

5 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

5.1 Структура пояснювальної записки

КвР має складатися з пояснювальної записки та графічних матеріалів, що мають бути використані при публічному захисті КвР. Такі графічні матеріали наводять в окремому додатку кваліфікаційної роботи.

До ПЗ додаються відзив керівника КвР та рецензія на роботу.

Матеріал ПЗ має бути результатом самостійного творчого опрацювання питань, сформульованих у завданні на кваліфікаційну роботу. Він викладається у стислій і чіткій формі.

Структура ПЗ має відповідати вимогам стандарту ДСТУ 3008:2015 [7] до звіту у сфері науки і техніки.

Пояснювальну записку умовно поділяють на вступну і основну частину та додатки.

Вступна частина містить такі структурні елементи:

- титульний аркуш;
- лист завдання;
- реферат;
- зміст;
- скорочення та умовні позначки.

Основна частина ПЗ містить такі структурні елементи:

- вступ;
- змістову частину;
- висновки;
- перелік джерел посилання.

Змістова частина ПЗ включає розробку й обґрунтування основних рішень з теми КвР.

Зміст розділів пояснювальних записок КвР, виконаних з комплексної тематики, визначається під час вирішення як загальних, так і конкретних задач розробки їх призначенням. При цьому в ПЗ таких робіт, виконаних різними студентами, не допускається текстуального збігу в матеріалах загального призначення.

Відповідальність за вірогідність викладень і результатів, які наведені у роботі, покладається на здобувача вищої освіти – автора роботи. Обов'язковим є наявність посилань на використовувані літературні джерела, список яких має бути наведений у відповідному структурному елементу основної частини.

Рекомендована структура ПЗ КвР наведена в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Структура ПЗ КвР

Зміст частин, розділів і підрозділів	Обов'язковість виконання
Титульний аркуш (форма наведена в додатку А)	Обов'язково
Завдання	Обов'язково
Реферат (двома мовами – укр., англ.)	Обов'язково
Скорочення та умовні позначки	Обов'язково
Зміст	Обов'язково
Вступ	Обов'язково
Змістова частина (приблизний перелік питань, що розробляються)	Обов'язково
1 Змістовний опис та аналіз структурних і функціональних особливостей предметної області (об'єкта дослідження) та основних забезпечуючих систем	Обов'язково
2 Огляд і аналіз сучасного стану розглянутої проблеми (задачі), а також існуючих методів і засобів вирішення задач КвР	Обов'язково
3 Формулювання завдання розробки 3.1 Опис вимог до об'єкта розробки 3.2 Обґрунтування мети і критеріїв ефективності об'єкта розробки	Обов'язково
4 Опис архітектури об'єкта розробки на рівні функцій	Обов'язково
5 Розробка й обґрунтування елементів інформаційної забезпечуючої системи	Залежить від теми роботи
6 Розробка й обґрунтування елементів математичної забезпечуючої системи	Залежить від теми роботи
7 Розробка й обґрунтування елементів програмної забезпечуючої системи	Залежить від теми роботи
8 Розробка й обґрунтування елементів технічної забезпечуючої системи	Залежить від теми роботи

Кінець таблиці 5.1

Зміст частин, розділів і підрозділів	Обов'язковість виконання
9 Розробка User Experience (UX) та User Interface (UI) рішень	Залежить від теми роботи
10 Тестування та оцінка надійності функціонування програмних і технічних рішень	Залежить від теми роботи
11 Синтез і обґрунтування засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу	Залежить від теми роботи
12 Опис (пропозиції щодо) впровадження та експлуатації об'єкта розробки	Залежить від теми роботи
Висновки	Обов'язково
Перелік джерел посилання	Обов'язково
Додатки (проміжні математичні викладення, таблиці допоміжних цифрових даних, протоколи, акти іспитів, рисунки допоміжного характеру, документація забезпечуючої системи, типові форми документів тощо)	Ні
Додаток Графічний матеріал кваліфікаційної роботи	Обов'язково
Відгук керівника	Обов'язково
Рецензія	Обов'язково

Об'єм основної частини КвР може становити від 30 аркушів.

Порядок викладення матеріалів відображає логічну послідовність виконання КвР. Залежно від специфіки КвР можуть додаватись нові розділи, деякі розділи можуть вилучатися з переліку рекомендованих.

Загальними вимогами до тексту ПЗ є логічна послідовність викладення матеріалу, чіткість і конкретність викладення теоретичних і практичних результатів роботи, суті постановки завдання та мети проекту, методів дослідження, прийнятих інженерних рішень, доведеність висновків та обґрунтованість рекомендацій. У тексті ПЗ необхідно дотримуватись єдиної термінології.

ПЗ не має бути перевантажена малоінформативним матеріалом, описом загальновідомих методів, виведенням формул тощо. В даному випадку необхідно посилатися на джерела інформації. В тексті ПЗ має бути наведений використаний аналітичний апарат та результати виконаних розрахунків.

Текст ПЗ не слід викладати від першої особи, переважніше використовувати безособову форму (наприклад «обчислюємо», «знаходимо») за всім текстом у визначеному відмінку й часі.

5.2 Зміст розділів пояснювальної записки

Зміст змістової частини ПЗ складається залежно від характеру КвР.

Для правильної підготовки КвР здобувач вищої освіти має правильно визначати об'єкт розробки та об'єкт управління стосовно обраної теми КвР.

Об'єкт розробки – це інформаційна система (ІС) чи інформаційна технологія (ІТ), елементи якої розробляються і виносяться на захист в рамках КвР здобувачем вищої освіти.

В залежності від спрямування бакалаврської КвР об'єкт розробки може уточнюватися.

Для теоретичної КвР об'єктом розробки є ІС чи ІТ, за допомогою яких здобувач вищої освіти перевіряє обрані їх теоретичні положення, модель чи метод. Наприклад, для теми «Застосування концептно-орієнтованих моделей для розробки функціональної задачі "Формування та ведення індивідуального плану співробітників кафедри» об'єктом розробки є функціональна задача «Формування та ведення індивідуального плану співробітників кафедри» як елемент інформаційної системи управління закладом вищої освіти. У КвР здобувач повинен навести рішення із забезпечуючих систем, які створені на основі концептно-орієнтованих моделей елементів інформаційної та програмної забезпечуючих систем.

Для системотехнічної КвР об'єктом розробки є ІТ, їх значні фрагменти (функціональні підсистеми чи функціональні модулі), або бізнес-послуга, в рамках яких здобувач розробляє загальносистемні рішення. Наприклад, для теми «Розробка загальносистемних рішень функціонального модуля «Кафедра» інформаційно-аналітичної системи «Університет» об'єктом розробки є функціональний модуль «Кафедра» інформаційно-аналітичної системи "Університет", для якого здобувач повинен розробити загальносистемні рішення, оптимальні за обраними показниками, на рівні функцій, для інформаційної, програмної та інших забезпечуючих систем.

Для експериментальної КвР об'єктом розробки є функціональна задача, сервіс, ІТ-послуга чи елементи ІТ, які розробляються для подальшої експлуатації

в межах відповідної ІС чи ІТ. Наприклад, для теми «Розробка функціональної задачі (сервісу, ІТ-послуги) «Формування та ведення індивідуального плану співробітників кафедри» інформаційно-аналітичної системи «Університет» об'єктом розробки є саме функціональна задача (сервіс, ІТ-послуга) «Формування та ведення індивідуального плану співробітників кафедри». Саме для цієї задачі здобувач повинен розробити у кваліфікаційній роботі опис архітектури задачі на рівні функцій та рішення із забезпечуючих систем (інформаційної, математичної, програмної, технічної тощо) з врахуванням того, що ця задача та ці рішення повинні використовуватися у взаємодії з іншими задачами (сервісами, ІТ-послугами) інформаційно-аналітичної системи «Університет».

Для теми «Розробка елементів інформаційної технології моніторингу продуктивності експлуатованої інформаційно-аналітичної системи «Університет» об'єктом розробки є елементи ІТ моніторингу продуктивності. Під час виконання КвР з такою темою здобувач повинен розробити опис архітектури на рівні функцій та рішення із забезпечуючих систем (інформаційної, математичної, програмної, технічної тощо) з врахуванням того, що результати розробки повинні використовуватися у взаємодії з іншими елементами ІТ моніторингу продуктивності для вимірювання продуктивності саме (або на прикладі) експлуатованої інформаційно-аналітичної системи «Університет».

Об'єкт управління – підприємство, організація, чи їх бізнес-процес, для управління якими повинен використовуватися об'єкт розробки. Виходячи з цього визначення, здобувач вищої освіти повинен враховувати, що результати його КвР повинні відображувати у собі архітектурні (структурні та операційні) особливості об'єкту управління, а також особливості діючих на об'єкті управління стратегій, політик, правил, моделей і методів управління цим об'єктом.

Розглянемо приклади визначення об'єктів управління для різних варіантів тем КвР. Наприклад, для теми «Застосування концептно-орієнтованих моделей для розробки функціональної задачі "Формування та ведення індивідуального плану співробітників кафедри» об'єктом управління є один окремий бізнес-процес, який описує діяльність кафедри як структурного підрозділу закладу вищої освіти протягом визначеного періоду часу (навчального року). У цьому випадку задачею управління буде задача планування індивідуальної діяльності співробітників кафедри, яка повинна вирішуватися кожний раз на початку навчального року і коригувати отримані рішення внаслідок визнання змін у

навчальному навантаженні кафедри протягом навчального року. Для автоматизації цієї задачі розробляється функціональна задача «Формування та ведення індивідуального плану співробітників кафедри» з використанням теоретичних положень, моделі чи методу, які перевіряються.

Для теми «Розробка загальносистемних рішень функціонального модуля «Кафедра» інформаційно-аналітичної системи «Університет» об'єктом управління може бути як один окремий бізнес-процес, що описує діяльність кафедри як структурного підрозділу закладу вищої освіти протягом визначеного періоду часу (навчального року), так і один із бізнес-процесів закладу вищої освіти (навчальний, навчально-методичний, науковий тощо), у виконанні яких приймає участь кафедра. При цьому здобувач вищої освіти повинен визначити сукупність задач управління кафедрою, які повинні вирішуватися із використанням розроблюваних загальносистемних рішень. Так, для даної теми роботи така сукупність буде складатися із задач планування, обліку, контролю та аналізу відповідної діяльності кафедри, бо інформаційно-аналітична система «Університет», в рамках якої повинен функціонувати модуль «Кафедра», не реалізує задачі розробки варіантів управлінських рішень, вибору оптимального рішення з можливих альтернатив та контролю за виконанням обраного управлінського рішення.

Для теми «Розробка функціональної задачі (сервісу, ІТ-послуги) «Формування та ведення індивідуального плану співробітників кафедри» об'єкт та задача управління вже були описані вище.

Для теми «Розробка елементів інформаційної технології моніторингу продуктивності експлуатованої інформаційно-аналітичної системи «Університет» об'єктом управління є бізнес-процес управління експлуатацією інформаційно-аналітичної системи «Університет». Задачею управління в цьому випадку є задачі обліку та контролю продуктивності інформаційно-аналітичної системи «Університет», для автоматизованого вирішення яких розробляється відповідна ІТ.

5.2.1 Основні результати теоретичної кваліфікаційної роботи

У ПЗ теоретичної КвР рекомендується наявність мінімальних очікуваних результатів, які наведені у табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Мінімальні очікувані результати теоретичної КвР та їх розподіл за розділами

Очікувані результати	№ розділу чи підрозділу за табл. 5.1
Відомості щодо структурних і функціональних особливостей предметної області (об'єкта дослідження) та їх графічне представлення у вигляді схеми організаційної структури об'єкту та моделі процесу, що автоматизується	1
За необхідністю – відомості щодо структурних і функціональних особливостей основних забезпечуючих систем та їх графічне представлення у вигляді схеми функціональної структури ІС, що експлуатується на об'єкті дослідження	1
Стислий опис теоретичних положень, моделі чи методу, які перевіряються у кваліфікаційній роботі, обґрунтування переваг цих положень, моделі чи методу, які зумовили вибір саме їх для практичної перевірки у кваліфікаційній роботі	2
Опис функціональних вимог до об'єкту розробки, який може складатися з опису функціональної вимоги до задачі управління процесом, що автоматизується, та описів функціональних вимог до об'єкту розробки (елементу ІС чи ІТ), які деталізують цей опис	3.1
За необхідністю – опис нефункціональних вимог, який може складатися з опису нефункціональних вимог до задачі управління процесом, що автоматизується, та описів нефункціональних вимог до об'єкту розробки (елементу ІС чи ІТ)	3.1
Опис мети об'єкта розробки і критеріїв ефективності, за якими буде перевірятися досягнення цієї мети в результаті виконання КвР	3.2
Опис та графічне представлення архітектури об'єкта розробки на рівні функцій, що реалізують функціональні вимоги, наведені у підрозділі 3.1	4
Опис та графічне представлення фрагменту бази даних як елемента інформаційної забезпечуючої системи, що забезпечує реалізацію теоретичних положень, моделі чи методу, які перевіряються у кваліфікаційній роботі	5

Кінець таблиці 5.2

Очікувані результати	№ розділу чи підрозділу за табл. 5.1
Опис та графічне представлення математичної моделі та/або схеми алгоритму реалізації теоретичних положень, моделі чи методу, які перевіряються у кваліфікаційній роботі, як елементів математичної забезпечуючої системи	6
Опис та графічне представлення елементів програмної забезпечуючої системи, що забезпечують реалізацію теоретичних положень, моделі чи методу, які перевіряються у кваліфікаційній роботі	7
За необхідністю – опис засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу, які слід використовувати під час реалізації теоретичних положень, моделі чи методу, що перевіряються у кваліфікаційній роботі	11

Мінімальний перелік графічних матеріалів, які необхідні для висвітлення результатів теоретичної КвР, містить у собі:

- схему організаційної структури об'єкту дослідження;
- візуальну модель процесу, що автоматизується (IDEF0-діаграма чи будь-яка інша аналогічного призначення);
- схему функціональної структури ІС, що експлуатується на об'єкті дослідження (за наявності);
- структуроване викладення теоретичних положень, моделі чи методу, які перевіряються у кваліфікаційній роботі;
- опис архітектури об'єкту розробки на рівні функцій у вигляді схеми взаємозв'язків функцій об'єкту розробки (DFD чи будь-яка інша аналогічного призначення);
- логічну і фізичну схему бази даних як елементу інформаційної забезпечуючої системи (ERD чи будь-яка інша аналогічного призначення);
- схему алгоритму реалізації теоретичних положень, моделі чи методу, які перевіряються у кваліфікаційній роботі (діаграма діяльностей мовою UML чи будь-яка інша аналогічного призначення);
- графічне представлення структур даних та схеми роботи елементів програмної забезпечуючої системи, яка забезпечує реалізацію теоретичних

положень, моделі чи методу (діаграма класів та діаграма діяльності/діаграма послідовностей мовою UML чи будь-які інші аналогічного призначення).

Для кращого представлення результатів теоретичної КвР переліки очікуваних результатів та графічних матеріалів можуть бути розширеними.

5.2.2 Основні результати системотехнічної кваліфікаційної роботи

У змістовій частині ПЗ системотехнічної КвР рекомендується наявність мінімальних очікуваних результатів, які наведені у табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Мінімальні очікувані результати системотехнічної КвР та їх розподіл за розділами

Очікувані результати	№ розділу чи підрозділу за табл. 5.1
Відомості щодо структурних і функціональних особливостей предметної області (об'єкта дослідження) та їх графічне представлення у вигляді схеми організаційної структури об'єкту та моделі процесу, що автоматизується	1
За необхідністю – відомості щодо структурних і функціональних особливостей основних забезпечуючих систем та їх графічне представлення у вигляді схеми функціональної структури ІС, що експлуатується на об'єкті дослідження	1
Стислий опис і аналіз загальносистемних особливостей сучасних методів, засобів, ІС та ІТ, які використовуються для автоматизації процесів, аналогічних розглянутому у розділі 1 процесу	2
Опис функціональних вимог, який може складатися з описів функціональних вимог до задачі управління процесом, що автоматизується, та описів функціональних вимог до об'єкту розробки (елементу ІС чи ІТ)	3.1

Кінець таблиці 5.3

Очікувані результати	№ розділу чи підрозділу за табл. 5.1
За необхідністю – опис нефункціональних вимог, який може складатися з опису нефункціональних вимог до задачі управління процесом, що автоматизується, та описів нефункціональних вимог до об'єкту розробки (елементу ІС чи ІТ)	3.1
Опис мети об'єкту розробки як задачі оптимізації загальносистемних рішень і критеріїв ефективності, за якими буде перевірятися досягнення цієї мети в результаті виконання КвР	3.2
Оптимізований опис та графічне представлення архітектури об'єкта розробки на рівні функцій, які реалізують наведені у підрозділі 3.1 функціональні вимоги. Він має відповідати меті та нефункціональним вимогам, визначеним у підрозділі 3.2	4
Оптимізований опис та графічне представлення фрагменту бази даних як елементу інформаційної забезпечуючої системи, який відповідає меті і нефункціональним вимогам, визначеним у підрозділі 3.2	5
Оптимізований опис та графічне представлення математичної моделі та/або схеми алгоритму реалізації основних функцій об'єкту розробки як елементів математичної забезпечуючої системи, які відповідають меті і нефункціональним вимогам, визначеним у підрозділі 3.2	6
Оптимізований опис та графічне представлення елементів програмної забезпечуючої системи, які відповідають меті та нефункціональним вимогам, визначеним у підрозділі 3.2	7
Оптимізований опис та графічне представлення елементів технічної забезпечуючої системи, які відповідають меті і нефункціональним вимогам, визначеним у підрозділі 3.2	8
За необхідністю – опис засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу, які слід використовувати під час реалізації елементів архітектури та забезпечуючих систем, які розробляються у кваліфікаційній роботі	11

Мінімальний перелік графічних матеріалів, які необхідні для висвітлення результатів системотехнічної КвР, містить у собі:

- схему організаційної структури об'єкту дослідження;
- візуальну модель процесу, що автоматизується (IDEF0-діаграма чи будь-яка інша аналогічного призначення);
- таблицю порівняльного аналізу особливостей архітектур засобів, ІС та ІТ, які використовуються для автоматизації процесів, аналогічних процесу, що автоматизується;
- опис архітектури об'єкту розробки на рівні функцій у вигляді схеми взаємозв'язків функцій об'єкту розробки (DFD чи будь-яка інша аналогічного призначення);
- логічну і фізичну схему бази даних як елементу інформаційної забезпечуючої системи (ERD чи будь-яка інша аналогічного призначення);
- схему алгоритму реалізації основних функцій об'єкту розробки як елементу математичної забезпечуючої системи (діаграма діяльностей мовою UML чи будь-яка інша аналогічного призначення);
- графічне представлення архітектури, структур даних та схеми роботи елементів програмної забезпечуючої системи (діаграма компонентів, діаграма класів та діаграма діяльностей/діаграма послідовностей мовою UML чи будь-які інші аналогічного призначення).

Переліки очікуваних результатів та графічних матеріалів можуть бути розширеними для кращого представлення результатів системотехнічної КвР.

5.2.3 Основні результати експериментальної кваліфікаційної роботи

У змістовій частині ПЗ експериментальної КвР рекомендується наявність мінімальних очікуваних результатів, які наведені у табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Мінімальні очікувані результати експериментальної КвР та їх розподіл за розділами

Очікувані результати	№ розділу чи підрозділу за табл. 5.1
Відомості щодо структурних і функціональних особливостей предметної області (об'єкта автоматизації) та їх графічне представлення у вигляді схеми організаційної структури об'єкту та моделі процесу, що автоматизується	1
За необхідністю – відомості щодо структурних і функціональних особливостей основних забезпечуючих систем та їх графічне представлення у вигляді схеми функціональної структури ІС, що експлуатується на об'єкті автоматизації	1
Стислий опис і аналіз сучасних методів, засобів, ІС та ІТ, які використовуються для автоматизації функціональної задачі (функції, ІТ-послуги, сервісу чи технології), обраної для реалізації у КвР	2
Опис функціональних вимог, який може складатися з описів функціональних вимог до об'єкту розробки (функціональної задачі, функції, ІТ-послуги, сервісу чи технології)	3.1
За необхідністю – опис нефункціональних вимог, який може складатися з описів нефункціональних вимог до об'єкту розробки (функціональної задачі, функції, ІТ-послуги, сервісу чи технології)	3.1
Опис мети об'єкту розробки і критеріїв ефективності, за якими буде перевірятися досягнення цієї мети в результаті виконання КвР	3.2
Опис та графічне представлення архітектури об'єкта розробки на рівні функцій, реалізуючих наведені у підрозділі 3.1 функціональні вимоги	4
Опис та графічне представлення фрагменту бази даних як елементу інформаційної забезпечуючої системи, необхідного для реалізації задачі (функції, ІТ-послуги, сервісу чи технології), обраної у КвР	5

Кінець таблиці 5.4

Очікувані результати	№ розділу чи підрозділу за табл. 5.1
Опис та графічне представлення елементів програмної забезпечуючої системи, необхідних для реалізації задачі (функції, ІТ-послуги, сервісу чи технології), обраної у кваліфікаційній роботі	7
Опис та графічне представлення елементів технічної забезпечуючої системи, необхідних для реалізації задачі (функції, ІТ-послуги, сервісу чи технології), обраної у кваліфікаційній роботі	8
Опис та графічне представлення елементів рішень з User Experience (UX) та User Interface (UI) програмної забезпечуючої системи, необхідних для реалізації задачі (функції, ІТ-послуги, сервісу чи технології), обраної у КвР	9
За необхідністю – опис ходу та результатів тестування та оцінки надійності функціонування рішень програмної і технічної забезпечуючих систем, необхідних для реалізації задачі (функції, ІТ-послуги, сервісу чи технології), обраної у КвР	10
За необхідністю – опис засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу, які слід використовувати під час реалізації елементів архітектури та забезпечуючих систем, які розробляються у КвР	11

Мінімальний перелік графічних матеріалів, які необхідні для висвітлення результатів експериментальної КвР, містить у собі:

- схему організаційної структури об’єкту дослідження;
- візуальну модель процесу, що автоматизується (IDEF0-діаграма чи будь-яка інша аналогічного призначення);
- схему функціональної структури ІС, що експлуатується на об’єкті дослідження (за наявністю);
- опис архітектури об’єкту розробки на рівні функцій у вигляді схеми взаємозв’язків функцій об’єкту розробки (DFD чи будь-яка інша аналогічного призначення);

- логічну і фізичну схему бази даних як елементу інформаційної забезпечуючої системи (ERD чи будь-яка інша аналогічного призначення);
- графічне представлення архітектури, структур даних та схеми роботи елементів програмної забезпечуючої системи (діаграма компонентів, діаграма класів та діаграма діяльності/діаграма послідовностей мовою UML чи будь-які інші аналогічного призначення);
- структурну схему елементів технічної забезпечуючої системи (діаграма розгортання мовою UML чи будь-які інші аналогічного призначення);
- приклади рішень з User Experience (UX) та User Interface (UI) програмної забезпечуючої системи, які демонструють особливості використання об'єкту розробки у процесі, що автоматизується.

Для кращого представлення результатів теоретичної КвР переліки очікуваних результатів та графічних матеріалів можуть бути розширеними.

5.2.4 Пояснення до змісту розділів

При розробці розділів змістової частини ПЗ КвР необхідно керуватись положеннями ДСТУ, які описують процеси та документацію життєвого циклу систем [8, 9].

5.2.4.1 При опису мети об'єкту розробки і критеріїв ефективності, за якими буде перевірятися досягнення цієї мети можуть бути корисними ДСТУ щодо ключових показників ефективності для керування виробничими процесами [10–12].

5.2.4.2 Огляд і аналіз сучасного стану розглянутої проблеми (задачі), а також існуючих методів і засобів вирішення задач КвР мають ґрунтуватися на глибокому вивченні останніх досягнень в області інформаційних технологій, викладених у науково-технічній літературі. Необхідно провести порівняльну оцінку відомих у літературі методів і підходів для виявлення найперспективніших напрямків у вирішенні поставлених задач. В огляді слід уникати викладення другорядних матеріалів.

5.2.4.3 Розробка й обґрунтування елементів інформаційної забезпечуючої системи має включати визначення форми її реалізації, питання організації бази даних у рамках забезпечення даної системи (підсистеми). При цьому додаються й впорядковуються склад, структура, перелік вхідних даних і документів, системи класифікації та кодування інформації, форми документів, вимоги до

організації збору, передачі та контролю інформації, наводиться опис масивів інформації та їхніх структур, організації ведення інформаційної бази залежно від форми організації, інформаційного забезпечення системи (підсистеми). За необхідності опис в табличному вигляді розробленої інформаційної бази (сутностей БД та їх полів, переліку файлів та опис їх структур записів) може бути винесений у вигляді документа в додаток. Тоді в даному підрозділі розглядаються питання вибору й обґрунтування прийнятих проектних рішень.

Під час розробки розділу можуть бути корисними ДСТУ [13, 14], які стосуються елементів інформаційної забезпечуючої системи.

5.2.4.4 При розробці й обґрунтуванні елементів програмної забезпечуючої системи виконуються такі дії:

- обґрунтовано обираються мови та середовища програмування;
- описується загальна структура програмної забезпечуючої системи та обґрунтовується вибір її елементів (операційної системи, платформи виконання програм, браузера, веб-сервера, офісних засобів та ін.);
- розробляються та наводяться прототипи екранних форм користувацького інтерфейсу або скріншоти реальних екранних форм програми, якщо прикладна програма реалізована;
- описується структура прикладної програми: найменування та функціональне призначення складових її частин (модулів, класів, функцій) і зв'язків між ними, а також зв'язків з зовнішніми програмами (наприклад, за допомогою діаграми компонентів, діаграми класів);
- описується схема роботи програми (наприклад, за допомогою діаграми діяльності, діаграма послідовностей);
- для розроблених програм описується спосіб виклику програми, вхідні точки в програму, відомості про використання оперативної пам'яті, обсяг програми); вхідні і вихідні дані (характер, організація, формат опису і спосіб кодування).

Тексти програм оформлюються у вигляді документа, що вміщується в додатку до ПЗ. У додатку також можна вміщувати документ «Посібник користувача», що висвітлює питання: призначення та умови застосування програмного засобу; порядок завантаження даних і програм; порядок перевірки працездатності; опис функцій; потрібні ресурси; опис аварійних ситуацій і дії щодо відновлення даних; рекомендації з експлуатації, включаючи опис контрольного прикладу.

Під час розробки розділу можуть бути корисними ДСТУ [15, 16], які стосуються елементів програмної забезпечуючої системи.

5.2.4.5 При розробці й обґрунтуванні елементів технічної забезпечуючої системи наводиться опис обраного комплексу технічних засобів (КТЗ): склад, структура, основні характеристики, зовнішні функціональні зв'язки засобів технічного забезпечення з іншими технічними засобами, структурна схема КТЗ. У разі потреби доводиться доцільність розробки нових технічних засобів.

У розділі дається обґрунтування вибору структури і стислий опис функціонування КТЗ, а також його розміщення відповідно до вимог техніки безпеки з посиланням на діюче законодавство.

Під час розробки розділу може бути корисним ДСТУ [17], якій стосується елементів технічної забезпечуючої системи.

5.2.4.6 Розробка User Experience (UX) та User Interface (UI) рішень може включати такі дії:

- формування опису персон цільової аудиторії;
- формування переліку задач кожної персони;
- опис вимог до користувацького інтерфейсу;
- розробка загальної схеми користувацького інтерфейсу;
- вироблення та опис рішень з візуального дизайну (зі застосування кольорів і шрифтів, з фокальних точок сторінок, з направлення уваги користувача, щодо застосування симетрії, повторів та балансування дизайну тощо).

Під час розробки розділу можуть бути корисними ДСТУ [18–20], які стосуються розробки користувацького інтерфейсу програмних систем.

5.2.4.7 Розділ з тестування та оцінка надійності функціонування програмних та технічних рішень включає розробку таких питань:

- вибір і обґрунтування об'єктів тестування та оцінки надійності в межах об'єкту розроблення;
- вибір кількісних показників, що відображають якість функціонування об'єкта, та чисельних значень (норм) для них;
- вибір та обґрунтування методів тестування розроблених програм;
- отримання чисельних значень обраних показників за допомогою розроблених тестів;
- висновки щодо оцінки якості та надійності функціонування програмних та технічних рішень.

У висновках і рекомендаціях щодо результатів виконаних розрахунків має бути дана оцінка отриманим результатам, оцінена їхня значущість.

Під час розробки розділу може бути корисним ДСТУ [21], якій стосується тестування програмних засобів.

5.2.4.8 При синтезу і обґрунтуванні засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу необхідно для елементів об'єкту розробки опрацювати питання, пов'язані з автентифікацією користувача чи захистом інформаційних масивів від несанкціонованого доступу з використанням вбудованих чи самостійно розроблених засобів.

Під час розробки розділу можуть бути корисними ДСТУ [22–24], які стосуються безпеки та методів захисту інформаційних технологій.

5.2.4.9 Підрозділ «Опис (пропозиції щодо) впровадження та експлуатації об'єкта розробки» доцільно включати в такі кваліфікаційні роботи, результати яких мають можливість практичної реалізації або вже використовуються на практиці.

Зміст підрозділу має дати відповіді на наступні питання:

- потенційні об'єкти впровадження результатів;
- практичні переваги застосування результатів на об'єкті (види можливого ефекту: соціального, економічного тощо);
- особливості впровадження та експлуатації: перелік питань, що потрібно вирішити на об'єкті, та орієнтовна оцінка витрат (організаційних, фінансових, технічних, часових тощо);
- ступінь готовності результатів КвР до впровадження і питання, що потребують додаткових досліджень або доробок.

Для кваліфікаційних робіт, результати яких вже впроваджено (в наявності є акти впровадження, застосування або інші документи, що підтверджують практичне використання результатів), зміст підрозділу має дати відповіді на такі питання:

- об'єкт або перелік об'єктів впровадження результатів;
- опис переваг та отриманих ефектів від впровадження;
- пропозиції щодо подальшого можливого застосування отриманих результатів КР;

Акти впровадження, застосування або інші документи мають бути наведені у додатках до КвР.

Під час розробки розділу може бути корисним ДСТУ [25] щодо впровадження інформаційних технологій.

5.3 Зміст структурних елементів пояснювальної записки

5.3.1 Вимоги до реферату визначаються ДСТУ [9]. Реферат – це стислий виклад змісту ПЗ, який включає основні фактичні відомості та висновки, необхідні для початкового ознайомлення з кваліфікаційною роботою (проект). Він має бути поданий спочатку українською, потім англійською мовами та повинен містити:

- відомості щодо обсягу ПЗ, кількості рисунків, таблиць, використаних джерел і додатків;
- перелік ключових слів, що характеризують зміст записки, які розташовані за абеткою мови реферату (від п'яти до десяти ключових слів або словосполучень, написаних у рядок великими літерами, через кому, у називному відмінку) спочатку українських, потім англійських;
- текст, що відображає об'єкт дослідження або розроблення, мету КвР, методи дослідження, основні результати та їх новизну, рекомендації з упровадження.

Обсяг реферату має бути 1200 – 2000 знаків.

Форма реферату наведено в додатку В.

5.3.2 Зміст ПЗ поміщають безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. Зміст включає: послідовно перераховані найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) та структурних елементів КвР (скорочення та умовні позначки, вступ, висновки, рекомендації, перелік джерел посилання; найменування додатків) і номери сторінок, на яких міститься початок матеріалу.

Найменування елементів змісту пишуться малими літерами, починаючи з великої літери. Найменування елементів, що входять до складу інших елементів ПЗ (підрозділів, пунктів), мають писатися у змісті з відступом (номер елемента має починатися під першою літерою найменування елемента-батька).

У елементах змісту, які відповідають додаткам, після слова «Додаток» та літери додатка не ставиться точка – заголовку додатка передують просто символ пробілу.

5.3.3 Усі прийняті в кваліфікаційній роботі незастандартовані умовні позначки, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у переліку скорочень та умовних позначень, що розташовують безпосередньо після змісту на новій сторінці. Кожний елемент переліку скорочень та умовних позначок має складатися з таких частин:

1) скорочення (умовна познака, символ, одиниця вимірювання і т.ін.) – розташовується в рядку елемента переліку зліва;

2) пояснюючий текст – розташовується в рядку елемента переліку праворуч після символів «Середнє тире» і «Пропуск» та пишеться маленькими літерами з першої великої. Якщо пояснюючий текст займає більше, ніж один рядок, то другий рядок має починатися з таким же зсувом, що і перший рядок цього тексту.

В кінці елемента переліку не слід ставити ніякий розділовий знак. Елементи переліку мають бути відсортовані за абеткою спочатку української мови, потім англійської.

У тексті основної частини КвР з першою появою скорочень наводять спочатку їхню розшифровку, а потім в дужках скорочення.

5.3.4 У вступі стисло викладають таке:

- оцінку сучасного стану проблеми, яка є предметом КвР, зазначаючи при цьому практично розв’язані задачі, існуючі прогалини знань у цій предметній галузі;

- світові тенденції вирішення поставлених задач;

- актуальність цієї роботи та підстави для її проведення;

- мету роботи та галузь застосування.

5.3.5 У висновках необхідно висвітлити такі питання:

- результати і повноту виконання завдання на кваліфікаційну роботу, аналіз досягнутих кількісних та якісних показників;

- співвідношення виконаної розробки з вітчизняними та світовими аналогами;

- зв’язок виконаної роботи з науково-дослідними розробками кафедр університету, інших організацій тощо;

- отримані нові наукові результати, які знайшли відображення в статтях, винаходах тощо, а також рекомендації щодо подальшої роботи в даному напрямку;

- можливість використання матеріалів роботи у будь-яких галузях економіки, в навчальному процесі університету;

- наукову, науково-технічну, соціально-економічну значущість роботи.

5.3.6 Перелік джерел посилання, на які посилаються в пояснювальній записці, має бути наведений після висновків, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту ПЗ мають бути посилання. Всі вони мають бути сучасними науково-технічними виданнями, в тому числі електронними, які охоплюють всі основні питання, що висвітлюються в кваліфікаційній роботі.

Бібліографічний опис посилань в переліку наводять згідно з існуючими

стандартами з бібліотечної та видавничої справи [26]. В переліку джерела посилання наводять у тому порядку, в якому вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери опису в переліку є посиланнями в тексті.

Посилання в тексті ПЗ на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком джерел посилання, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «...показано [5], що ...». Не рекомендується оперувати номерними посиланнями на джерела як словами для побудови речення, наприклад «...показано в [5], що...».

5.3.7 У додатках вміщують такі матеріали:

- матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можна включити до змістової частини (наприклад окремі документи, тексти програм);
- допоміжні матеріали, необхідні для повноти викладу основних положень КвР: проміжні математичні доведення, формули і розрахунки, таблиці допоміжних даних, рисунки допоміжного характеру;
- графічний матеріал до КвР.

5.4 Структура, зміст та обсяг графічного матеріалу кваліфікаційної роботи

Графічний матеріал КвР – це матеріал, якій має бути використаний при публічному захисті роботи. Його наводять в окремому додатку КвР. Цей додаток повинен мати таку назву: "Графічний матеріал кваліфікаційної роботи". Зразок титульного листа цього додатку наведено у додатку Е.

Графічний матеріал може містити за узгодженням з керівником схеми (структурні, функціональні, принципові, проходження й обробки інформації, алгоритмів, організаційної структури, функціональної структури, з'єднань тощо), графіки розрахункових та експериментальних залежностей, діаграми, екранні форми й інші рисунки.

Крім того, графічний матеріал КвР може містити: таблиці з пояснювальним текстом або чисельними результатами, необхідні математичні співвідношення, структури математичних моделей тощо.