

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ім. Б. ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

**Факультет інформаційних технологій та біомедичної кібернетики  
Кафедра інтелектуальних і інформаційних систем**

**Бесєдіна С. В., Небилиця Ю. М., Ярмілко А. В.**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до виконання  
курсової роботи  
з дисципліни  
*“Медичні програмно-апаратні комплекси”*  
для студентів денної форми навчання  
спеціальності 8.080401 *“Інформаційні управляючі  
системи та технології”*  
освітньо-кваліфікаційного рівня магістр**

**Черкаси – 2010**

УДК 681.518:519.2  
ББК 54.57.73+32.972.203  
Б53

***Рецензенти:***

*Онищенко Б. О.*, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного та програмного забезпечення автоматизованих систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького;

*Колесніков К. В.*, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій проектування Черкаського державного технологічного університету.

**Бессєдіна С. В., Небилиця Ю. М., Ярмілко А. В.**

Б53      Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни “Медичні програмно-апаратні комплекси” для студентів денної форми навчання по спеціальності 8.080401 “Інформаційні управляючі системи та технології” освітньо-кваліфікаційного рівня магістр. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2010. – 28 с.

УДК 681.518:519.2  
ББК 54.57.73+32.972.203

Затверджено Науково-методичною радою факультету інформаційних технологій та біомедичної кібернетики, як методичний посібник для виконання курсової роботи студентів денної форми навчання по спеціальності 8.080401 “Інформаційні управляючі системи та технології”, спеціалізації “Медична кібернетика та інформаційні технології в медицині”, освітньо-кваліфікаційного рівня магістр, протокол № 4 від 16.02.2010 р.

Рекомендовано до друку Вченою радою Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (протокол № 6 від “15” червня 2010 р.)

# ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	6
1.1 Мета курсової роботи.....	6
1.2 Завдання на курсову роботу.....	6
2 СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	8
2.1 Основні структурні елементи курсової роботи .....	8
2.2 Зміст розділів та інших структурних компонентів курсової роботи.	9
2.2.1 Титульна сторінка.....	9
2.2.2 Технічне завдання .....	9
2.2.3 Вступ .....	10
2.2.4 Область та специфіка використання .....	10
2.2.5 Визначення характеру функціонування комплексу .....	10
2.2.6 Аналіз існуючих технічних рішень та вибір прототипу .....	11
2.2.7 Структурна схема апаратного забезпечення .....	11
2.2.8 Розподіл задач між апаратним та програмним забезпеченням.....	11
2.2.9 Схемотехнічна будова основних одиниць апаратного забезпечення .....	12
2.2.10 Розрахункова частина та дослідження роботи характерних електричних каскадів шляхом емуляції їх роботи .....	13
2.2.11 Розробка алгоритмів програмного забезпечення.....	13
2.2.12 Опис програмного забезпечення .....	14
2.2.13 Методика налагоджування та тестування .....	14
2.2.14 Інструкція з експлуатації.....	15
2.2.15 Висновки .....	15
2.2.16 Список використаних джерел .....	15
3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	16

3.1 Текст документу .....	16
3.2 Структура тексту .....	16
3.3 Ілюстрації та електричні схеми .....	17
3.4 Формули .....	18
3.5 Таблиці .....	18
3.6 Зміст .....	19
4 ВИМОГИ ДО ПОРЯДКУ ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	20
5 ТЕМИ КУРСОВИХ РОБІТ .....	21
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	22
ДОДАТОК А – ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОЇ СТОРІНКИ.....	23
ДОДАТОК Б – ГРАФІЧНЕ ПОЗНАЧЕННЯ КОМПОНЕНТІВ БЛОК-СХЕМ АЛГОРИТМІВ.....	24
ДОДАТОК В – ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ У СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	25

## ВСТУП

В даний час жодна область експериментальної, клінічної або профілактичної медицини не може успішно розвиватися без широкого застосування електронної медичної апаратури. Інструментальні методи досліджень і контролю використовуються в космічній і підводній фізіології, спортивній і екстремальній медицині, у складних видах хірургічного втручання. Завдання інженерно-психологічної експертизи при проектуванні складних управляючих комплексів пов'язані з поточною діагностикою стану організму людини-оператора, що також не можуть вирішуватися без використання електронної діагностичної апаратури.

Розвиток методів діагностики, проведення лікування чи хірургічного втручання вимагає вдосконалення традиційних і створення нових методик дослідження, розробки сучасних електронних приладів для їх реалізації. Проблема створення сучасних технічних засобів медицини має декілька аспектів, що впливають на технічні характеристики, основні конструктивні та програмні рішення. Ці аспекти пов'язані з біологічним обґрунтуванням методу, прийомами його технічної реалізації, методами математичної обробки біоелектричних сигналів, конструктивним оформленням приладу як інформаційно-вимірювальної біотехнічної системи. Сучасний стан розвитку засвідчує, що експлуатаційні характеристики медичних пристроїв, систем чи комплексів в значній мірі визначається програмним забезпеченням, однак розробка останнього ґрунтується на розумінні як апаратної будови, так і методології отримання медичної інформації та форм її обробки.

# **1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

Курсова робота з дисципліни “Медичні програмно-апаратні комплекси” для студентів денної форми навчання спеціальності 8.080401 “Інформаційні управляючі системи та технології” у відповідності до спеціалізації “Медична кібернетика та інформаційні технології в медицині” забезпечує формування у студента інженерного підходу, спеціалізованих навичок та цілісного бачення задач розробки програмного забезпечення медичних програмнокерованих технічних засобів відповідно до освітньо-кваліфікаційного рівня магістр.

## **1.1 Мета курсової роботи**

Мета даної курсової роботи – закріпити та поглибити знання з дисципліни “Медичні програмно-апаратні комплекси”, сформувані навички та вміння вибору математичного забезпечення, синтезу алгоритмів і розробки програмного забезпечення управління технічними засобами медицини із врахуванням їх апаратної будови, характеристик біомедичних сигналів, методології діагностики і лікування.

## **1.2 Завдання на курсову роботу**

Для досягнення мети курсової роботи студент має вирішити такі завдання:

- визначити рівень раціонального використання мікроконтролерних засобів та комп’ютерної техніки у вирішенні задач медичного спрямування;
- набути умінь синтезу структурної будови, як апаратного, так і програмного забезпечення;
- оволодіти навичками розподілу задач між апаратним та програмним забезпеченням технічних засобів медицини;
- набути умінь у виборі засобів розробки програм для медичних програмно-апаратних комплексів.

Курсова робота в більшій мірі спрямована на формування у студентів навичок системного аналізу та розробки апаратної будови та програмного забезпечення медичної апаратури і в меншій мірі

розбудови медичних, лікувальних, діагностичних та лабораторних методик, які пов'язані з нею.

Виконання даної курсової роботи поглиблює знання та вдосконалює навички використання інформаційних технологій обробки біомедичних сигналів, формує досвід визначення оптимального розподілу задач розробки між програмним та апаратним забезпеченням у студента.

## 2 СТРУКТУРА КУРСОВОЇ РОБОТИ

### 2.1 Основні структурні елементи курсової роботи

Структура курсової роботи має відображати послідовність дій з розробки конкретного програмно-керованого технічного засобу медичного призначення та мати обсяг достатній для розкриття теми. Типовий процес розробки складається з етапів визначення вимог до пристрою, аналізу існуючих аналогів, методів та засобів рішення завдання, синтезу власного рішення задачі, перевірки отриманих результатів та формулювання висновків з виконаної роботи.

У загальному випадку до складу курсової роботи з дисципліни “Медичні програмно-апаратні комплекси” входять такі структурні елементи:

- титульна сторінка;
- зміст;
- технічне завдання;
- вступ;
- область та специфіка використання;
- визначення характеру функціонування;
- аналіз існуючих технічних рішень та вибір прототипу;
- побудова структурної схеми апаратного забезпечення;
- розподіл задач між апаратним та програмним забезпеченням;
- опис схемотехнічної будови основних одиниць апаратного забезпечення;
- розрахункова частина та дослідження роботи характерних електричних каскадів;
- синтез структурної схеми програмного забезпечення;
- розробка алгоритмів програмного забезпечення;
- опис програмного забезпечення;
- методика налагоджування та тестування електронного пристрою;
- інструкція з експлуатації;
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

У деяких випадках склад курсової роботи може бути змінений відповідно до специфіки конкретного завдання. Назви структурних



компонентів, що відображають етапи аналізу та розробки пристрою, є рекомендовані і допускають зміни. Однак вибір авторських варіантів складу та назв структурних компонентів потребує узгодження з викладачем-керівником курсової роботи.

Рекомендований обсяг курсової роботи – 20-28 аркушів паперу формату А4.

## **2.2 Зміст розділів та інших структурних компонентів курсової роботи**

### **2.2.1 Титульна сторінка**

Титульна сторінка курсової роботи оформляється відповідно до зразка, наведеного у додатку А.

Позначення курсової роботи складається з групи знаків, розділених крапками, пропусками, тире:

УКР.ЧНУ.ХХХХХХУУ – УУ,

де ХХХХХХ – номер залікової книжки студента;  
УУ – дві останні цифри року, в якому відбувається захист курсової роботи (за григоріанським календарем).

### **2.2.2 Технічне завдання**

Метою розробки технічного завдання є визначення параметрів проєктованого пристрою, встановлення можливих обмежень, напрямку і стадій проєктних робіт, а також способів перевірки результатів проєктування.

У технічному завданні мають бути вказані тема роботи та технічні вимоги до пристрою, який розробляється. Вимоги до розробки можуть бути поділені на основні та додаткові, де кожна з груп вимог подається у вигляді переліку пунктів чи табличному вигляді. До основних технічних вимог звичайно відносять функціональні параметри, вхідні та вихідні характеристики медичного програмно-апаратного комплексу, системи чи пристрою. В якості додаткових вимог до розроблюваного технічного засобу медичного призначення можуть бути вказані габаритно-масові обмеження, вимоги до коефіцієнту корисної дії, обмеження по потужності,

тепловому навантаженні, рівню електромагнітних завад, види підключення до мережі тощо.

До цього розділу можуть бути включені дані щодо області використання пристрою, дані по основним та додатковим інформаційним джерелам, відомості про прототипи чи елементну базу і таке інше.

### **2.2.3 Вступ**

У вступі відповідно до поставленого завдання вказується стан вирішення задач медичного напрямку характерними технічними засобами, визначається проблематика, обґрунтовується актуальність розробки та визначається мета проектування. Характеризуються технічні вимоги, які висуваються до даного пристрою у сфері його використання. Обов'язково зазначаються умови експлуатації та, чи можливе використання пристрою як самостійного приладу, чи він працює лише разом з іншими електронними пристроями як компонент більш складної технічної системи.

Обсяг вступу – 1-2 листи.

### **2.2.4 Область та специфіка використання**

У даному розділі подається більш детальний опис медичних напрямків, із якими пов'язане використання програмно-апаратного комплексу, що буде розроблено. Встановлюються особливості використання даного технічного засобу, які позначаються на прийнятті проектних рішень при розробці структурної та схемотехнічної будови приладу, синтезу базових алгоритмів, отриманні програмного коду, у виборі математичного забезпечення, розробці методик і завдань тестування.

Обсяг розділу – 1-2 листи.

### **2.2.5 Визначення характеру функціонування комплексу**

Матеріали цього розділу повинні розкривати основні положення щодо функціонування медичного комплексу, що розробляється, серед них: порядок включення, режими роботи, результати роботи, зв'язки з іншим обладнанням та службами.

Обсяг розділу – 1 лист.

### **2.2.6 Аналіз існуючих технічних рішень та вибір прототипу**

У розділі проводиться аналіз існуючих технічних рішень та вибір прототипу. З існуючих рішень обираються декілька пристроїв, які можуть бути використані як прототип для розробки програмно-апаратного комплексу, які будуть відповідати технічному завданню. Шляхом зіставлення технічних характеристик прототипів визначають найбільш придатний для виконання завдання курсової роботи. Обов'язково слід визначити напрямки та обсяг доопрацювання обраного прототипу до вимог, які визначені у технічному завданні до роботи.

Обсяг розділу – 2-3 листи.

### **2.2.7 Структурна схема апаратного забезпечення**

Виділити в апаратній частині основні функціональнозакінчені складові одиниці, визначити які функції вони виконують та якими сигналами обмінюються. Вказати, при наявності, канали зв'язку з персональним комп'ютером чи локальними мережами. Розділ є обов'язковим не дивлячись на те, чи дана будова є типовою чи модифікується для досягнення мети проектування.

Обсяг розділу – 1-2 листи.

### **2.2.8 Розподіл задач між апаратним та програмним забезпеченням**

Сучасні медичні засоби діагностування, лікування та підтримки життєдіяльності, як правило, мають електронні модулі та програмний рівень управління, тому їх експлуатаційні характеристики безпосередньо пов'язані з даними складовими. Більшість задач функціонування засобів може вирішуватися як програмним шляхом, так і апаратним. Зміщення вирішення задач на одну із складових зумовлює її ускладнення та збільшення, тому при проектуванні медичного засобу обирають такий розподіл задач, який відповідає критерію оптимальності між складністю і кількісним складом апаратного забезпечення та обсягом програмного забезпечення. При вирішенні даного завдання слід враховувати наявність та стан розвитку елементної бази, рівня та якості напрацювань, використання засобів проектування та розробки, характер проведення відлагодження, калібрування та тестування, вимоги до технічного

завдання, забезпечення задовільних еволюційних показників і т. ін. Виконання даного етапу більшою мірою носить суб'єктивний характер і залежить від рівня професійності, досвіду розробки та експлуатації пристроїв медичного призначення.

Виходячи з обраної стратегії побудови необхідно визначити: обсяг пам'яті програм та пам'яті даних, спосіб зберігання інформації, вимоги до системи переривань, частоту відпрацювання критичних до часу фрагментів програм і т. ін. Потрібно обґрунтувати необхідність застосування тих чи інших цифрових та аналогових мікросхем.

Обсяг розділу – 1-2 листи.

### **2.2.9 Схемотехнічна будова основних одиниць апаратного забезпечення**

У даному розділі необхідно технічно грамотно, з використанням термінології з галузі електроніки, виконати опис будови отриманої електронної схеми основних структурних одиниць та її роботи, що проводиться в наступній послідовності:

- визначаються типові каскади (мікроконтролерні каскади, пам'ять програм/даних, буферні каскади і т. ін.);
- визначаються особливості будови каскадів та їх елементна база;
- розробляється структурна схема пристрою із зазначенням необхідної інформації по роботі пристрою в цілому та складових частин зокрема;
- виконується опис особливостей будови електронної схеми із зазначенням статичних електричних параметрів для характерних точок схеми при відсутності вхідного сигналу, збудження чи іншої активації схеми;
- описується робота електричної схеми в динаміці, тобто при прикладенні до входу номінального сигналу чи інших форм збудження, із зазначенням параметрів по змінному струму в характерних точках та гілках електричної схеми;
- описуються призначення та особливості роботи допоміжних каскадів, таких як каскади живлення, стабілізації, захисту і т. п.

Обсяг розділу – 2-4 листи.

### **2.2.10 Розрахункова частина та дослідження роботи характерних електричних каскадів шляхом емуляції їх роботи**

У розділі “Розрахункова частина” необхідно, у відповідності до стандартних методик розрахунку провести аналіз роботи електронної схеми або її найбільш характерних каскадів. Вид та обсяг розрахунків узгоджується з викладачем-керівником курсової роботи. У процесі аналізу необхідно виконувати приведення принципових електричних схем до замісних електричних схем, проводити еквівалентні перетворення та спрощення. При цьому необхідно вказувати на похибку, яку можуть зумовити ті чи інші перетворення та спрощення, та оцінювати її вплив на точність розрахунків.

Одним з видів аналізу роботи електронної схеми є емуляція її роботи за допомогою пакетів автоматизованого проектування електричних та електронних схем. Такий метод дослідження дозволяє перевірити використані проектні рішення шляхом проведення експериментів у віртуальному моделюючому просторі з використанням моделей електронних компонентів схеми. Метою дослідження може бути перевірка функціональних характеристик розробленої схеми, її окремих компонентів, особливостей роботи пристрою на різних режимах функціонування, перехідних процесів, визначення електричних параметрів у характерних точках і таке інше. Для проведення таких досліджень необхідно використовувати віртуальні вимірювальні прилади, генератори вхідних сигналів, засоби індикації тощо. Результати емуляції повинні бути представлені у розділі в графічному вигляді з необхідними поясненнями та висновками. Для проведення емуляції рекомендується використовувати спеціалізовані пакети програм Multisim 2001 або Electronics Workbench.

Обсяг розділу – 1-2 листи.

### **2.2.11 Розробка алгоритмів програмного забезпечення**

Розробка алгоритмів програмного забезпечення є обов’язковою частиною курсової роботи. У розділі наводиться текстовий опис алгоритму та його графічна інтерпретація у вигляді блок-схеми алгоритму. Ступінь деталізації визначається виконавцем в залежності від обсягу, але так щоб забезпечити повноту вирішення задачі. Якщо блок-схеми алгоритмів мають великий обсяг, допускається їх розміщення у додатках роботи. Блок-схеми алгоритмів повинні

виконуватися відповідно до вимог стандартів “Єдиної системи програмної документації”. Графічне зображення позначень, які найчастіше використовуються при розробці блок-схем, наведено у додатку Б.

Обсяг розділу – 1-2 листи.

### **2.2.12 Опис програмного забезпечення**

У розділі подається опис найбільш характерних фрагментів програм, функцій, підпрограм. Визначаються метричні характеристики програмного забезпечення, точність проведення обчислювальних процесів. Фрагменти програм повинні містити необхідну для розуміння коду кількість коментарів. Для підтвердження правильності написання програми необхідно навести результати її емуляції у відповідних пакетах, представити у додатку результат компіляції та лінування програми.

Обсяг розділу – 2-3 листи.

### **2.2.13 Методика налагоджування та тестування**

Опис методик налагоджування подається відповідно до особливостей будови та функціонування медичного програмно-апаратного комплексу, що розробляються. Будова електронних пристроїв повинна передбачати можливість виконання робіт з налагодження. З цією метою у конструкції пристрою повинні бути резистори, пристрої індуктивності та інші електронні прилади, зміна електричних характеристик яких дозволяє досягнути розрахункових режимів роботи складових схеми та пристрою в цілому. У ряді випадків необхідно навіть звертатися до розробки спеціальних приладів чи пристроїв, які інколи за складністю та точністю виконання перевершують показники приладів, що налагоджуються.

В цьому розділі обов’язково повинні бути вказані стандартні прилади, які використовуються при виконанні робіт з регулювання та тестування, із зазначенням їх діапазонів вимірювання та точності.

У випадку, коли необхідно створювати програмне забезпечення для проведення налагоджування та тестування, необхідно провести його опис, включити до додатків та подати на відповідному носії інформації (гнучкому магнітному або оптичному диску).

Обсяг розділу – 1-2 листи.

### **2.2.14 Інструкція з експлуатації**

У даному розділі необхідно вказати призначення, умови та порядок використання пристрою, заходи з обслуговування та профілактики. Необхідно навести номінальні технічні характеристики та їхні максимально допустимі відхилення. У розділі повинен бути описаний порядок першого включення та особливості експлуатації і зберігання, види робіт та періодичність обслуговування. У разі відповідності приладу за експлуатаційними характеристиками стандартним методикам необхідно зробити посилання на останні.

У розробленому програмному забезпеченні персонального комп'ютера повинен бути передбачений блок виводу інформаційних повідомлень та блок допомоги.

### **2.2.15 Висновки**

У висновках до курсової роботи необхідно коротко охарактеризувати результати, отримані внаслідок виконання завдання курсової роботи. Слід вказати на значимість, актуальність, новизну та ефективність рішень прийнятих при розробці. Також слід вказати на альтернативні сфери застосування та обмеження, які має представлена розробка. Необхідно зазначити напрямки поліпшення технічних характеристик пристрою, які з тієї чи іншої причини не були реалізовані у курсовій роботі (наприклад, внаслідок стислих термінів розробки, невідповідній базі доступних комплектуючих тощо). У тексті висновків слід уникати таких виразів як “було вивчено” та подібних.

Висновки виконуються на окремому аркуші, його обсяг рекомендується не більшим за 0,5-1 лист.

### **2.2.16 Список використаних джерел**

Використані літературні та Інтернет-джерела включаються до переліку в порядку першого посилання на них у тексті курсової роботи. Перелік має бути виконаний у відповідності до вимог виконання цього розділу в технічній документації. На усі зазначені джерела повинні бути посилання в тексті пояснювальної записки курсової роботи.

Приклад оформлення переліку використаних джерел наведено у додатку В.

## **3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

### **3.1 Текст документу**

Текст курсової роботи (далі – документ) виконується друкарським способом на аркушах формату А4 з параметрами сторінки (відступи від краю): зліва – 25 мм, справа – 15 мм, зверху – 20 мм, знизу – 20 мм.

Для основного тексту повинен використовуватися шрифт – Times New Roman, з розміром кегля 14 пунктів, звичайним інтервалом між літерами і міжрядковою відстанню 1,5 кегля (21 пункт).

### **3.2 Структура тексту**

Текст документу ділиться на розділи, які в свою чергу можуть ділитися на підрозділи, пункти і підпункти. Розділи документу нумеруються арабськими цифрами по всьому документу, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються в межах розташованого вище структурного елемента з додаванням через крапку номерів усіх попередніх структурних елементів. Наприклад, 1.2.3 – 1-й розділ, 2-й підрозділ, 3-й пункт.

Заголовки розділів допускається оформляти жирним шрифтом з більш крупним кеглем, наприклад:

Розділ .....	20 пунктів
Підрозділ .....	18 пунктів
Пункт .....	16 пунктів
Підпункт .....	14 пунктів

Кожен розділ оформлюється з нової сторінки із відступом в чотири висоти шрифту (56 пунктів). Заголовок розділу складається з номера і назви, записується прописними літерами симетрично відносно правої та лівої меж листа. Крапка у кінці заголовка не ставиться. Перенос слів у заголовку не допускається. Подальший текст починається з відступу в три висоти шрифту (42 пункти).



Всі інші структурні елементи тексту записуються з абзацу маленькими літерами (крім першої великої) на поточній сторінці з відступом від попереднього тексту в чотири висоти шрифту (56 пунктів). Подальший текст починається з відступу в три висоти шрифту (42 пункти). Для пункту і підпункту наявність заголовка необов'язкова.

Не допускається наявність на сторінці заголовка без подальшого тексту.

Структурні елементи “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ”, “ВСТУП”, “ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ” не нумеруються, а їхні найменування є заголовками структурних елементів.

Заголовки структурних елементів роботи і заголовки розділів слід розташовувати по центру рядка і друкувати великими літерами без крапок у кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів роботи слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Переноси слів у заголовку не допускаються.

Не допускається розміщувати найменування розділу, підрозділу, а також пункту і підпункту в нижній частині сторінки, якщо після нього розташований лише один рядок тексту.

Оформлення тексту, ілюстрацій і таблиць при машинному способі їхнього виконання повинно відповідати вимогам ДСТУ 3008-95 з урахуванням можливостей комп'ютерної техніки.

### **3.3 Ілюстрації та електричні схеми**

Текст документа може містити ілюстрації у вигляді схем, діаграм, осцилограм, графіків, блок-схем алгоритмів і рисунків, що пояснюють текст. Ілюстрації рекомендується оформляти на окремих аркушах. Ілюстрації нумеруються арабськими цифрами в межах всього документа. В додатках ілюстрації нумеруються в межах кожного додатку. Посилання на ілюстрації подають за таким зразком: “рис. 12” чи “(рис. 12)”. Посилання на раніше згадувані ілюстрації дають у наступному вигляді: “див. рис. 12”.

Ілюстрації можуть мати тематичний заголовок (найменування) і підмалюнковий текст, що пояснює зміст ілюстрації.

Тематичний заголовок розміщують над ілюстрацією, підмалюнковий текст – під нею. Номер ілюстрації розміщують під текстом пояснення і оформляють по типу “Рис. 12”.

Електричні схеми виконуються у відповідності до вимог ГОСТ 2.721-82 – ГОСТ 2.755-82.

### **3.4 Формули**

Формули в документі, якщо їх більше однієї, нумеруються арабськими цифрами, номер ставлять з правої сторони сторінки, в дужках, на рівні формули.

В межах всього документу формули мають наскрізну нумерацію.

Посилання у тексті на порядковий номер формули дають у дужках, наприклад: “у формулі (3)”.

Значення символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу, повинні бути наведені безпосередньо під формулою. Значення кожного символу друкують з нового рядка у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі. Перший рядок розшифровки повинен починатися зі слова “де”, без двокрапки після нього.

### **3.5 Таблиці**

Таблиці можуть виконуватися на окремих аркушах або всередині тексту. Таблиці нумеруються арабськими цифрами у межах курсової роботи.

Таблиця може мати тематичний заголовок, який розміщується над таблицею, симетрично відносно правої і лівої меж листа. Номер таблиці пишеться над тематичним заголовком за наступним зразком: “Таблиця 2” біля правої межі листа. Якщо таблиця розміщена на кількох листах, на наступних листах нумерація таблиці має такий вигляд: “Таблиця 2 (продовження)” і “Таблиця 2 (закінчення)”.

Посилання на таблицю даються за зразком: “в таблиці 2”. Посилання на раніше згадувану таблицю дають за зразком: “див. таблицю 2”.

### 3.6 Зміст

Заголовок “ЗМІСТ” пишеться шрифтом, прийнятим для заголовків розділів симетрично правій і лівій межах листа.

Зміст включає перелік записів про структурні елементи документу, в кожний з яких входять:

- позначення структурного елемента (номер розділу, підрозділу і т. п.);
- найменування структурного елемента;
- номер сторінки.

## **4 ВИМОГИ ДО ПОРЯДКУ ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

Курсова робота з дисципліни “Медичні програмно-апаратні комплекси” повинна бути виконана у відповідності до поставленого індивідуального завдання. Завдання на виконання курсової роботи видаються керівником. До завдання додається список числових значень параметрів розробки.

Керівник чи консультант роботи визначає загальну структурну побудову апаратно-програмного комплексу, яку студент при виконанні роботи повинен дотримуватись.

Після отримання завдання, студент робить пошук прототипів по періодичним виданням електронно-технічного напрямку та в мережі Інтернет. Придатність знайдених матеріалів узгоджується з керівником чи консультантом курсової роботи.

Вид та обсяг розрахункової частини та виконання програмної частини роботи визначається керівником курсової роботи відповідно до запропонованих студентом структурних та схемотехнічних рішень, вибраних алгоритмів, засобів розробки та відпрацювання керуючих програм.

При оцінці курсової роботи враховується якість її виконання та рівень знань та навичок, які отримав студент при її виконанні. Виходячи з обмеженості обсягу курсової роботи на її оцінку в меншій мірі впливає повнота викладок, а в більшій мірі зазначення всіх обставин розробки та представлення її цілісності, лаконічність опису основних прийнятих рішень проектування, дотримання основної направленості роботи у відповідності актуальності та практичної цінності отриманих результатів.

## 5 ТЕМИ КУРСОВИХ РОБІТ

Теми курсових робіт затверджуються на засіданні кафедри і обираються студентом на початку другого семестру першого року навчання. Допускається формування теми, виходячи з наукових інтересів студента чи теми його майбутньої магістерської дисертації, у випадку якщо задачі, які будуть розв'язані у роботі, відповідають меті та завданню дисципліни “Медичні програмно-апаратні комплекси” та узгодження теми з викладачем проведено за місяць до початку семестру.

Приклади назв тем курсових робіт з дисципліни “Медичні програмно-апаратні комплекси”:

1. Програмно-апаратний комплекс зняття електрокардіограми.
2. Мікроконтролерна система вимірювання температури.
3. Пристрій реєстрації рентгенівського випромінювання.
4. Пантограф.
5. Стабілограф.
6. Цифровий тонометр.
7. Пристрій вимірювання пульсу людини.
8. Комп'ютерний комплекс іридодіагностики.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 2.755-87 (СТ СЭВ 5720-86) «Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения». – Москва: ИПК издательство стандартов, 1998.
2. ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення». – (Національний стандарт України).
3. Кореневский Н. А. Проектирование электронной медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий: Монография / Кореневский Н. А., Попечителей Е. П., Филист С. А. – Курск: Курская гор. типография, 1999. – 527 с.
4. Бердников А. В. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учебное пособие / Бердников А. В., Семко М. В., Широкова Ю. А. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2004. – 176 с.
5. Локазюк В. М. Мікропроцесори та мікроЕОМ у виробничих системах / Локазюк В. М. – Київ: “Академія”, 2002. – 368 с.
6. Справочник. Микроконтроллеры : архитектура, программирование, интерфейс / Бродин В. Б., Шагурин М. И. – М.: ЭКОМ, 1999.
7. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: энциклопедия / Гук М. – Питер, 2002. – 520 с.
8. Р. Джоржейн Справочник программиста персональных компьютеров типа IBM PC, XT и AT / Р. Джоржейн. – Москва: «Финансы и статистика», 1992. – 538 с.
9. Вольфганг Трамперт Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллеров / Вольфганг Трамперт; [пер. с нем.]. – К.: «МК-Пресс», 2007. – 208 с., +CD.
10. Гуржій А. М. Архітектура, принципи функціонування та керування ресурсами IBM PC: навчальний посібник / А. М. Гуржій, С. Ф. Коряк, В. В. Самсонов. – Харків: ТОВ “Компанія СМІТ”, 2003. – 512 с.

# ДОДАТОК А – ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОЇ СТОРІНКИ

Міністерство освіти і науки України  
Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького  
Факультет інформаційних технологій та біомедичної кібернетики

Кафедра інтелектуальних і інформаційних систем

## Курсова робота

з дисципліни “Медичні програмно-апаратні комплекси”  
на тему: “ .....

за спеціальністю 8.080401 “Інформаційні управляючі системи та  
технології”

по спеціалізації “Медична кібернетика та інформаційні технології в  
медицині”

УКР.ЧНУ.номер заліковки+дві останні цифри року

Виконав:  
студент ... курсу групи...  
*Прізвище, ініціали студента*

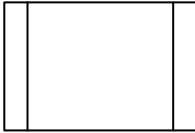
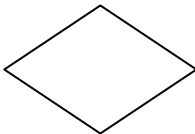
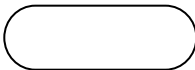
Керівник:  
*Прізвище, ініціали викладача*

\_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_ (оцінка)

\_\_\_\_\_ (підпис)

**ДОДАТОК Б – ГРАФІЧНЕ ПОЗНАЧЕННЯ  
КОМПОНЕНТІВ БЛОК-СХЕМ АЛГОРИТМІВ**

<i>Позначення</i>	<i>Назва</i>
	Процес
	Обумовлений процес
	Умова
	Цикл
	Термінатор (початок/завершення)
	Дані



## ДОДАТОК В – ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ У СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	Василенко М. В. Теорія коливань : навчальний посібник / Василенко М. В. – К.: Вища школа, 1992. – 430 с.
Два автори	1. Крушинський В. Ю. Історія України: Події. Факти. Дати / Крушинський В. Ю., Левенець Ю. А. – К.: Либідь, 1992. – 200 с. 2. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. – Львів : Растр-7, 2007. – 375 с.
Три автори	Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование: как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Акофф Р. Л., Магидсон Д., Эддисон Г. Д. ; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. – XLIII, 265 с.
Чотири автори	Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [ Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А.]. – К. : НДІ “Укראгропромпродуктивність”, 2006. – 106 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).
П'ять і більше авторів	Психологія менеджмента / [ Власов П. К., Липницький А. В., Луцихина И. М. и др.] ; под ред. Г. С. Никифорова. – [3-е изд.]. – Х. : Гуманитар. центр, 2007. – 510 с
Без автора	Проблеми типологічної та квантитативної лексикології : [зб. наук. праць / наук. ред. Каліущенко В. та ін.]. – Чернівці : Рута, 2007. – 310 с.
Багатотомний документ	Бондаренко В. Г. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.1 / В. Г. Бондаренко, І. Ю. Канівська, С. М. Парамонова. – К. : НТУУ “КПІ”, 2006. – 125 с.
Стандарти	1. ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1-76; Введ. 01.01.86. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 78 с. 2. Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 2-020.

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	Додаткові вимоги до лабораторних центрифуг (EN 61010-2-020:1994, IDT) : ДСТУ EN 61010-2-020:2005. – [Чинний від 2007-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – IV, 18 с. – (Національний стандарт України).
Матеріали конференцій, з'їздів	<p>1. Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу : матеріали Всеукр. конф. молодих учених-аграрників [“Молодь України і аграрна реформа”], (Харків, 11-13 жовт. 2000 р.) / М-во аграр. політики, Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Х. : Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2000. – 167 с.</p> <p>2. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій : зб. наук. праць / наук. ред. В. І. Моссаковський. – Дніпропетровськ : Навч. кн., 1999. – 215 с.</p>
Депоновані наукові праці	Социологическое исследование малых групп населения / В. И. Иванов [и др.] ; М-во образования Рос. Федерации, Финансовая академия. – М., 2002. – 110 с. – Деп. в ВИНТИ 13.06.02, № 145432.
Словники	Тимошенко З. І. Болонський процес в дії : словник-довідник основ. термінів і понять з орг. навч. процесу у вищ. навч. закл. / З. І. Тимошенко, О. І. Тимошенко. – К. : Європ. ун-т, 2007. – 57 с.
Законодавчі та нормативні документи	<p>1. Кримінально-процесуальний кодекс України : за станом на 1 груд. 2005 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Парлам. вид-во, 2006. – 207 с. – (Бібліотека офіційних видань).</p> <p>2. Медична статистика : зб. нормат. док. / упоряд. та голов. ред. В. М. Заболотько. – К. : МНІАЦ мед. статистики : Медінформ, 2006. – 459 с. – (Нормативні директивні правові документи).</p> <p>3. Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових електростанцій : СОУ-Н ЕЕ 39.501:2007. – Офіц. вид. – К. : ГРІФРЕ : М-во палива та енергетики України, 2007. – VI, 74 с. – (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція).</p>
Дисертації	Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: дис. ... доктора фіз.-мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – К., 2005. – 276 с.
Автореферати	Новосад І.Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій

Характеристика джерела	Приклад оформлення
дисертацій	робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08 “Технологія машинобудування” / І. Я. Новосад. – Тернопіль, 2007. – 20, [1] с.
Авторські свідоцтва	А. с. 1007970 ССРСР, МКИЗ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.
Патенти	Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).
Частина книги, періодичного, продовжуваного видання	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Козіна Ж. Л. Теоретичні основи і результати практичного застосування системного аналізу в наукових дослідженнях в області спортивних ігор / Ж. Л. Козіна // Теорія та методика фізичного виховання. – 2007. – № 6. – С. 15-18, 35-38.</li> <li>2. Чорний Д. Міське самоврядування: тягарі проблем, принади цивілізації / Д. М. Чорний // По лівий бік Дніпра: проблеми модернізації міст України : (кінець ХІХ – початок ХХ ст. / Д. М. Чорний. – Х., 2007. – Розд. 3. – С. 137-202.</li> </ol>
Електронні ресурси	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. мед. вузів III-IV рівнів акредитації / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуєв. – 80 Min / 700 MB. – Одеса : Одес. мед. ун-т, 2003. – (Бібліотека студента-медика) – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. – Систем. вимоги: Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97-2000. – Назва з контейнера.</li> <li>2. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті : (підсумки 10-ї Міжнар. конф. “Крим-2003”) [Електронний ресурс] / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібліотечний вісник – 2003. – № 4. – С. 43. – Режим доступу до журн. : <a href="http://www.nbu.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm">http://www.nbu.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm</a>.</li> </ol>

Науково-методичне видання

**Бесєдіна Світлана Валеріївна  
Небилиця Юрій Миколайович  
Ярмілко Андрій Васильович**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до виконання  
курсної роботи**

**з дисципліни**

***“Медичні програмно-апаратні комплекси”***

***для студентів денної форми навчання  
спеціальності 8.080401 “Інформаційні управляючі  
системи та технології”  
освітньо-кваліфікаційного рівня магістр***

Комп’ютерна верстка  
*Любченко Л.Г.*

Підписано до друку 02.11.2010. Формат 60×84/16. Гарнітура Таймс  
Папір офсет. Ум. друк. арк. 1,0. Тираж 50 пр. Зам. №3579

Виготовлено з оригінал-макету у видавничому відділі  
Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького  
Адреса: 18000, м. Черкаси, бульв. Шевченка, 81, кімн. 117,  
тел. (0472) 37-13-16, факс (0472) 37-22-33,  
e-mail: [vydav@cdu.edu.ua](mailto:vydav@cdu.edu.ua), <http://www.cdu.edu.ua>

Свідоцтво про внесення до державного реєстру  
суб’єктів видавничої справи ДК №3427 від 17.03.2009 р.

– Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2010. – 28 с.

УДК 681.518:519.2  
ББК 54.57.73+32.972.203

Затверджено Науково-методичною радою факультету інформаційних технологій та біомедичної кібернетики, як методичний посібник для виконання курсової роботи студентів денної форми навчання по спеціальності 8.080401 “Інформаційні управляючі системи та технології”, спеціалізації “Медична кібернетика та інформаційні технології в медицині”, освітньо-кваліфікаційного рівня магістр, протокол № 4 від 16.02.2010 р.

Рекомендовано до друку Вченою радою Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (протокол № 6 від “15” червня 2010 р.)