

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*

*монітору якості повітря Fresh Air*

*Development of the computerized diagnostic system*

*for the air quality monitor Fresh Air*

Виконав: студент 2 курсу, групи 2зКСМС

напряму підготовки (спеціальності)

123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Гречишкін А. М.

(прізвище та ініціали)

Керівник Козел В.М

(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

Гречишкін Андрій Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка комп'ютерної системи діагностики монітору якості повітря Fresh Air

керівник проекту (роботи) к.т.н., доцент Козел В.М.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «02» лютого 2021 року № 136-с

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 01.06.2021

3. Вихідні дані до проекту (роботи) монітор якості повітря Fresh Air

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) дослідження очисника повітря fresh air та постановка завдання, розробка пристрою, розробка мережі, кодування отриманої інформації на ПК, написання програми паралельної обробки даних на декількох ПК, моделювання роботи сервера, охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Схема ір маршрутизації

Програма кодування методом циклічного коду Алгоритм роботи

Комп'ютерна мережа Схема електрична підключення та розташування

Пристрій діагностичний. Плата печатна Пристрій діагностичний.

Схема електрична принципіальна

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	доцент, к.с.н. Малєєв В. О.		

7. Дата видачі завдання 19.01.2021р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Аналіз стану питання по темі	лютий 2021р.	
2.	Опис вхідного потоку даних і вимог до нього	лютий 2021р.	
3.	Проектування пристрою перетворення кодів	лютий 2021р.	
4.	Обґрунтування вибору мікропроцесору	лютий 2021р.	
5.	Написання програми формування пакету даних МП	лютий 2021р.	
6.	Наведення драйверу зв'язку мікропроцесору з ПК	лютий 2021р.	
7.	Кодування інформації на ПК, що відпраляється	лютий 2021р.	
8.	Побудова модемної лінії зв'язку між ЛКМ і віддаленим ПК	лютий 2021р.	
9.	Розробка програми паралельної обробки даних на декількох ПК	лютий 2021р.	
10.	Проектування ЛКМ	лютий 2021р.	
11.	Розробка печатної плати для пристрою сполучення з ПК	березень 2021р.	
12.	Проектування пристрою моніторингу засобами	березень 2021р.	
13.	Розробка заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях	квітень 2021р.	
14.	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	квітень 2021р.	
15.	Подання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на кафедру для затвердження	травень 2021р.	
16.	Захист випускної роботи бакалавра	червень 2021р.	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

*Гречишкін А. М.*  
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_  
(підпис)

*Козел В.М.*  
(прізвище та ініціали)

## ВІДОМІСТЬ ОБСЯГУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	Кіль- сть	Шифр док-та	Примітки
1	A4	123.19079	Реферат	1	РФ	
2	A4	123.19079	Пояснювальна записка		ПЗ	
3	A1	123.19079	Схема ір маршрутизації	1		
4	A1	123.19079	Програма кодування методом циклічного коду Алгоритм	1		
5	A1	123.19079	Комп'ютерна мережа Схема електрична підключення та розташування	1		
6	A2	123.19079	Пристрій діагностичний. Плата печатна	1		
7	A2	123.19079	Пристрій діагностичний. Схема електрична принципальна	1		

					123.19079.ВП		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Гречишкін А. М.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Козел В.М.</i>						
<i>Реценз.</i>					<b>ВІДОМІСТЬ ПРОЕКТУ</b>  <b>2зКСМс</b>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Козел В.М.</i>						
<i>Утверд.</i>	<i>Райко Г.О.</i>						

## РЕФЕРАТ

Дипломний проект містить: сторінок, ілюстрацій, таблиць, 43 джерела по переліку посилань, 3 додатки.

Об'єкт дослідження – комп'ютерна система діагностики монітору якості повітря Fresh Air.

Ціль проекту – розробити комп'ютерну систему діагностики монітору якості повітря Fresh Air, розробити печатну плату для пристрою обробки даних, виконати кодування отриманої інформації, розробити кабельну схему комп'ютерної мережі, розробити програми формування пакета даних для МК, паралельної обробки даних на декількох ПК, програму-драйвер зв'язку між МК та віддаленим ПК (ПКвід), обґрунтувати будову ЛКМ (визначити стандарт ЛКМ, кількість сегментів та вузлів, з'єднання сегментів, протяжність кабелю, розташування та спосіб підключення РС, серверів тощо), обґрунтувати будову модемної лінії зв'язку між маршрутизатором КМ та ПК, надати перелік необхідного обладнання та матеріалів, потрібних для побудови КМ.

Комп'ютерна система, розроблена у даному бакалаврському дипломному проекті, може бути використана в сфері обслуговування клієнтів для діагностики: обробки та аналізу даних, зняття характеристик з об'єкту тощо.

ПЕРЕДАЧА ДАНИХ, ІНТЕРФЕЙСНИЙ ЗВ'ЯЗОК, МІКРОСХЕМА, ВИКОНАВЧИЙ ПРИСТРІЙ, МІКРОПРОЦЕСОР, КАБЕЛЬНА СХЕМА, МОДЕМНА ЛІНІЯ ЗВ'ЯЗКУ, ПРОГРАМА-ДРАЙВЕР, КОДУВАННЯ ВІЖЕНЕРА .

					123.19079.РФ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Гречишкін А. М.				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Козел В.М.						
<i>Реценз.</i>					РЕФЕРАТ	2зКСМс		
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.						
<i>Утверд.</i>		Райко Г.О.						

## АННОТАЦИЯ

Объект исследования – компьютерная система диагностирования монитору якості повітря Fresh Air.

Цель проекта - разработать компьютерную систему диагностики монитору якості повітря Fresh Air, разработать плату печати для устройства обработки данных, выполнить кодировку полученной информации, разработать кабельную схему компьютерной сети, разработать программу формирования пакета данных для МК, параллельной обработки данных на нескольких ПК программу-драйвер связи между МК с отдаленным ПК (ПКвид), обосновать строение КС (определить стандарт КС, количество сегментов и узлов, соединение сегментов, протяженность кабеля, расположения, и способ подключения ПК, серверов, и тому подобное), обосновать строение модемной линии связи между маршрутизатором КС и ПК, предоставить перечень необходимого оборудования и материалов, нужных для построения КС.

Компьютерная система, разработанная в данном бакалаврской дипломном проекте, может быть использована в сфере обслуживания клиентов для диагностики: обработки и анализа данных, снятие характеристик с объекта и т.д.

					123.19079.			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Гречишкін А. М.</i>			<b>АННОТАЦИЯ</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Козел В.М.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Козел В.М.</i>				<b>2зКСМс</b>		
<i>Утверд.</i>		<i>Райко Г.О.</i>						

## SUMMARY

The object of study - computer system of testing Fresh Air.

The project - to develop a computer system of testing монітору якості повітря Fresh Air, develop a charge for printing processing unit, perform the encoding of information received, develop a cable network diagram, develop a program for building a data packet to the MC, parallel processing on multiple PC driver program between MC with a remote PC (PKvid), to justify construction of the LAN (LAN standard to determine the number of segments and nodes, the connection of segments, length cables, location and method of connecting PCs, servers, etc.) to substantiate the structure of the modem line connection between the router and the LAN PCs, provide a list of necessary equipment and materials needed for construction of the LAN. A computer system developed in this bachelor degree project can be used in customer service for diagnostics: data analysis, taking the characteristics of the object and so on.

					123.19079.		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Гречишкін А. М.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Козел В.М.</i>						
<i>Реценз.</i>					АННОТАЦИЯ  2зКСМс		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Козел В.М.</i>						
<i>Утверд.</i>	<i>Райко Г.О.</i>						

## ЗМІСТ

1	ДОСЛІДЖЕННЯ ОЧИСНИКА ПОВІТРЯ FRESH AIR ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ .....	13
1.1	Дослідження структури пристрою FRESH AIR .....	13
1.2	Постановка завдання на дипломне проектування.....	25
1.3	Опис вхідного потоку даних і вимог до нього .....	27
2	РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ .....	29
2.1	Порт послідовного інтерфейсу.....	29
2.2	Огляд існуючих мікроконтролерів .....	32
2.2.1	Класифікація і структура мікроконтролерів .....	32
2.2.2	Структура процесорного ядра МК. ....	34
2.2.3	Обґрунтування вибору МК .....	38
2.3	Розробка схеми .....	40
2.4	Розробка друкованої плати. Опис середовища проектування P-CAD....	40
2.5	Розробка програмного забезпечення мікроконтролеру.....	43
2.5.1	Опис середовища проектування CodeVisionAVR .....	43
2.5.2	Написання програми формування пакета даних для МК. ....	46
2.6	Розробка програми-драйверу .....	46
2.6.1	Блок програми-драйвера ініціалізації COM порту .....	47
2.6.2	Блок програми-драйвера шифрування кодом Віженера .....	48
3	РОЗРОБКА МЕРЕЖІ .....	54
3.1	Загальна характеристика протоколів локальних мереж.....	54
3.2	Обґрунтування вибору технології і її характеристика .....	55
3.2.1	Принцип дії технології FDDI.....	55
3.2.2	Топології мереж FDDI .....	58
3.3	Розробка мережі.....	60

					123.19079.		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата			
Разраб.		Гречишкін А. М.			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Козел В.М.					
Реценз.					ЗМІСТ  2зКСМс		
Н. Контр.		Козел В.М.					
Утверд.		Райко Г.О.					



3.4	Розрахунки максимальної протяжності мережі .....	66
3.5	Підрахунок кількості адрес для адресації IP-вузлів .....	73
3.6	Схема IP-адресації мереж та вузлів .....	73
4	КОДУВАННЯ ОТРИМАННОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ПК.....	75
4.1	Опис кода Хемінга.....	75
4.2	Розробка алгоритму кодування кодом Хемінга .....	76
4.3	Розробка алгоритму програми .....	79
5	НАПИСАННЯ ПРОГРАМИ ПАРАЛЕЛЬНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ НА ДЕКІЛЬКОХ ПК.....	81
5.1	Постановка завдання .....	81
5.2	Вибір методу паралельних обчислень.....	81
5.3	Розробка алгоритму.....	81
5.4	Керівництво програміста .....	82
6	МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ СЕРВЕРА.....	83
6.1	Мережі масового обслуговування.....	83
6.2	Мережі масового обслуговування з блокуванням маршруту.....	86
7	ОХОРОНА ПРАЦІ .....	89
7.1	Загальні питання охорони праці .....	89
7.2	Структура управління охороною праці на підприємстві .....	90
7.3	Загальна характеристика приміщення та робочого місця.....	90
7.4	Метеорологічні параметри робочої зони .....	91
7.5	Освітлення.....	92
7.6	Шум та вібрація у робочому приміщенні .....	92
7.7	Електробезпека .....	93
7.8	Ергономічні вимоги до робочого місця. ....	93
7.9	Охорона навколишнього середовища. ....	94

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І  
ТЕРМІНІВ

AVR	–	сімейство восьмибітних мікроконтролерів фірми Atmel
COM	–	COMmunication port (двонаправлений послідовний інтерфейс)
CAN	–	мережа контролерів
CISC	–	англ. Complex Instruction Set Computing - концепція проектування процесорів
DMA	–	прямий доступ до пам'яті
DCE	–	кінцеве устаткування лінії зв'язку
EEPROM	–	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (ПЗП, що електрично затирається та перепрограмується)
I2C	–	послідовна шина даних для зв'язку інтегральних схем
PDH	–	плезіохронна цифрова ієрархія
RISC	–	Reduced Instruction Set Computing - обчислення із скороченим набором команд.
MAC	–	управління доступом до середовища
SIM	–	ідентифікаційний модуль абонента
SPI	–	послідовний периферійний інтерфейс
SAP	–	протокол оголошення служб
UART	–	універсальний асинхронний прийомопередавач
АЛП	–	арифметико-логічний пристрій

					123.19079		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Гречишкін А. М.</i>			<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ</b>		
<i>Провер.</i>		<i>Козел В.М.</i>					
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>		<i>Козел В.М.</i>					
<i>Утверд.</i>		<i>Райко Г.О.</i>					
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					<b>2зКСМс</b>		

АСП	–	аналогова система передачі
ВІС	–	велика інтегральна схема
ВП	–	виконавчий пристрій
ДПФЛ	–	двопровідна фізична лінія (кабель ТПП - 0,5)
ЕРЕ	–	електрорадіоелементи
К-МОН	–	комплементарний метал-оксидний-напівпровідник
ККД	–	коефіцієнт корисної дії
КП	–	контактна площадка
ЛКМ	–	локальна комп'ютерна мережа
МК	–	мікроконтролер
НВІС	–	надвелика інтегральна схема
ОС	–	операційна система
ПД	–	передача даних
ПЗ	–	програмне забезпечення
ПК	–	персональний комп'ютер
ПМ	–	посадкові місця
ПО	–	перехідні отвори
ПП	–	печатна плата
РЗН	–	регістри загального призначення
РКІ	–	рідко кристалічний індикатор
УГП	–	умовні графічні позначення
УСАПП	–	універсальний синхронний і асинхронний послідовний прийомопередавач

## ВСТУП

Атмосфера – це повітряна оболонка Землі, значення якої важко переоцінити. Збереження теплоти і захист живих організмів від згубних доз космічного випромінювання, джерело кисню для дихання, вуглекислого газу для фотосинтезу, енергії і всіляких хімічних речовин, середовище розгортання метеорологічних процесів і електричних явищ (атмосферна електрика), переміщення пари соди і дрібних матеріалів на планеті – ось далеко не повний перелік значення повітря в природних процесах, які розгортаються на Землі.

Стан повітряного середовища має особливо важливе значення для нормального функціонування людського організму й підтримки здоров'я.

Не дивлячись на величину повітряного басейну, він піддається дуже істотним діям, що викликають зміни його складу як на окремих ділянках, так і на всій планеті. Повітря необхідне як джерело кисню для дихання, окислення і спалювання сировини. Але велика кількість O<sub>2</sub> витрачається при випадкових пожежах торф'яників, лісів, покладів кам'яного вугілля при спалюванні нафтових газів. В результаті діяльності людини постійно зростає кількість вуглекислого газу в повітрі (за останніх 100 років від 0,004 до 0,032 %). Це може привести до зміни клімату на Землі, оскільки підвищена концентрація CO<sub>2</sub> викликає “парниковий ефект”.

Антропогенний вплив спричинюють: виробництво тепло- та електроенергії, переробна промисловість. Як результат ми отримуємо смоги, різні типи кислотних опадів, руйнування озонового шару, глобальне розігрівання нижніх шарів атмосфери, погіршення умов мешкання аеробних живих організмів тощо.

					123.19079			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Гречишкін А. М.			<b>ВСТУП</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Козел В.М.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		Козел В.М.						
<i>Утверд.</i>		Райко Г.О.						
						<b>2зКСМс</b>		