

**ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
(повне найменування вищого навчального закладу)  
**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ**  
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))  
**КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ**  
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

**Пояснювальна записка**

до випускної роботи

**магістра**

(освітній рівень)

**на тему: «Розробка ШІ асистента для системи управління розумним будинком»**

Виконав: студент групи БПР1

спеціальності

**121 - «Інженерія програмного забезпечення»**

(шифр і назва спеціальності)

**Мирилко Анатолій Ігорович** \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Керівник **к.т.н., доцент Вищемирська С.О.** \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Рецензент **Вороненко М.О.**

(прізвище та ініціали)

Херсонський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет, відділення Інформаційних технологій та дизайнуКафедра Програмних засобів і технологійОсвітній рівень магістрСпеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**Завідувач кафедри програмних засобів і технологій к.т.н.,  
доцент Огнева О.Є.

“ ” \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**Мирилко Анатолій Ігорович*(прізвище, ім'я, по батькові)*1. Тема роботи «Розробка ШІ асистента для системи управління розумним будинком»керівник роботи к.т.н. доцент Вишемирська С.В.,*(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)*затверджена наказом вищого навчального закладу від 15.09.2025 р. № 416є

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи літературні та періодичні джерела, матеріали переддипломної практики, технічна документація.

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

1. Дослідження та аналіз предметної області

2. Проектування розумного будинку

3. Програмна реалізація

4. Апаратна реалізація

5. Тестування та впровадження

## 5. Консультанти розділів роботи

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

1. Дата видачі завдання 12.10.2025

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Отримання завдання	12.10.2025	Виконано
2.	Підбір літератури	13.10.2025-20.10.2025	Виконано
3.	Аналіз предметної області	21.10.2025-28.10.2025	Виконано
4.	Розробка та обґрунтування завдання	29.10.2025-07.11.2025	Виконано
5.	Розробка концептуальної моделі	08.11.2025-17.11.2025	Виконано
6.	Моделювання та проектування системи	18.11.2025-30.11.2025	Виконано
7.	Моделювання та проектування бази даних	01.12.2025-05.12.2025	Виконано
8.	Розробка інтерфейсу додатку	06.12.2025-12.12.2025	Виконано
9.	Тестування додатку	13.12.2025-18.12.2025	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	19.12.2025-22.12.2025	Виконано
11.	Захист кваліфікаційної роботи	23.12.2025-25.12.2025	Виконано

Студент \_\_\_\_\_ Мирилко А.І.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_ **С.В. Вишемирська**  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра: 76 сторінок, 38 рисунка, 1 таблиця, 3 додатки, 47 джерел.

Мета роботи – розробка ПЗ для роботи з розумним будинком. Робота спрямована на створення ефективного та зручного інструментарію, який допоможе користувачам управляти своїми розумним будинком з використанням гнучкого та ітеративного підходу.

Об'єкт дослідження – Програмне забезпечення для управління розумним будинком.

Предмет дослідження – розробка мобільного додатку та бібліотеки для управління розумним будинком. Головним предметом досліджень є аналіз, розробка та впровадження мобільного додатку, який надасть користувачам зручний та ефективний інструмент для керування своїми розумним будинком, а також реалізація апаратної частини і прошивки для неї. Методи дослідження – аналіз та узагальнення інформації про існуючі мобільні додатки управління розумними будинками подібних до предметної галузі управління даними (їх структури, особливостей, форматів); теоретичний аналіз та узагальнення інформаційних джерел з тематики створення мобільних додатків та з управління даними; моделювання та проектування баз даних та модулів мобільних додатків.

Результат роботи: 1) Створено додаток для взаємодії з електронними компонентами розумного будинку; 2) Спроектовано та підключено базу даних з об'єктів предметної області; 3) Реалізовано модулі мобільного додатку, що відповідають особливостям предметної області та відповідають поставленим завданням, 4) Спроектовано апаратну частину проекту, 5) Створено бібліотеку для роботи апаратної частини системи.

Новизна роботи: розроблено мобільний додаток, що дозволяє управляти розумним будинком з реалізованим голосовим асистентом на

основі ШІ та сумісної моделі бібліотеки апаратної частини для багатьох мікроконтролерів;

Ключові слова: мобільний додаток, розумний будинок, розумна система, проектування, розробка, тестування.

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра включає такі основні елементи: вступ, п'ять змістовних розділів, підсумкові висновки, список використаних джерел та додатки. Перший розділ «Дослідження та аналіз предметної області» присвячений теоретичним засадам функціонування розумних систем. У ньому розглянуто основні принципи IoT, наведено трактування поняття інтелектуальної системи, охарактеризовано ключові компоненти розумного будинку, визначено типові проблеми, які вирішуються за допомогою таких систем, проаналізовано існуючі підходи із застосуванням ШІ, а також розглянуто методи комунікації між мікроконтролерами.

Другий розділ «Проектування розумного будинку» охоплює підрозділи, присвячені опису загальної архітектури майбутньої системи, характеристиці апаратної платформи, побудові алгоритму роботи мікроконтролера та розробці принципової електричної схеми. У межах цього розділу визначено ключові вимоги до системи, побудовано логіку функціонування апаратної частини, сформовано структуру апаратних компонентів та створено базову схему роботи системи.

Третій розділ «Програмна реалізація» включає опис програмної архітектури, логіки роботи екранів мобільного застосунку, принципів роботи з базою даних та методів обробки отриманої інформації. У цьому розділі висвітлено процес проектування програмного забезпечення, обґрунтовано актуальність обраних технологій та доведено доцільність використання таких інструментів, як Firebase та Flutter. Завершує розділ підсумковий аналіз виконаних програмних рішень.

Четвертий розділ «Апаратна реалізація» містить опис основної прошивки мікроконтролера, методів формування даних для обробки, структури та функціональних можливостей бібліотеки SmartSystem, а також характеристику застосованих протоколів передавання даних. У цьому розділі детально розглянуто процес створення програмної логіки апаратної частини

й наведено можливі шляхи розвитку системи. Заключним елементом є підсумки до розділу.

П'ятий розділ «Тестування та впровадження» присвячений етапам інтеграції мобільного застосунку на Flutter, збиранню готової збірки, завантаженню прошивки мікроконтролера та проведенню ручного тестування програмного забезпечення. У результаті тестування було підтверджено відповідність системи вимогам щодо стабільності, функціональності, мобільності та зручності використання. Наприкінці наведено підсумки розділу, а також окреслено перспективи подальшого вдосконалення проєкту.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	12
1.1. Принципи IoT	12
1.2. Визначення поняття розумної системи	16
1.3. Компоненти розумного будинку	17
1.4. Проблеми які вирішує розумний будинок	18
1.5. Існуючі реалізації розумних систем за допомогою ШІ	19
1.6. Аналіз методів комунікації даних мікроконтролерів	22
Висновки до розділу 1	26
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ РОЗУМНОГО БУДИНКУ	27
2.1. Загальний опис проектованої системи	27
2.2. Апаратні компоненти розумного будинку	28
2.3. Алгоритм роботи мікроконтролера	33
2.4. Принципова схема розумного будинку	34
Висновки до розділу 2	37
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ	38
3.1. Характеристика проектованої системи	38
3.2. Алгоритм роботи сторінок додатку	38
3.3. Робота з базою даних	48
3.4. Парсинг даних	49
Висновки до розділу 3	50
РОЗДІЛ 4. АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ	51
4.1. Головна прошивка мікроконтролера	51
4.2. Формування даних для обробки МК	54
4.3. Бібліотека SmartSystem	57
4.4. Використані протоколи передачі даних	62

	10
Висновки до розділу 4	64
РОЗДІЛ 5. ТЕСТУВАННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ	65
5.1. Впровадження Flutter проекту	65
5.2. Створення збірки Flutter проекту	68
5.3. Впровадження програмного скетчу апаратної частини	70
5.4. Ручне тестування ПЗ	72
Висновки до розділу 5	75
ВИСНОВКИ	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78
ДОДАТОК А	80
ДОДАТОК Б	81
ДОДАТОК В	82

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

МК – Мікроконтролер.

ПЗ – Програмне забезпечення.

IoT – Internet of Things.

ШІ – Штучний інтелект.

ОС – Операційна система.

## ВСТУП

Автоматизація, комплексний підхід, зручність користування та стійкість до змін — це ключові принципи, на яких ґрунтується функціонування сучасних вбудованих розумних систем. Сьогодні існує значна кількість підходів до побудови таких систем, однак у багатьох випадках доступ до фізичної або периферійної взаємодії є обмеженим чи взагалі неможливим. Тому виникає потреба у створенні програмного забезпечення, яке забезпечує зрозумілий та ефективний віддалений контроль, а також підтримує сучасні методи введення даних. У роботі розглянуто підхід до розробки подібної системи відповідно до поставлених завдань.

Технології розумного будинку активно поширюються, проте інтеграція штучного інтелекту у такі рішення все ще пов'язана з низкою труднощів. Серед них — необхідність узгодження роботи різних пристроїв, забезпечення високого рівня захисту персональних даних, а також створення моделей та алгоритмів, здатних адаптуватися до уподобань користувачів.

Голосове керування є одним із найзручніших способів взаємодії з розумними системами. Воно дозволяє контролювати обладнання без фізичного контакту, підвищуючи комфорт і ефективність користування. Завдяки розвитку методів розпізнавання мовлення та технологій обробки природної мови з'явилася можливість створювати інтуїтивні та функціонально розвинені голосові інтерфейси. Керування голосом значно спрощує управління освітленням, кліматом, побутовими пристроями й системами безпеки та сприяє покращенню загальної якості користування. Зростання попиту на подібні технології відкриває перспективи й для українського ІТ-сектора: створення інноваційних рішень у сфері розумних систем здатне стимулювати розвиток ринку та формувати нові можливості для розробників.

Таким чином, побудова розумного будинку з підтримкою голосового керування і ШІ має значний потенціал для впровадження в Україні та може

бути корисною не лише в житлових приміщеннях, але й у медичній сфері, бізнес-середовищі чи сільському господарстві.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є створення системи, що забезпечує простий та надійний обмін даними між мікроконтролером і програмним забезпеченням через проміжну комунікаційну платформу. Такий механізм ґрунтується на принципах IoT — мережі взаємопов'язаних пристроїв, оснащених сенсорами й програмними модулями, які дозволяють автоматизовано збирати, надсилати та обробляти дані за допомогою стандартних протоколів зв'язку.

Окрім сенсорів, система може містити виконавчі механізми, що функціонують через дротові чи бездротові канали. Такі компоненти здатні виконувати дії автономно, без постійного втручання людини, що забезпечується завдяки використанню інтелектуальних алгоритмів та інтерфейсів, зокрема голосового керування на основі ШІ.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі задачі:

- провести аналіз існуючих моделей систем розумного будинку;
- визначити програмне забезпечення, необхідне для реалізації проєкту;
- розробити голосове керування для взаємодії з розумною системою;
- дослідити способи автономної роботи пристроїв;
- створити принципові схеми функціонування системи;
- проаналізувати теоретичні та практичні засади IoT;
- опанувати основи роботи методів штучного інтелекту;
- дослідити інструменти мобільної розробки.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом дослідження є система розумного будинку, що використовує технології штучного інтелекту для автоматизації та прийняття рішень на основі зібраних даних.

Створення подібної системи потребує розробки алгоритмів, здатних розуміти контекст, обробляти складні масиви даних, реагувати в режимі реального часу та адаптуватися до нових умов функціонування.

Дослідження передбачає застосування методів машинного навчання, глибоких нейронних мереж, NLP, комп'ютерного зору та інших напрямів. Важливою складовою є не лише розробка такої системи, а й її постійне вдосконалення та оптимізація.

Предметом дослідження є процес вивчення особливостей сфери застосування майбутнього смарт-пристрою. Для цього необхідно дослідити:

- призначення системи та сценарії її використання;
- вимоги користувачів до функціональності, інтерфейсу й швидкодії;
- умови експлуатації (температура, вологість, вплив середовища);
- склад сенсорів, виконавчих модулів та зовнішніх систем;
- нормативні вимоги та галузеві стандарти.

Основними джерелами інформації є технічне завдання, аналіз аналогів, консультації зі спеціалістами, а також технічна документація на елементи системи.

Результатом цього етапу є створення детального технічного завдання, що описує архітектуру ПЗ, функціональні модулі, вимоги до продуктивності, протоколи взаємодії та вибір інструментів розробки.

Предмет дослідження.

Першочерговим завданням перед початком безпосередньої розробки програмного комплексу є детальне вивчення особливостей предметної області, у якій функціонуватиме майбутній смарт-пристрій.

На цьому етапі необхідно максимально повно дослідити всі аспекти майбутньої роботи програмної системи:

- конкретне функціональне призначення та сценарії застосування смарт-пристрою;
- вимоги користувачів до набору функцій, зручності інтерфейсу, швидкодії;
- умови експлуатації пристрою (температурний режим, вологість, вібрації, електромагнітні завади);

- перелік та особливості сенсорів, виконавчих модулів та зовнішніх систем, з якими повинно взаємодіяти ПЗ;

- відповідні галузеві стандарти та нормативні обмеження.

Основними джерелами необхідної інформації є:

- технічне завдання на проектування смарт-пристрою;
- патентний пошук та аналіз аналогічних розробок;
- бесіди з потенційними користувачами, замовниками, фахівцями галузі;
- вивчення специфікацій, технічної документації на окремі модулі майбутньої системи.

Результатом етапу має стати ґрунтовне технічне завдання на розробку програмного комплексу, що включає:

- детальний опис логіки та сценаріїв функціонування смарт-пристрою;
- структуру та архітектуру ПЗ, перелік його підсистем і функціональних модулів;
- кількісні вимоги до продуктивності алгоритмів обробки даних;
- перелік необхідних інтерфейсів та протоколів взаємодії із зовнішніми пристроями;
- вибір оптимальних мов програмування, ОС, платформ та засобів розробки.

За результатами аналізу формулюються основні технічні вимоги до програмного забезпечення. Визначаються функціональна структура, склад модулів майбутньої програмної системи, вибираються платформи та мови програмування.

Наукова новизна.

Наукова новизна полягає у визначенні ефективності запропонованої системи шляхом експериментального порівняння з існуючими рішеннями, а також у поєднанні голосового керування та IoT-комунікацій у рамках однієї смарт-платформи.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення роботи різних типів розумних систем, зокрема охоронних комплексів, систем моніторингу та керування мікрокліматом та інших IoT-рішень.

Теоретичне значення одержаних результатів. Робота сприяє поглибленню знань у галузі проектування смарт-систем, мобільної розробки, алгоритмічних основ та структур даних.

Апробація результатів. Основні положення, висновки та аналітичні матеріали роботи були представлені на науково-практичних конференціях та опубліковані у фахових виданнях.