

Міністерство освіти та науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет електронної та біомедичної інженерії
(повна назва)

Кафедра біомедичної інженерії
(повна назва)

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Блок керування системи клімат-контролю для санаторно-курортних установ
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи БМІм-18-1
Курочкін І.О.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 163-Біомедична інженерія
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма біомедична інженерія
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Жемчужкіна Т.В.

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____ Аврунін О.Г.

2019 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет електронної та біомедичної інженерії
(повна назва)
Кафедра біомедичної інженерії
(повна назва)
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 163 Біомедична інженерія
(код і повна назва)
Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)
Освітня програма біомедична інженерія
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

« ____ » _____ 2019 року.

ЗАВДАННЯ
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Курочкіну Івану Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Блок керування системи клімат-контролю для санаторно-курортних установ.

затверджена наказом по університету від «28 жовтня 2019 року №1554 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії . _____

3. Вихідні дані до роботи _____

3.1 Санаторно-курортна установа;

3.2 Показники мікроклімату середня температура 20 °С вологість 70%;

3.3 Набір компонентів датчики температури та вологості;

3.4 Операційна система Windows;

3.5 Апаратна обчислювальна платформа для конструювання Arduino .

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

4.1. Медико-технічне обґрунтування.

4.2 Структурна схема блока керування системи клімат-контроля для санаторно-курортних установ .

4.3 Розробка алгоритма роботи системи клімат-контроля.

4.4 Розробка програмного коду для керуючого мікропроцесору системи клімат-контролю санаторно-курортних установ

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) _____

5.1 Медико-технічне обґрунтування роботи (плакат, арк. А4).

5.2. Система клімат контролю санаторно-курортних установ *Схема програми.*

5.3 Система клімат-контролю. Блок керування. *Схема програми (кресл.А4)*

6. Консультанти розділів роботи

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Спеціальна частина	доц. Жемчужкіна Т.В.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз технічного завдання	01.10 – 06.10.19	
2	Огляд медико-технічної літератури	07.10 – 13.10.19	
3	Медико-технічне обґрунтування	14.10 – 20.10.19	
4	Аналіз вимог щодо блока керування системою клімат-контролю	21.10 – 22.10.19	
5	Розробка структурної схеми	23.10– 27.10.19	
6	Розробка алгоритма роботи системи клімат-контролю	28.10 – 02.11.19	
7	Розробка програмного коду керуючого мікропроцесору	02.11 – 08.11.19	
8	Оформлення пояснювальної записки	10.11 – 17.11.19	
9	Підготовка до захисту	27.11 – 10.12.19	

Дата видачі завдання 01.10.2019 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____ доц. Жемчужкіна Т.В.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка атестаційної роботи магістра: 80 с., 6 табл., 35 рис., 4 дод., 32 джерела.

ЗВ'ЯЗОК WI-FI, КЛІМАТ-КОНТРОЛЬ, КУРОРТ, МІКРОКЛІМАТ, ПЕРЕДАЧА ІНФОРМАЦІЇ, САНАТОРІЙ.

Об'єкт дослідження – кліматичні параметри приміщення санаторно-курортної установи.

Предмет дослідження – блок керування системою клімат-контролю для санаторно-курортних установ.

Мета роботи – розробка блока керування системи клімат контролю для санаторно-курортних установ.

Методи дослідження – прийом, передача та обробка даних з датчиків, керування кліматичною технікою.

Проведено медико-біологічне обґрунтування розробки, аналіз існуючих методів і систем керування системою клімат-контролю. Спроектовано структурну схему системи клімат-контролю для санаторно-курортних установ. Розроблено алгоритми функціонування системи. Розроблено командний код для керуючого центрального мікропроцесору.

Спроектована система клімат-контролю може використовуватися в державних, комунальних і комерційних санаторно-курортних установах різного типу.

ЗМІСТ

ВСТУП

1 МЕДИКО-ТЕХНІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

1.1 Сучасні системи регулювання параметрів мікроклімату

1.2 Система управління кліматом «Розумного дому»

1.3 Технологія X-10

1.4 Технологія C-Bus

1.5 Технологія European Installation Bus

1.6 Технологія LonWorks

1.7 Технологія AMX, Crestron

1.8 Протоколи зв'язку у системах «Розумний будинок»

1.8.1 Протокол зв'язку MiWi

1.8.2 Протокол зв'язку Z-Wave

1.8.3 Протокол зв'язку ZigBee

1.9 Класифікація систем «Розумний будинок»

1.10 Вентиляція та кондиціонування повітря

2 СТРУКТУРНА СХЕМА БЛОКА КЕРУВАННЯ КЛІМАТ-КОНТРОЛЕМ ДЛЯ САНАТОРНО-КУРОРТНИХ УСТАНОВ

3 РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ РОБОТИ СИСТЕМИ КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ ДЛЯ САНАТОРНО-КУРОРТНИХ УСТАНОВ

4. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОДУ КЕРУЮЧОГО МІКРОПРОЦЕСОРА СИСТЕМИ КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ ДЛЯ САНАТОРНО-КУРОРТНИХ УСТАНОВ

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

ДОДАТОК А. Медико-технічне обґрунтування роботи. Плакат

ДОДАТОК Б. Система клімат контролю санаторно-курортних установ. Схема
структурна

ДОДАТОК В. Система клімат-контролю. Блок керування. Схема програми.

ДОДАТОК Г. Лістинг програми

В **першому розділі** було розглянуто норми мікроклімату приміщень, методи його регулювання, аналіз існуючих систем, вивчення протоколів передачі інформації; представлено методи та засоби регуляції мікроклімату у приміщенні. В санаторно-курортній установі необхідне застосування віддаленого керування вентиляцією, опаленням та кондиціонуванням. Це надасть можливість контролювати та керувати кліматичними показниками дистанційно через мережу Інтернет, індивідуально налаштовувати мікроклімат в залежності від захворювання або особистих потреб. Модернізувати системи вентиляції та опалення, зробити їх більш економічними з чітким контролем.

В **другому розділі** було розглянуто компоненти системи клімат-контролю, вивчено їх технічні характеристики, визначено їх придатність до наших потреб, чи зможуть вони працювати один з одним. Розроблено структурну схему системи клімат контролю.

В **третьому розділі** було розроблено алгоритм роботи системи клімат-контролю, в якому більш детально описано принцип роботи системи. Згідно з цим алгоритмом маємо змогу розробити керуючий веб-додаток, алгоритм якого також представлено у третьому розділі магістерської роботи.

ВИСНОВКИ

В ході написання магістерської роботи було розглянуто норми мікроклімату для санаторіїв та курортів, проаналізовано важливий внесок дотримання стандартів мікроклімату у оздоровлені людей. Ознайомився с видами регулювання показників мікроклімату, проаналізував системи передачі інформації, зокрема бездротовий зв'язок. Проаналізував набір компонентів майбутньої системи та їх сумісність один з одним. Після чого було запропоновано проект бездротової системи клімат-контролю, яка б внесла автоматизацію регулювання мікроклімату згідно з обраними режимами у санаторно-курортній установі, тим самим модернізувавши системи опалення, кондиціонування та вентиляції у лікувальному закладі. Це дозволить підняти статус закладу, полегшить задачу персоналу обирати пацієнту комфортні умови дистанційно. Запропонована система дозволяє регулювати температуру та вологість.

Для цього провели огляд існуючих систем. В розглянутих системах використовується Wi-Fi зв'язок, що дає можливість віддаленого управління блоками та датчиками. Запропонована система має містити ряд датчиків та блоків керування кліматичною технікою. Ознайомився з процесом прошивки центрального мікроконтролера та створення керуючого додатку. Було створено структурну схему, на якій описується детальний приклад роботи системи клімат-контролю.

Для реалізації системи було визначено параметри і технічні характеристики датчиків, блоків реле та центрального керуючого контролера, які дозволяють зчитувати та порівнювати інформацію про стан повітря в кімнаті з нормами, та регулювати його за допомогою включення або виключення кліматичної техніки.

Розроблений алгоритм роботи системи клімат-контролю дозволяє прослідкувати етапи роботи системи

Система має порівняно низьку вартість, так як містить блоки, які користуються широким попитом за свою універсальність, простоту проектування та роботу з ними.

Основною перевагою розробленої системи є дистанційний моніторинг даних мікроклімату та керування кліматичною технікою. Це зробить більш комфортним час перебування у санаторно-курортному закладі для пацієнта; модернізує існуючі системи опалення, вентиляції та кондиціонування. Ця система керування стане першим кроком до шляху Інтернет речей та реалізації сучасного медично-лікувального закладу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Санітарні норми мікроклімату приміщень: ДСН 3.3.6.042 - 99 [Чинний від 1999-12-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 1999. - 9с.
2. Климат контроль для дома: проблемы и решения – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ventilationpro.ru/konditsionirovanie/klimat-kontrol-dlya-doma-problemy-i-resheniya.html> – Загол. з екрану. – Мова: рос.
3. Что такое климат контроль? Принцип работы и основные отличия от кондиционера – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://avtopulsar.ru/chto-takoe-klimat-kontrol-princip-raboty-i-osnovnye-otlichiya-ot-kondicionera> – Мова: рос.
4. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. ГОСТ 12.1.005-88 [Електронний ресурс] – [Чинний від 01.01.1989] – Режим доступу: URL: <http://document.ua/ssbt.-obshie-sanitarno-gigienicheskie-trebovaniya-k-vozduhu--nor3205.html>
5. Хмельницький Д. О. Системи кондиціонування повітря офісних приміщень з нечітким управлінням / Д. О. Хмельницький, В. Б. Дроменко. // Технології та дизайн. – 2017. – № 1. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2017_1_9
6. Рудава А. А. Моделювання системи управління параметрами мікроклімату з нечітким регулюванням / А. А. Рудава, В. Б. Дроменко. // Технології та дизайн. 2017. – № 2. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2017_2_16
7. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования: СНиП II-4-79/85. [Електронний ресурс] – [Чинний від 22.07.1986] – Режим доступу: URL: <http://proxima.com.ua/dbn/articles.php?clause=280>

8. Системи опалення – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.com.ua/1_58348_sistemi-opalennya.html – Загол. з екрану. – Мова: укр.
9. Системи кондиціювання повітря – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ukrbukva.net/page,5,46107-Sistemy-kondicionirovaniya-vozduha.html> – Загол. з титул екрану. – Мова: укр.
10. Arduino smart room [Електронний ресурс] - Режим доступа: <http://clap.produkeu.html>/ 10.4.2018 г. – Загл. с экрана
11. Умный дом – Режим доступу: <http://elektrik.info/main/master/10-kak-jasdelal-umnyjj-dom-svoimi-rukami.html> — Назва з екрану
12. Система умный дом – технология экономии, удобства и комфорта – Режим доступу: http://smarton.com.ua/smart_home/systema_umniy_dom_intro/
13. Система умный дом – Режим доступу: http://intelcity.com.ua/comfort_house — Назва з екрану
14. Кто отвечает за климат-контроль в доме? – Режим доступу: <http://smarton.com.ua/kontrol-bezopasnost> — Назва з екрану
15. Система Clap [Електронний ресурс]- Режим доступа: <http://clap.produkeu.html>/ 17.04.2018 г. – Загл. с экрана
16. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне штучне освітлення. ДБН В.2.5-28-2006. [Чинний від 1 жовтня 2006 р.]. – К. Мінбуд України, 1996. – 62 с.
17. Системы управления климатом в теплицах – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://all.biz/uz-ru/sistemy-upravleniya-klimatom-v-terlicah-g109715> – Загол. з титул екрану. – Мова: рос.
18. Алексей САФРОНОВ «Стек протоколов MiWi для беспроводных сетей», 2007. - 4 с.
19. Сторінка з Вікіпедії. Z-Wave. [Электронный ресурс] – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Z-Wave>;

20. Протоколы связи для «Умного дома». [Электронный ресурс] - URL: <https://www.ferra.ru/review/smarthome/SmartHome-Protocols.htm>
21. «Язык» для умного дома. [Электронный ресурс] - URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/344713-yazyk-dlya-umnogo-doma-kak-budut-obshchatsya-ustroystva-domashney-elektroniki-i>
22. Абдуллаев В. Г. Управляющие приложения arduino [Текст] / В. Г. Абдуллаев, Т. К. Аскеров, И. В. Чуба // Радиоэлектроника и информатика. – 2014. – Т. 1, № 64. – 31–36 с.
23. BMP085 Barometric Pressure/Temperature/Altitude Sensor- 5V ready. – [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.adafruit.com/product/391> – Язык: англ.
24. AM2302/DHT22 Datasheet – Режим доступа до ресурсу: <https://www.electroschematics.com/11293/am2302-dht22-datasheet/AM2303> – Язык: англ.
25. DS18B20 Datasheet, PDF – [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: http://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Ds18b20&gc lid=Cj0KCQiAgMPgBRDDARIsAOh3uyKDGkgLToIemfy1WYfnicZLaXe OLMYRScrqk8pbTrpAhT9VV IOAM8aAiA9EALw_wcB – Язык: англ.
26. Емельянова Н.З. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебное пособие/ Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов.- М.: Форум: ИНФРА-М, 2005.- 416 с.
27. Проектирование систем – [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://elgidgroup.com/index.php?id=65> – Язык: укр
28. Мартыненко И.И. Автоматика и автоматизация производственных процессов / Мартыненко И.И., Головинский Б.Л., Проценко Р.Д., Резниченко Т.Ф. // М.: Агропромиздат - 1995. - 335 с.
29. Codd E.F. Normalized Data Base Structure: A Brief Tutorial //Proc. of 1971 ACM-SIGFIDET Workshop on Data Description, Access and Control.- N.-Y.: ACM. - 1971. - P.1-17
30. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат

Arduino/Freduino / У. Соммер – СПб. : БХВ-Петербург, 2015. – 256 с.

31.Офіційна документація проекту Arduino [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.arduino.ru>

32. Майк Райли «Programming Your Home Automate with Arduino, Android, and Your Computer» - « The Pragmatic Bookshelf Dallas, Texas • Raleigh, North Carolina ».: LLC, 2012 г. 216с.