

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

***Пояснювальна записка***

до кваліфікаційної роботи

*бакалавра*

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ  
ДІАГНОСТИКИ КОНТРОЛЕРА «ОПТИМА – 3»  
ДЛЯ ДОМАШНЬОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Виконав: студент 4 курсу, групи 4КСМ

напряму підготовки (спеціальності)

123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

*Кім М.В.*

(прізвище та ініціали)

Керівник Райко Г.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Херсон – 2021 року

# ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет, відділення інформаційних технологій та дизайну  
Кафедра, циклова комісія інформаційних технологій  
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр  
Напрямок підготовки \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»  
(шифр і назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри, голова циклової комісії** інформаційних технологій  
\_\_\_\_\_ Г.О. Райко  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року

## ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

<i>Кіму Мерселю Владиславовичу</i> (прізвище, ім'я, по батькові)	
1. Тема проекту (роботи)	<i>Розробка комп'ютерної системи діагностики контролера «Оптима – 3» для домашньої автоматизації</i>
керівник проекту (роботи)	<i>Райко Галина Олександрівна к.т.н., доцент</i> (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від «02»лютого 2021 року №135-С	
2. Строк подання студентом проекту (роботи)	
3. Вихідні дані до проекту (роботи)	<i>Методичні рекомендації до виконання, дипломного проекту, план будівлі розміщення корпоративної комп'ютерної мережі</i>
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)	<i>1. Системи для домашньої автоматизації 2. Обґрунтування вибору мікроконтролера 3. Розробка печатної плати 4. Кодування даних 5. Проектування комп'ютерної мережі 6. Моделювання роботи сервера 7. Охорона праці</i>
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)	<i>1.Схема електрична принципова 2. Печатна плата 3. Приклад кодування методом Хемінга 4. Кабельна схема корпоративної мережі 5. Схема IP-адресації мереж та вузлів</i>

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Охорона праці</i>	<i>Малєєв В.О., доцент кафедри «Хімії, екології та безпеки життя»</i>		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	<i>Вивчення та підбір матеріалу по тематиці кваліфікаційної роботи</i>	<i>лютий 2021</i>	
2	<i>Розробка принципової схеми пристрою діагностики</i>	<i>березень 2021</i>	
3	<i>Розробка печатної плати пристрою діагностики</i>	<i>березень 2021</i>	
4	<i>Розробка програми для мікроконтролера</i>	<i>квітень 2021</i>	
5	<i>Проектування комп'ютерної мережі</i>	<i>травень 2021</i>	
6	<i>Розробка програми моделювання роботи сервера</i>	<i>травень 2021</i>	
7	<i>Оформлення кваліфікаційної роботи</i>	<i>травень 2021</i>	
8	<i>Представлення кваліфікаційної роботи до захисту</i>	<i>червень 2021</i>	

**Студент** \_\_\_\_\_

( підпис )

*Кім М.В.*

(прізвище та ініціали)

**Керівник проекту (роботи)** \_\_\_\_\_

( підпис )

*Райко Г.О.*

(прізвище та ініціали)

## ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість	Шифр док-та	Примітки
	A4	123.1718	Реферат	1	РФ	
	A4	123.1718	Пояснювальна записка	100	ПЗ	
	A2	123.1718	Пристрій діагностики Схема електрична принципова	1	ЕЗ	
	A2	123.1718	Пристрій діагностики Плата печатна	1	ПП	
	A1		Приклад кодування методом Хемінга	1		
	A1	123.1718	Кабельна схема корпоративної мережі	1	Е7	
	A1		Схема IP – адресації мереж та вузлів			

					ХНТУ 123.1718			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кім М.В.			ВІДОМІСТЬ ПРОЕКТУ	Літ.	Арк	Аркушів
Перев.		Райко Г.О.					1	1
Н. Контр.		Райко Г.О.			4КСМ			
Затверд.		Райко Г.О.						

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра містить: 99 сторінок, 12 ілюстрацій, 23 таблиці, 36 джерел посилань, 6 додатків.

Об'єкт дослідження – контролер «Оптима – 3» для домашньої автоматизації.

Мета кваліфікаційної роботи – розробити комп'ютерну систему діагностики контролера «Оптима – 3» для домашньої автоматизації.

Методи дослідження: CodeVisionAVR – інтегроване середовище розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів сімейства AVR фірми Atmel; Proteus – пакет програм для проектування печатних плат; GPSS World – інтегроване середовище програмування.

В процесі виконання кваліфікаційної роботи спроектовано пристрій діагностики контролера «Оптима – 3» для домашньої автоматизації, розроблено програму для мікропроцесора.

Побудовано схему корпоративної комп'ютерної мережі, запропоновано список обладнання, проведено адресацію мереж та вузлів, створено маршрутні таблиці IP-маршрутизаторів.

Розроблено GPSS модель роботи сервера та проаналізовано навантаження на нього. Надано рекомендації та проаналізовано виконання вимог з охорони праці.

ПРИСТРІЙ ДІАГНОСТИКИ, МІКРОКОНТРОЛЕР, ЛОКАЛЬНА КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, СЕРВЕР, ETHERNET, МАРШРУТИЗАТОР, РОБОЧА СТАНЦІЯ, IP-АДРЕСАЦІЯ.

					ХНТУ 123.1718.РФ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РЕФЕРАТ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Кім М.В.						
Перев.		Райко Г.О.					1	1
Н. Контр.		Райко Г.О.						
Затверд.		Райко Г.О.				4КСМ		

## АНОТАЦІЯ

Об'єкт дослідження – контролер «Оптима – 3» для домашньої автоматизації.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка комп'ютерної системи діагностики контролера «Оптима – 3» для домашньої автоматизації.

Виконано обґрунтування вибору мікроконтролера та розроблені принципова електрична схема і печатна плата пристрою діагностики, створена програма для мікроконтролера.

Побудовано кабельну схему корпоративної комп'ютерної мережі, запропоновано список необхідного обладнання.

Проведено адресацію мереж та вузлів, створені маршрутні таблиці IP-маршрутизаторів.

Розроблена GPSS модель роботи сервера та проаналізовано навантаження на нього.

Розроблені заходи щодо охорони праці.

					ХНТУ 123.1718			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АНОТАЦІЯ	Літ.	Арк	Аркушів
Розроб.	Кім М.В.						1	3
Перев.	Райко Г.О.							
Н. Контр.	Райко Г.О.					4КСМ		
Затверд.	Райко Г.О.							

## АННОТАЦИЯ

Объект исследования - контролер «Оптима – 3» для домашней автоматизации.

Цель квалификационной работы - разработка компьютерной системы диагностики контролера «Оптима – 3» для домашней автоматизации.

Выполнено обоснование выбора микроконтроллера и разработаны принципиальная электрическая схема и печатная плата устройства диагностики, создана программа для микроконтроллера.

Построена кабельная схема корпоративной компьютерной сети, предложен список необходимого оборудования.

Проведена адресация сетей и узлов, созданы маршрутные таблицы IP-маршрутизаторов.

Разработана GPSS модель работы сервера и проанализирована нагрузка на него.

Разработаны мероприятия по охране труда.

					ХНТУ 123.1718	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

## SUMMERY

The object of research is the controller "Optima - 3" for home automation.

The purpose of the qualification work is the development of a computer diagnostic system for the controller "Optima - 3" for home automation.

The rationale for the choice of the microcontroller is made and a circuit diagram and a printed circuit board of the diagnostic device are developed, a program for the microcontroller is created.

A cable diagram of a corporate computer network was built, a list of necessary equipment was proposed.

The addressing of networks and nodes was carried out, route tables of IP routers were created.

A GPSS model of server operation was developed and the load on it was analyzed.

Occupational safety measures have been developed.

					ХНТУ 123.1718	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## ЗМІСТ

ВСТУП	13
1 СИСТЕМИ ДЛЯ ДОМАШНЬОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ	14
1.1 Проблеми домашньої автоматизації і можливість їх розв'язку	14
1.2 Основні функції контролера для домашньої автоматизації	15
1.3 Контролер «Оптима-3»	17
1.4 Дистанційний контроль і керування температурою приміщення	20
1.5 Контроль стану об'єктів житла	21
1.6 Визначення параметрів діагностування	25
2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МІКРОКОНТРОЛЕРУ	28
2.1 Мікроконтролер Atmel AT90USB1286	28
2.2 Загальний опис МК	29
2.3 Алгоритм програми формування пакета даних для МК	31
3 РОЗРОБКА ПЕЧАТНОЇ ПЛАТИ	33
3.1 Загальні відомості про систему автоматизованого проектування Proteus	33
3.2 Синтез електричної схеми	34
3.3 Підтримка моделей пристроїв	37

					ХНТУ 123.1718					
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ			Літ.	Арк	Аркушів
Розроб.		Кім М.В.						1	3	
Перев.		Райко Г.О.						4КСМ		
Н. Контр.		Райко Г.О.								
Затверд.		Райко Г.О.								

4 КОДУВАННЯ ДАНИХ	39
4.1 Принципи створення коригувальних кодів	39
4.2 Коди Хемінга	39
4.2.1 Визначення числа контрольних символів	40
4.2.2 Розміщення контрольних символів	40
4.2.3 Визначення складу контрольних символів	41
4.3 Декодування	43
4.4 Приклад кодування і декодування	43
5 ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ	47
5.1 Вихідні данні для проектування корпоративної КМ	47
5.2 Конфігурація проектованої КМ	49
5.3 Технічні параметри КМ	50
5.4 Перелік обладнання та матеріалів	53
5.5 Просторові показники сигналу в ЛКМ	56
5.6 Підрахунок кількості адрес для адресації IP-вузлів	60
5.7 Схема IP-адресації мереж та вузлів	60
5.8 IP-таблиці маршрутів	61
6 МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СЕРВЕРА	64
6.1 Розробка GPSS моделі	64
6.2 Результати моделювання	65
7 ОХОРОНА ПРАЦІ	68
7.1 Техніка безпеки при роботі з комп'ютерною й організаційною технікою	68
7.2 Пожежна безпека	74

ВИСНОВКИ	76
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	77
ДОДАТОК А	81
ДОДАТОК Б	82
ДОДАТОК В	83
ДОДАТОК Г	86
ДОДАТОК Д	88
ДОДАТОК Е	96

					ХНТУ 123.1718	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ,  
ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ВІС	–	велика інтегральна схема
ВП	–	виконавчий пристрій
КП	–	контактна площадка
ЛКМ	–	локальна комп'ютерна мережа
МК	–	мікроконтролер
ОС	–	операційна система
ПД	–	передача даних
ПЗ	–	програмне забезпечення
ПК	–	персональний комп'ютер
ПМ	–	посадкові місця
ПП	–	печатна плата
УГП	–	умовні графічні позначення

					ХНТУ 123.1718.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ</b>	Літ.	Арк	Аркушів
Розроб.		Кім М.В.					1	1
Перев.		Райко Г.О.				<b>4КСМ</b>		
Н. Контр.		Райко Г.О.						
Затверд.		Райко Г.О.						

## ВСТУП

Розумний Будинок представляє високотехнологічну автоматизовану систему, яка щодня вирішує основні завдання, пов'язані з життєзабезпеченням і безпекою, і створює максимально комфортні умови для життя.

Для злагодженої роботи всіх систем застосовується спеціальний центральний контролер, який поєднує всі елементи і забезпечує їхню взаємодія. Даний прилад є своєрідним мозком розумного будинку, який зв'язує всі системи з особистим комп'ютером, ноутбуком, планшетом або смартфоном.

Технологія також включає виконавців, тобто групу певних обладнань, що чітко виконують команди системи, сформовані на підставі отриманої від датчиків інформації. Приміром, при виявленні втечі миттєво перекривається вступ води, світлове реле контролюють включення й вимикання висвітлення та ін.

Щоб було максимальне комфортне і зручно використовувати систему, передбачені пульти дистанційного керування, що дозволяють контролювати роботу і при необхідності включати або відключати ту, або іншу функцію. Для контролю над висвітленням можуть використовуватися смарт-вимикачі, розташовані в різних кімнатах. Інше інтегроване в систему встаткування і веб-сервіси мають широкі можливості і допомагають зробити будинок більш надійним і сучасним.

					ХНТУ 123.1718.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<b>ПЕРЕЛИК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ</b>	Літ.	Арк	Аркушів
Розроб.		Кім М.В.					1	1
Перев.		Райко Г.О.						
Н. Контр.		Райко Г.О.				<b>4КСМ</b>		
Затверд.		Райко Г.О.						