Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут

імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

**«ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНІ ЗАСОБИ  
В ЕЛЕКТРОННІЙ АПАРАТУРІ - ІV»**

**рекомендації до  
курсового проекту**

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського   
як навчальний посібник для студентів,   
які навчаються за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»,   
спеціалізацією «Інформаційно-обчислювальні засоби електронних систем»*

Київ

КПІ ім. Ігоря Сікорського

2018

ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНІ ЗАСОБИ В ЕЛЕКТРОННІЙ АПАРАТУРІ - ІV. Рекомендації до курсового проекту [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 « Телекомунікації та радіотехніка»,спеціалізації «Інформаційно-обчислювальні засоби електронних систем» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.П. Корнєв, – Електронні текстові данні (1 файл осн. тексту: 126 Кбайт ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 15 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № від р.)   
 за поданням Вченої ради факультету електроніки (протокол № від р.)*

**ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНІ ЗАСОБИ  
В ЕЛЕКТРОННІЙ АПАРАТУРІ - ІV**

**Рекомендації до  
курсового проекту**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Укладач: | *Корнєв Володимир Павлович*, к.т.н, доцент | |
| Відповідальний редактор | | *Кучернюк П.В.*, доцент, к.т.н.,  доцент кафедри конструювання електронно-обчислювальної апаратури КПІ ім. Ігоря Сікорського |

|  |  |
| --- | --- |
| Рецензент: | В.В.Пілінський, професор, к.т.н., професор кафедри звукотехніки та реєстрації інформації КПІ ім. Ігоря Сікорського |

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018

**Зміст**

Вступ 4

1. Загальні положення 5

2. Аналіз завдань 5

3. Вимоги до змісту і структури КП 6

Список рекомендованої літератури 7

Довідковий матеріал у електронному вигляді 8

Додаток «Варіанти індивідуальних завдань» 9

Вступ

У методичних рекомендаціях наведені вимоги, рекомендації, та посилання на довідкові та допоміжні матеріали щодо виконання студентами напряму підготовки6.050902 – «Радіоелектронні апарати» курсового проекту (КП) з дисципліни «Обчислювальні та мікропроцесорні засоби в електронній апаратурі».

Головна мета виконання курсового проекту є опанування студентами практичними вміннями та навичками самостійного схемо-технічного проектування та розробки програмного забезпечення електронних апаратів на основі мікропроцесорних засобів.

Виконання завдань КП ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивчанні трьох змістовних кредитних модулів дисципліни, а саме модулю ЗП-09.1 «Архітектура та основи програмування універсальних мікропроцесорів і інтегральних компонент МПК сімейства iAPx86», модулю ЗП-09.2 «Архітектура однокристальних контролерів сімейства MCS 51 та проектування ЕА на їх основі» та модулю ЗП-09.3 «Організація ЕОМ, системне програмування їх інтегральних компонент та методи і засоби проектування МПС»

**1. Загальні положення**

Курсовий проект включає пояснювальну записку та графічний матеріал на одному або двох аркушах формату А1 - А3 – «Схема структурна»[[1]](#footnote-1), «Схема принципова».

Текст пояснювальної записки складають, як правило, державною мовою в друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines.

Обсяг пояснювальної записки - 15-30 сторінок.

**2. Аналіз завдань**

Приблизна тематика КП наведена у додатку 1.

Завдання КП полягає у розробці схемо-технічних рішень та програмного забезпечення електронно-обчислювального пристрою, який належить одному з трьох груп, а саме (рис.1):

*- автономні пристрої на основі однокристальних мікроконтролерів;  
- пристрої, які підключаються до ПЭОМ за стандартними інтерфейсами;**- пристрої, які підключаються до системної шини ПЕОМ.*

До першої групи відносяться пристрої для вимірювання аналогових   
електричних та неелектричних сигналів, у основі дії яких лежить перетворення неелектричного сигналу у аналоговий електричний сигнал, аналого-цифрове перетворювання електричного сигналу (напруги), обробка результатів перетворення з метою їх приведення до значень у одиницях вимірюваної величини та відображення способом, вказаним у завданні. У якості сенсорів неелектричних величин (наприклад, температури) можуть бути обрані інтегральні датчики з тим чи іншим цифровим інтерфейсом. До цієї ж групи відносяться пристрої для виводу (генерації) сигналів різної форми.

[](file:///H:\..\BakMag_Metod\Методические%20материалы\Data\LCDisplays\lcd.pdf)

1.Нормализация (усиление)  
 сигналов управления

2.Гальваническая развязка  
3. Согласование интерфейсов  
(RS232, RS485, USB, I2C, 1Wire и др.)

Рис.1. ***Приклад структурної схеми пристрою***

Пристрої другої групи відрізняються від автономних пристроїв додатковими можливостями безпосередньої взаємодії з ПЕОМ за одним із стандартних інтерфейсів.

Пристрої цих двох класів розроблюють на основі однокристальних контролерів. Тип мікроконтролера, засоби введення і відображення даних, а також від і засоби інтерфейсу студенти можуть обирати самостійно, при наявності належного обґрунтування.

Теми самостійного вибору повинні бути попередньо узгоджені з викладачем.

Успішне рішення задачі проектування пристрою залежить від:

- розробки прийнятної структурної схеми пристрою,

- вибору необхідних засобів введення, обробки, відображення та (або) передачі інформації,

- правильного їх об’єднання у принципіальній схемі пристрою,

- розробки програмного забезпечення пристрою.

**3. Вимоги до змісту і структури КП**

Структура пояснювальної записки визначається темою проекту. Рекомендується така структура і зміст пояснювальної записки:

Титульний аркуш

Завдання на курсове проектування;

Зміст;

Перелік скорочень, умовних позначень, термінів;

Вступ;

Технічне завдання на проектування[[2]](#footnote-2);

Розділ 1[[3]](#footnote-3).Структурна схема пристрою й принцип роботи  
 принципи і засоби введення даних;  
 принципи і засоби обробки даних;  
 принцип і засоби відображення, вихідних даних і результату,  
 Опис принципу функціонування пристрою.

Розділ 2.Принципова схема пристрою:  
 вибір елементної бази, характеристика інтерфейсів засобів введення, перетворення сигналів, схеми їх підключення, опис і пояснення побудови й роботи окремих вузлів (блоків) пристрою і їх програмної підтримки;  
 опис роботи принципової схеми пристрою в цілому.

Розділ 3.Програма керування пристроєм:  
 Структура програми (опис + блок схема);  
 Структура даних (призначення змінних і констант, використання  
 регістрів, портів, адресний простір воду/виводу);  
 Алгоритми окремих підпрограм (у т.ч. і оброблювачів переривань) з   
 поясненням режимів роботи й необхідних настроювань ресурсів  
 контролера – таймерів, системи переривань).

Розділ 4. Методика перевірки працездатності пристрою (Керівництво з експлуатації /або Опис контрольного прикладу)

Висновки (Аналіз отриманих результатів, рекомендації з удосконалення пристрою)

Список літератури.

Додатки.

1. Схема електрична принципова
2. Перелік елементів
3. Текст програми (з необхідними коментарями)

**Список рекомендованої літератури**

1. Сташин М.М., Урусов В.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах. М.:Энергоатомиздат, 1990г. − 221 с.
2. Мікропроцесорна техніка : Підручник / Ю.І.Якименко, Т.О.Терещенко та інш. /За ред. Т.О.Терещенко. – К.: Видавництво „Політехнік”, 2003. – 440с.
3. Бродин В.Б., Шагурин И.И. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс. ­ М.: Издательство ЭКОМ, 1999. ­ 400 с.:илл.
4. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. Спб.: Наука и Техника, 2005. -256
5. Каспер Э. Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051. − М.: Горячая линия − Телеком, 2004. − 191 с.: ил.
6. Якубовский С.В. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы. Справочник. М.: Радио и связь, 1990. −248 с.
7. Ушкар М.Н., Микропроцессорные устройства в радиоэлектронной аппаратуре. Радио и связь, 1988 − 193 с.
8. Новиков Ю.В., Калашников О.А., Гусев С.Э. Разработка устройств сопряжения для персонального компьютера типа IBM PC/ Под общей редакцией Ю.В.Новикова. Практ. Пособие − М.: ЭКОМ., 2002 − 224 с.: ил.
9. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування для студентів спеціальності 7.091001 «Виробництво електронних засобів»/ Уклад.: П.В.Кучернюк та інші. – К.: Аверс, 2007 р. − 57 с.
10. Учебно-отладочний стенд EV8031/AVR (V3.2). Методические указания к лабораторним работам. /Open-System , Хмельницкий, 2005. − 60с.

**Довідковий матеріал у електронному вигляді**

### Довідковий материал до виконання курсових проектів розміщено на сервері кафедрі КЕОА / Уклад. Корнев В.П., Бондаренко Н.А. Електронний ресурс [Режим доступу] – [[\\Srv2\uchebnaya documentaciya\Kornev.V.P](file:///\\Srv2\uchebnaya%20documentaciya\Kornev.V.P)\КП\_и\_ДП](file:///\\uchebka_na_srv2\Kornev_V.P.\КП_и_ДП)\ (рис.2).

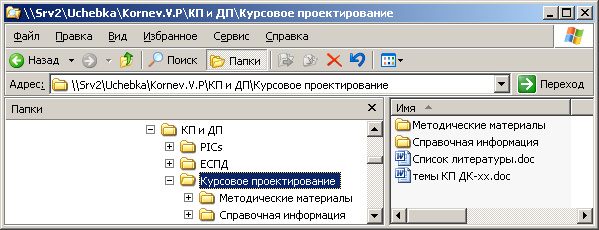


Рис.2 ***Зміст розділу з електронними методичними матеріалами до КП***

Стислий опис додаткового матеріалу.

1.У розділі [**\\ЕСПД**](file:///\\ЕСПД) надано (у електронному вигляді) матеріали Єдиної Системи Програмної Документації, а саме:

## uspd1.htm − Стадії й етапи розробки, види й позначення програмних документів

## uspd2.htm − Загальні вимоги до оформлення текстових програмних документів

## uspd3.htm − Вимоги до змісту й оформленню окремих програмних документів

## uspd4.htm − Правила створення схем алгоритмів

Повний перелік стандартів, що входять до складу ЕСПД, наведений у додатку 2.

2. У розділі **\\Методические материалы** надано загальні методичні матеріали до структури, вмісту і правилам оформлення курсових і дипломних проектів, а також рекомендації, що до застосування електронних компонент у схемах пристроїв (рис.3).

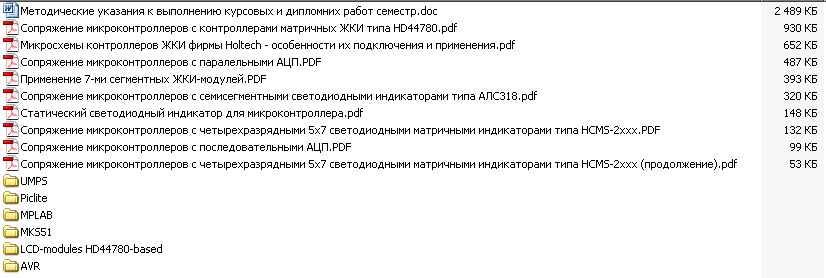


Рис.3 ***Зміст розділу «Методичні матеріали»***

3. У розділі **\\Справочная информация** приведено документацію фірм-виробників (Datasheet) на электронні компоненти для використання у схемах проектів (рис.4).

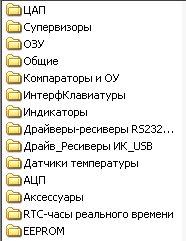


Рис.4 ***Зміст розділу «Справочная информация»***

**Додаток 1**

Тими курсових проектів з дисципліни:

«Обчислювальні та мікропроцесорні засоби електронній апаратури -4»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **П.І.Б** | **Тема** | **Дата** | **ПДП1)** |
| ***Розділ 1. Автономні пристрої на основі однокристальних мікроконтролерів*** | | | | |
| 1.1 Пристрої введення (виміру) аналогових сигналів | | | | |
|  |  | Аналого-цифровий перетворювач послідовного наближення на базі АТ89С51 і ЦАП зі світлодіодною індикацією (3 десяткових розряди). |  |  |
|  |  | Аналого-цифровий перетворювач із генератором пилкоподібної напруги на базі АТ89С51 і ЦАП зі зі світлодіодною індикацією (4 десяткових розряди). |  |  |
|  |  | Аналого-цифровий перетворювач послідовного типу на базі АТ89С2051 зі знакосинтезуючою індикацією 3х десяткових розрядів).. |  |  |
| 1. 1 |  | Аналого-цифровий перетворювач інтегруючого типу на базі АТ89С2051 із ЖК-індикатором . |  |  |
| 1. 1 |  | Двоканальний модуль введення числоімпульсних сигналів (частотомір) на основі АТ89С51 з динамічною індикацією |  |  |
|  |  | Цифровий частотомір на основі МК51 з автономною індикацією й керуванням. |  |  |
|  |  | Вимірник тривалості імпульсу (позитивного й негативного) на базі МК51 з динамічною індикацією. |  |  |
| 1.2 Пристрої виводу аналогових сигналів (генератори сигналів) | | | | |
| 1. 2 |  | Генератор синусоїдальної напруги із програмувальною частотою на базі МК51 (регулювання амплітуди й частоти двома кнопками, індикація частоти). |  |  |
| 1. 2 |  | Генератор пилкоподібної напруги зі змінною частотою на базі МК51 (керування двома кнопками, індикація частоти). |  |  |
| 1. 2 |  | Функціональний генератор сигналів на основі АТ89С51 і AD7801 з керуванням частотою й амплітудою сигналу й світлодіодною індикацією. |  |  |
| 1.3 Спеціалізовані автономні пристрої | | | | |
| 1. 2 |  | Вимірник напруги на базі МК51 з індикацією чотирьох десяткових розрядів |  |  |
|  |  | Вимірник температури на базі МК51 зі знакосинтезуючою індикацією 3х десяткових розрядів |  |  |
|  |  | Одноканальний цифровий термометр на основі МК51 і DS1820 з автономною індикацією й збором інформації. |  |  |
|  |  | Годинник реального часу на основі DS1302 з календарем, таймером і автономною індикацією |  |  |
| 1. 2 |  | Цифровий диктофон на основі МК-51 і АТ45D041 |  |  |
| 1. 2 |  | Клавіатурний кодовий замок (12 клавіш) на базі МК51 |  |  |
| 1. 2 |  | Охоронна сигналізація інфрачервоного типу з використанням МК51. |  |  |
| 1. 2 |  | Пристрій уведення штрих-коду на основі ПЗС матриці |  |  |
|  |  | Сінтезатор мови |  |  |
|  |  | Часи –будильник |  |  |
|  |  | Розумний будинок (по об'єктах автоматизації) |  |  |
|  |  | Робот «тепловізор» |  |  |
|  |  | Touch Screen |  |  |
|  |  | Гіроскоп |  |  |
| ***Розділ 2. Пристрої, що підключаються до ПЕОМ, через стандартні інтерфейси*** | | | | |
| 2.1 Пристрої з підключенням через послідовні інтерфейси | | | | |
|  |  | Цифровий частотомір на основі МК51 з підключенням до ПЭОМ через СОМ-порт (RS232С/UART) або USB-порт. |  |  |
|  |  | Двоканальний модуль уведення числоімпульсних сигналів (частотомір) на основі АТ89С51 з підключенням до ПЭОМ через СОМ-порт (RS232С/UART) або USB-порт. |  |  |
|  |  | Контролер клавіатури (на 100/101 клавішу) на базі АТ89С51. |  |  |
|  |  | Аналого-цифровий перетворювач послідовного типу на базі АТ89С2051 з керуванням через СОМ-порт (RS232С/UART) або USB-порт. |  |  |
|  |  | Аналого-цифровий перетворювач послідовного наближення на базі АТ89С51 і ЦАП з керуванням через СОМ-порт (RS232С/UART) або USB-порт. |  |  |
|  |  | Контролер локальної мережі через  RS485 на основі МК51 з підключенням до ПЭОМ. |  |  |
|  |  | Контролер локальної мережі через  RS232 на основі МК51 з підключенням до ПЭОМ. |  |  |
|  |  | Система відстеження девіації частоти з архівуванням і зв'язком через СОМ-порт (RS232С/UART) або USB-порт. |  |  |
|  |  | Аналого-цифровий перетворювач інтегруючого типу на базі АТ89С2051 (3 десяткових розрядів), індикація й керування через інтерфейс RS485. |  |  |
|  |  | Аналого-цифровий перетворювач за принципом дельта-перетворення на базі АТ89С2051, передача через СОМ-порт (RS232С/UART) або USB-порт. |  |  |
| ***Розділ 3. Теми проектів на вибір студента («Вільні» теми)***3) | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Примітки:**

**1). У колонках «Дата» і «ПДП» – ОБОВ'ЯЗКОВО !   
указати дату затвердження теми й поставити особистий підпис студента.**

**2) В темах проектів з розділів 1 і 2 тип контролеру, периферійні пристрої і вид інтерфейсу можуть бути змінено (наприклад, на STM32Fxxx, Wi-Fi, Bluetoth) за попереднім узгодженням з викладачем.**

**3) Теми з розділу 3 («Вільні») попередньо узгоджуються з викладачем.**

**4) Як що обрані проекти є часткою бакалаврського проекту студента, то в полі «П.І.Б.» додатково вказати керівника проекту.**

Додаток 2

Перелік документів ЕСПД

|  |  |
| --- | --- |
| ГОСТ 19.001-77 | Общие положения |
| ГОСТ 19.002-80 | Схемы алгоритмов и программ. Правила выполнения |
| ГОСТ 19.003-80 | Схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические |
| ГОСТ 19.004-80 | Термины и определения |
| ГОСТ 19.101-77 | Виды программ и программных документов |
| ГОСТ 19.102-77 | Стадии разработки |
| ГОСТ 19.103-77 | Обозначение программ и программных документов |
| ГОСТ 19.104-78 | Основные надписи |
| ГОСТ 19.105-78 | Общие требования к программным документам |
| ГОСТ 19.106-78 | Требования к программным документам, выполненным печатным способом |
| ГОСТ 19.201-78 | Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.202-78 | Спецификация. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.301-79 | Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.401-78 | Текст программы. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.402-78 | Описание программы. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.403-79 | Ведомость держателей подлинников |
| ГОСТ 19.404-79 | Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.501-78 | Формуляр. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.502-78 | Описание применения. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.503-79 | Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.504-79 | Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.505-79 | Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.506-79 | Описание языка. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.507-79 | Ведомость эксплуатационных документов |
| ГОСТ 19.508-79 | Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению |
| ГОСТ 19.601-78 | Общие правила дублирования, учета и хранения |
| ГОСТ 19.602-78 | Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом |
| ГОСТ 19.603-78 | Общие правила внесения изменений |
| ГОСТ 19.604-78 | Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом |

Укладач: \_\_\_к.т.н., доц. Корнєв Володимир Павлович\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали автора )

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_/\_ В.П. Корнєв /

(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Схема структурна може бути надана у пояснювальної записці. [↑](#footnote-ref-1)
2. Допускається привести в додатках [↑](#footnote-ref-2)
3. Розділи 1 і 2 можливо об’єднати [↑](#footnote-ref-3)