Херсонський національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та дизайну
Кафедра «Інформатики і комп'ютерних наук»
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав.секцією доц. Новіков В.О.
_____
"_____"_____2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Шевченку Олексію Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Удосконалення пристрою фітнес - браслета»
керівник роботи Новіков Олександр Олександрович, доктор хімічних наук, професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від
"___"_____20__року №___
2. Строк подання студентом роботи 28 листопада 2020р.
3. Вихідні дані до роботи параметри роботи серцево – судинної системи, електричні схеми фіксації електрокардіограми, пульса_____
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1. Аналіз будови фітнес – браслету та пристроїв ЕКГ. Вибір і обґрунтування реєстрованих сигналів. Огляд приладів на ринку для реєстрації цих сигналів.
2. Розробка структурної схеми, обґрунтування елементної бази;
3. Розробка принципової схеми і друкованої плати пристрої
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Структурна схема інтегрованого каналу реєстрації ЕКГ-сигналу; структурна схема інтегрованого каналу реєстрації ПХ; структурна схема пристрою для синхронної реєстрації ЕКГ і ПХ; принципова схема мікросхеми ADS1292R; двомірний вигляд друкованої плати верхній шар; двомірний вигляд друкованої плати нижній шар; модуль з встановленої мікросхемою AD8232

О.С. Шевченко 6БІ

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1 Аналіз об'єкту дослідження	Новіков О.О., проф.		
Розділ 2 Аналіз предмету дослідження	Новіков О.О., проф.		
Розділ 3 Експериментальний аналіз об'єкта дослідження	Новіков О.О., проф.		
Розділ 4 Охорона праці	Кузнецов С.І , доцент		
Нормоконтроль	Новіков В.О., доцент		

7. Дата видачі завдання__ вересня 2020

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	Ознайомлення з існуючими конструкціями фітнес - браслетів	1 тиждень	
3	Розробка структурної та принципової схеми синхронної реєстрації ЕКГ і ПХ	4 тижні	
4	Вибір елементів схеми	2 тижні	
5	Створення плати схеми	3 тижні	
6	Розміщення елементів схеми на платі	1 тиждень	
7	Створення електродів	3 дні	
8	Написання висновків по роботі	1 тиждень	
9	Написання розділу охорони праці	1 тиждень	
10	Передзахист роботи	28 листопада 2020р.	

Студент _____ О.С. Шевченко___
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ _О.О.Новіков_____
(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Шевченко ОБІ

ЗМІСТ

ВСТУП 5

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ 8

1.1. Будова та біологічні показники фітнес – браслету 8

1.2. Електрокардіограма та пульсова хвиля 12

1.3. Визначення пульсової хвилі 16

1.4. Носії електрокардіографії та пульсометрії 21

1.5. Синхронна реєстрація сигналів ЕКГ і ПВ 22

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ 30

2.1. Об'єкт дослідження 30

2.2. Мікросхеми для обробки ЕКГ і пульсової хвилі 33

2.3. Фітнес браслети з вимірюванням тиску та ЕКГ 35

Розділ 3. ЕКСПЕРИМЕНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ 40

3.1. Стандартні схеми інтегрованих каналів реєстрації сигналів електрокардіограми і пульсової хвилі 40

3.2. Структурна і принципова схеми 44

3.3. Печатна плата 53

ВИСНОВКИ 58

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ 59

4.1. Аналіз небезпечних і шкідливих чинників, властивих розробці 60

4.2. Шкідливі фактори, що виникають при роботі з пристроєм 61

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 63

О.С.Шевченко 6БІ

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність теми поясняється широким впровадженням пристроїв автоматичного контролю стану здоров'я, зокрема фітнес – браслети. Це спрощує контроль роботи організму не тільки в спорті, а й повсякденному житті людини, що особливо важливо для хворих людей серцево – судинними захворюваннями.

Серцево-судинні захворювання (ССЗ) це група захворювань серця і кровоносних судин, в яку входять наступні: гіпертонія (високий кров'яний тиск), ішемічна хвороба серця (інфаркт), порушення мозкового кровообігу (інсульт), захворювання периферичних судин, серцева недостатність, ревматичні захворювання серця, вроджені вади серця, кардіоміопатії. ССЗ є основною причиною смерті в усьому світі щорічно від ССЗ помирає більше людей, ніж від будь-якої іншої хвороби. 1. За оцінками, в 2012 році від ССЗ померло 17,5 мільйона чоловік, що склало 31% всіх випадків смерті в світі. З цього числа 7,4 мільйона чоловік померли від ішемічної хвороби серця і 6,7 мільйона чоловік в результаті інсульту. 2. Велика пропорція захворювань реєструється в країнах з низьким і середнім рівнем доходу: на них припадає понад 80% випадків смерті від ССЗ, розподілених майже рівномірно між чоловіками і жінками. 3. У 2030 році від ССЗ, в основному від хвороб серця та інсульту, помре близько 23,6 мільйона осіб. За прогнозами, ці хвороби залишаться основними окремими причинами смерті [1]. Серцево-судинні захворювання (ССЗ) називають епідемією XX століття. Так, зараз в світі на артеріальну гіпертензію страждає понад мільярд людей. Підвищений артеріальний тиск один з факторів ризику розвитку серцево-судинних ускладнень. Артеріальна гіпертонія стан, при якому у людини реєструється підвищений тиск. По судинах кров переноситься з серця до всіх інших частин тіла. З кожним скороченням серце закачує кров в судини. Кров'яний тиск створюється силою закачуваної серцем крові, яке впливає на стінки

О.С. Шевченко 6БІ

кровоносних судин (артерій). Чим вище тиск, тим важче серцю закачувати кров [2].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я проблеми з серцево-судинною системою - є однією з головних причин смертності [1]. Зараз є можливість самостійно стежити за своїм здоров’ям допомогою засобів персональної діагностики будь-якому місці без особливих зусиль. Наприклад, контролювати свій тиск за допомогою тонометра, стежити за рівнем цукру в крові за допомогою глюкометра, стежити за значенням пульсу-це корисно при заняттях спортом, щоб враховувати кількість фізичних навантажень і т.д. Лікарю необхідно знати про те, як функціонує сердечно-судинна система людини для виявлення порушень. Дуже мало фахівців здатні за словами пацієнта поставити діагноз про роботу серця, для цього необхідно розшифрувати сигнали ЕКГ, пульсової хвилі, які несуть важливу інформацію про ССЗ. Необхідно переносні пристрій малих габаритів для реєстрації декількох сигналів одночасно з можливістю передачі інформації через Bluetooth-інтерфейс на персональний комп'ютер з подальшою обробкою сигналів і постановкою діагнозу лікарем. Звертає на себе фітнес –браслет, як компактний, необтяжуючий пристрій, результати якого хворий може самостійно спостерігати. При синхронізації його показників з показником роботи серця у вигляді кардіограми можна відстежувати роботу серцево – судинної системи.

Метою даної роботи є удосконалення пристрою фітнес – браслету шляхом розробки макету апарат для синхронної реєстрації пульсової хвилі і ЕКГ.

При цьому вирішували наступні **завдання.**

1. Аналіз будови фітнес – браслету та пристроїв ЕКГ. Вибір і обґрунтування реєстрованих сигналів. Огляд приладів на ринку для реєстрації цих сигналів.
2. Розробка структурної схеми, обґрунтування елементної бази;
3. Розробка принципової схеми і друкованої плати пристрої.

О.С. Шевченко 6БІ

Об’єкт дослідження - фізичні основи формування електричного сигналу серця та гемодинаміки.

Предмет дослідження: підвищення ефективності синхронної реєстрації сигналів електрокардіограми та пульсової хвилі.

Методи дослідження: методи схемотехніки.

Наукова новизна полягає в одночасному аналізі ЕКГ та пульсової хвилі.

Практична значимість результатів в можливості створення пристрою, що діє на основі розробленого макету.

О.С. Шевченко 6БІ