

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Херсонський національний технічний університет**

**Кафедра Інформатики і комп'ютерних наук**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи на тему:

**РОЗРОБКА АУДІОГРАФА НА БАЗІ КОНТРОЛЕРА АТМЕГА328P**

Виконала

студентка групи 6Б1

Ваховська О. В.

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**

Ваховська Оксана Вікторівна

Тема роботи «Розробка аудіографа 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 слух, аудіограф, вимірювання

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

2. Обрати одноплатний комп'ютер для побудови аудіографа низької собівартості.

3. Провести моделювання пристрою у ISIS Proteus/ISIS Ares.

4. Розрахувати точність та достовірність результатів

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Елементи контролю та індикатор пристрою у Labview, Блок-схема пристрою у Labview, Схема під'єднання Arduino nano, Принципова схема приладу у Proteus Professional v.8.5, Трасування принципової схеми приладу, 3д – модель приладу, Принципова схема фільтру, Монтаж елементної бази з Arduino nano, Пристрій у зборі на макетній платі, Виміри зроблені ABRIS440

## 6. Консультанти розділів роботи

| Розділ  | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|---|---|----------------|------------------|
|   |   | завдання видав | завдання прийняв |
| Розділ 1<br>Аналіз об'єкта дослідження                        | Новіков В.О., доцент                      |                |                  |
| Розділ 2<br>Аналіз методів дослідження                        | Новіков В.О., доцент                      |                |                  |
| Розділ 3<br>Експериментальний аналіз об'єкта дослідження      | Новіков В.О., доцент                      |                |                  |
| Розділ 4<br>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях | Кузнецов 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.             |          |

Студентка \_\_\_\_\_ О.В. Ваховська

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

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| Вступ   | 5  |
| Розділ 1. Аналіз об'єкта дослідження  | 6  |
| 1.1. Лінійна імпульсно-кодова модуляція   | 6  |
| 1.2. Мікроконтролери  | 12 |
| 1.3. Будова слухового апарату   | 16 |
| 1.4. Реєстрація звуків у техніці  | 20 |
| Розділ 2. Аналіз методів дослідження  | 30 |
| 2.1. Об'єкт дослідження   | 30 |
| 2.2. Методика проведення експерименту   | 30 |
| 2.3. Аналіз перетворення сигналу  | 34 |
| Розділ 3. Експериментальний аналіз об'єкту дослідження  | 35 |
| 3.1. Моделювання пристрою   | 36 |
| 3.2. Випробування пристрою  | 41 |
| 3.3. Точність та достовірність результатів  | 42 |
| Висновки  | 44 |
| Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях                                   | 45 |
| 4.1. Відхилення показників мікроклімату   | 45 |
| 4.2. Недостатня освітленість робочої зони   | 46 |
| 4.3. Перевищення рівня шуму   | 48 |
| 4.4. Небезпечні і шкідливі виробничі фактори, пов'язані з<br>електромагнітними полями         | 49 |
| 4.5. Аналіз виявлених небезпечних факторів при розробці та<br>експлуатації проектного рішення | 51 |
| 4.6. Екологічна безпека   | 52 |
| 4.7. Безпека в надзвичайних ситуаціях   | 53 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ  | 55 |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** З проведенням нової медичної реформи на Україні з'явилося багато приватних медичних закладів, однак здебільшого окремі медичні діагностичні дослідження такі як реографія та аудіографія виконуються у старих медичних закладах це зумовлено тим, що нові діагностичні прилади цієї галузі практично не випускаються, а апаратура яка використовується ще радянських часів.

Необхідно відмітити, що аудіометрія є методом первинної ланки діагностики слухової патології. Тому є сенс розробити прилад на сучасних радіокомпонентах для своєчасної діагностики вад слуху.

**Метою роботи** є розробка діагностичного приладу на основі контролера Atmega 328 для вимірювання рівню слуху. Для досягнення мети роботи необхідно вирішити наступні **завдання**:

1. Провести літературний аналіз методів вимірювання слуху;
2. Обрати мікроконтролер для побудови аудіографа низької собівартості.
3. Провести моделювання пристрою у ISIS Proteus/ISIS Ares.
4. Розрахувати точність та достовірність результатів

### **Об'єкт дослідження**

У даній роботі об'єктом дослідження виступає процес вимірювання рівня слуху.

### **Предмет дослідження**

У даній роботі предметом дослідження виступає слух людини.

**Методи дослідження** – базуються на теорії фізики коливань у повітрі.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в тому, що в-перше розроблено аудіограф низької собівартості на платформі Arduino.

**Практична значимість** отриманих результатів. Отримані результати в подальшому можуть використовуватися для створення діагностичної системи вад слуху людини.