

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Херсонський національний технічний університет**

**Кафедра Інформатики і комп'ютерних наук**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи на тему:

**РОЗРОБКА ПУЛЬСОМЕТРА НА БАЗІ КОНТРОЛЕРА АТМЕГА328P**

Виконав

студент групи 6Б1

Довгань О.О.

Керівник роботи

доц. Новіков В.О.

Консультанти:

Експериментальна частина

проф. Новіков О.О.

Н. контроль

доц. Новіков В.О.

Зав. кафедрою

проф. Литвиненко В.І.

**Херсонський національний технічний університет**  
Факультет Інформаційних технологій та дизайну  
Кафедра «Інформатики і комп'ютерних наук»  
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр  
Спеціальність 163 «Біомедична інженерія»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Зав. секцією БІ доц. Новіков В.О.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Довгань Олег Олександрович

Тема роботи «Розробка пульсометра на базі контролера ATmega328P»

керівник роботи Новіков Всеволод Олександрович, кандидат технічних наук, доцент

затверджені наказом вищого навчального закладу від “27” серпня 2020 року № 392-с

2. Строк подання студентом роботи 14 грудня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи пульс, серцево-судина система, Arduino

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Провести літературний аналіз методів моніторингу пульсу.

2. Розробити принципову схему пристрою вимірювання пульсу на базі контролеру ATmega328P.

3. Провести моделювання пристрою у програмному засобі ISIS Proteus.

4. Розрахувати точність та достовірність результатів

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Розташування елементів індикації та контролю, Блок-схема пульсоксиметра у Labview, Розміщення програмного коду у Arduino IDE, Компіляція скетча у Arduino IDE, Схема підключення Arduino Uno до модуля KY-039, Моделювання принципової схеми пристрою вимірювання пульсу у ISIS Proteus, Монтаж та випробування пристрою вимірювання пульсової хвилі

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1 Аналіз об'єкта дослідження	Новіков В.О., доцент		
Розділ 2 Аналіз методів дослідження	Новіков В.О., доцент		
Розділ 3 Експериментальний аналіз об'єкта дослідження	Новіков В.О., доцент		
Розділ 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Кузнєцов С.І., доцент		
Нормоконтроль	Новіков В.О., доцент		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 19 вересня 2020 р. \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Робота з літературою. Робота у бібліотеці та обробка електронних джерел інформації	4 тижні	
2	Розробка методики проведення експериментальних досліджень	2 тижні	
3	Розробка методики обробки експериментальних даних	2 тижні	
4	моделювання у ISIS Proteus	3 тижні	
5	Проведення експериментальних досліджень	4 тижні	
6	Обробка експериментальних даних	1 тиждень	
7	Написання висновків по роботі	3 дні	
8	Написання розділу охорони праці	1 тиждень	
9	Написання автореферату	1 тиждень	
10	Передзахист роботи	14 грудня 2020 р.	

Студент \_\_\_\_\_ О.О. Довгань \_\_\_\_\_

Керівник роботи \_\_\_\_\_ В.О. Новіков \_\_\_\_\_

## ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Аналіз об'єкта дослідження	6
1.1. Контролери	6
1.2. Вибір контролера для пристрою	12
1.3. Вимірювання ЧСС	13
1.4. Метод фотоплетизмографії і пульсоксиметрії	14
1.5. Серцево-судинна система	23
Розділ 2. Аналіз методів дослідження	27
2.1. Об'єкт дослідження	27
2.2. Методика проведення експерименту	27
2.3. Аналіз індикації	30
Розділ 3. Експериментальний аналіз об'єкту дослідження	32
3.1. Моделювання пристрою	32
3.2. Випробування пристрою	38
3.3. Точність та достовірність результатів	39
Висновки	40
Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	41
4.1. Виробнича безпека	42
4.2. Підвищений рівень шуму	44
4.3. Підвищений рівень електромагнітних випромінювань	46
4.4. Недостатня освітленість робочої зони	48
4.5. Аналіз небезпечних факторів виробничого середовища	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Телемедицина все більше стає актуальною в наш час, в період карантинних заходів для літніх пацієнтів та пацієнтів які мають високу температуру обмежують доступ до поліклініки. Тому взаємодія з сімейним лікарем потребує як можливо більшої кількості фізіологічних показників для правильної постановки діагнозу.

Але забезпечити всіх пацієнтів приладами Холтеровського моніторингу досить дорого для держави, тому необхідно розробити прилад низької собівартості.

**Метою роботи** є розробка приладу моніторингу пульсової хвилі. Для досягнення мети роботи необхідно вирішити наступні **завдання**:

1. Провести літературний аналіз методів моніторингу пульсу;
2. Розробити принципову схему пристрою вимірювання пульсу на базі контролеру ATmega328P.
3. Провести моделювання пристрою у програмному засобі ISIS Proteus.
4. Розрахувати точність та достовірність результатів.

### **Об'єкт дослідження**

У даній роботі об'єктом дослідження виступає процес вимірювання пульсової хвилі.

### **Предмет дослідження**

У даній роботі предметом дослідження виступає пульс людини.

**Методи дослідження** – базуються на теорії оптичної фізики, інфрачервоного випромінювання.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в тому, що вперше розроблено пульсометр низької собівартості на платформі Arduino.

**Практична значимість** отриманих результатів. Отримані результати в подальшому можуть використовуватися для створення Холтеровського моніторингу для телемедицини.