, доц.

*Редактор*  
*Комп'ютерне складання*