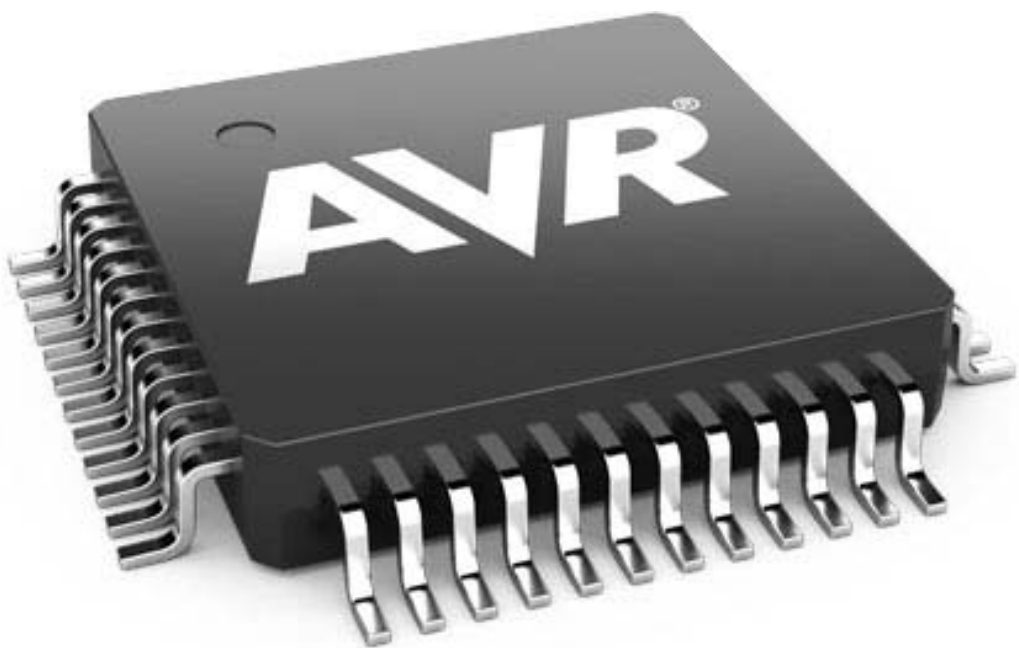


**Ю. В. Шевчук, Д. П. Проценко, С. М. Бабій**

**ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ  
КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ  
САМОСТІЙНА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА  
СТУДЕНТІВ**



Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

**Ю. В. Шевчук, Д. П. Проценко, С. М. Бабій**

**ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ  
КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ  
САМОСТІЙНА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА  
СТУДЕНТІВ**

**Навчальний посібник**

Вінниця  
ВНТУ  
2017

УДК 004(075)  
ББК 32.973.2я73  
ШЗ7

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 7 від 22 грудня 2016 р.)

Рецензенти:

**П. К. Ніколюк**, доктор фізико-математичних наук, професор

**В. В. Кулик**, доктор технічних наук, професор

**Ю. В. Булига**, кандидат технічних наук, доцент

**Шевчук, Ю. В.**

ШЗ7 Обчислювальна техніка та програмування. Курсове проектування. Самостійна та індивідуальна робота студентів : навчальний посібник / Ю. В. Шевчук, Д. П. Проценко, С. М. Бабій. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 63 с.

Посібник призначений для організації виконання курсової роботи з дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування» і буде корисним студентам електротехнічних спеціальностей.

УДК 004(075)  
ББК 31.973.2я73

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
1 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ НАД КУРСОВОЮ РОБОТОЮ.....	6
2 ЗМІСТ І ОБСЯГ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	8
2.1 Аналіз алгоритмічних рішень поставленої задачі.....	8
2.2 Розробка схеми електричної структурної та принципової.....	9
2.3 Розробка алгоритму роботи пристрою.....	11
2.3.1 Властивості алгоритму.....	11
2.3.2 Основні структури алгоритмів.....	11
2.3.3 Опис алгоритму.....	13
2.4 Розробка програми мовою програмування Assembler.....	17
2.4.1 Створення проекту в AVR Studio.....	17
2.4.2 Реалізація та опис програми на Assembler.....	18
2.5 Розробка програми мовою програмування C.....	21
2.5.1 Створення проекту CV AVR.....	21
2.5.2 Реалізація та опис програми на C.....	23
2.6 Моделювання роботи пристрою.....	24
2.6.1 Особливості програмного пакета Proteus VSM.....	24
2.6.1 Схема моделі та результати моделювання.....	25
2.7 Приклади реалізації алгоритмів функціональних елементів мікропроцесорних пристроїв.....	27
2.7.1 Робота з портами введення/виведення.....	27
2.7.1.1 Програмування портів введення/виведення мовою програмування Assembler.....	28
2.7.1.2 Програмування портів введення/виведення мовою програмування C.....	32
3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	35
3.1 Вимоги до оформлення розділів та підрозділів.....	35
3.2 Правила написання тексту.....	36
3.3 Оформлення формул.....	37
3.4 Оформлення ілюстрацій.....	39
3.5 Оформлення таблиць.....	40
3.6 Зміст.....	42
3.7 Перелік літературних джерел.....	43
3.8 Додатки.....	44
ЛІТЕРАТУРА.....	45
ГЛОСАРІЙ.....	46
Додаток А Завдання на курсову роботу.....	47
Додаток Б Зразки оформлення ключових сторінок.....	59

## ПЕРЕДМОВА

Мікропроцесорні системи становлять основу більшості сучасних технологічних процесів, які використовуються в промисловості, сільському господарстві, на транспорті, в комунальному господарстві – у всіх сферах людської діяльності. Більшість виробничих механізмів функціонують за рахунок мікропроцесорних систем.

*Мікропроцесорна система* являє собою функціонально закінчений виріб, який складається із одного або декількох пристроїв, головним чином, мікропроцесорних.

Основні переваги мікропроцесорних систем порівняно з цифровими системами на «жорсткій логіці».

– багатofункціональність: більшу кількість функцій може бути реалізовано на одній елементній базі;

– гнучкість: можливість виправлення і зміни файлів мікропроцесора для реалізації різних режимів роботи системи;

– компактність: мініатюрні габарити мікросхем і зменшення їх кількості порівняно з реалізацією на «жорсткій логіці» дозволяють зменшити габарити пристроїв;

– підвищення завадостійкості: менша кількість з'єднувальних провідників сприяє підвищенню надійності пристроїв;

– продуктивність: можливість застосування великих робочих частот і більш складних алгоритмів обробки інформації;

– захист інформації: можливість захистити програму мікропроцесора від зчитування дозволяє захистити авторські права розробників.

*Мікропроцесорний пристрій* являє собою функціонально і конструктивно закінчений виріб, який складається із декількох мікросхем, до складу яких входить мікропроцесор або мікроконтролер; призначений він для виконання певного набору функцій.

*Мікропроцесором* називається програмно-апаратний пристрій, який здійснює процес обробки цифрової інформації. Головна особливість – можливість програмування логіки роботи.

*Мікроконтролером* називається мікросхема, призначена для керування електронними пристроями. Типовий мікроконтролер містить в собі функції мікропроцесора, периферійних пристроїв та пам'яті.

До складу структури мікроконтролера можуть входити такі додаткові периферійні пристрої:

– різні інтерфейси введення-виведення, такі як UART, I<sup>2</sup>C, SPI, CAN, USB, ETHERNET;

– аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі;

– компаратори;

– широтно-імпульсні модулятори;

– таймери-лічильники;

- генератор тактової частоти;
- контролери дисплеїв і клавіатур;
- масиви вбудованої флеш-пам'яті.

В навчальному посібнику розглянуто питання розробки та імплементації логіки роботи мікропроцесорного пристрою. Навчальний посібник призначений для організації самостійної роботи та допомоги студентам на пряму підготовки «Електромеханіка» денної та заочної форм навчання при виконанні курсової роботи з дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування» та буде корисним при виконанні частини мікропроцесорної реалізації в бакалаврських роботах, дипломних проектах та кваліфікаційних магістерських роботах. Навчальний посібник може бути використаний студентами електротехнічних спеціальностей при вивченні дисциплін «Автоматизований електропривод типових виробничих механізмів», «АСК технологічними процесами та комплексами», «Застосування інформаційних технологій в електромеханіці», «Діагностичні комплекси в електромеханічних системах».

Метою курсової роботи є:

- систематизація і закріплення знань з дисципліни «Обчислювальна техніка та програмування»;
- аналіз та обґрунтування вибраної програмно-апаратної реалізації;
- закріплення навичок побудови алгоритмів для мікропроцесорних пристроїв;
- розробка схем електричної структурної та принципової мікропроцесорного пристрою;
- засвоєння навичок реалізації заданих алгоритмів роботи мікропроцесорних пристроїв із використанням мов програмування Assembler та C;
- перевірка проектних рішень методами комп'ютерного моделювання або за допомогою фізичної реалізації.

Передбачені варіанти завдань охоплюють типові реалізації, що дозволяє набути практичних навичок розробки програм мікропроцесорних пристроїв із застосуванням мікроконтролерів AVR, оснований на сучасній RISC архітектурі, використовуючи мови програмування низького та високого рівнів.

В 1996 році корпорація Atmel представила своє сімейство чипів на новому прогресивному ядрі AVR. Більш продумана архітектура AVR, швидкодія, більш розвинена система команд, що налічує до 133 інструкцій, продуктивність, Flash ПЗУ програм з можливістю перепрограмування в схемі пристрою. Багато чипів мають функцію самопрограмування. AVR-архітектура оптимізована під мову високого рівня C. Величезну роль у широкому розповсюдженні мікроконтролерів Atmel мала доступність програмного забезпечення і засобів підтримки розробки (в т. ч. безкоштовного).

*Навчальне видання*

**Шевчук Юрій Володимирович  
Проценко Дмитро Петрович  
Бабій Сергій Миколайович**

**ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ  
КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ  
САМОСТІНА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА СТУДЕНТІВ**  
Навчальний посібник

Редактор Т. Старічек

Оригінал-макет підготовлено Ю. Шевчуком

Підписано до друку  
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк.  
Наклад пр. Зам. № 2017-

Вінницький національний технічний університет,  
навчально-методичний відділ ВНТУ.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.  
ВНТУ, к. 2201.  
Тел. (0432) 59-87-36.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті  
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Тел. (0432) 59-87-38.  
publish.vntu.edu.ua; email: kivc.vntu@gmail.com .  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.