

Мартинюк О. С.
Волинський національний університет імені Лесі Українки

ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРНОЇ СХЕМОТЕХНІКИ В СИСТЕМІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

У статті розглянуто питання формування компетентності майбутніх учителів фізики та інформатики до використання засобів мікроконтролерної схемотехніки. Описано програмне та апаратне забезпечення для програмування та тестування мікроконтролерів.

Ключові слова: мова програмування, мікроконтролер, фахова підготовка.

Бурхливий розвиток комп'ютерних технологій, перетворення суспільства в інформаційне, сприяють формуванню у майбутніх фахівців системного мислення інноваційної спрямованості. Особливо значимою є проблема формування у студентів – майбутніх учителів фізики – інформатичної компетентності. Це передбачає набуття вмінь застосовувати сучасну електронно-обчислювальну техніку в навчанні та повсякденному житті, раціонально використовувати її для опрацювання, пошуку, систематизації, зберігання, подання та передавання інформації. На сьогодні розкрито зміст ключових компетентностей під час застосування інформаційно-комунікаційних технологій. Вони передбачають здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, отримувати необхідну інформацію та оперувати нею відповідно до потреб та вимог сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства.

Важливим чинником для розвитку сучасних технологій та промисловості є підготовка спеціалістів, які володіють навичками роботи з сучасною радіоелектронною апаратурою, мікропроцесорними системами та іншими приладами. Тому, *актуальною* є проблема навчання майбутніх фахівців методам та засобам їх використання. Це сприяє глибшому розкриттю закономірностей фізичних процесів та явищ, що вивчаються, створює можливості для ознайомлення з методами наукових досліджень, розвиває інтерес до техніки, виробляє конструкторські здібності, допитливість, ознайомлює із новими галузями науки та техніки, новими професіями.

Останніми роками цифрові технології все частіше використовуються у навчальному процесі. Питанням використання електронної апаратури в навчальному експерименті з фізики, опису приладів, їх функціонуванню, розробці нової апаратури присвячені роботи Л. Анциферова, В. Бузова, Б. Зворикіна, С. Величка, Г. Гайдучка, О. Жили, А. Касперського, Є. Коршака, Д. Костюкевича В. Кліха, Б. Миргородського, І. Мірошніченка та багатьох інших. Проблеми обґрунтування теоретичних і методичних засад використання інформаційних технологій при підготовці майбутнього вчителя фізики приділяли увагу багато вітчизняних та зарубіжних учених, зокрема Н. Волегова, О. Іваницький, М. Лагунова, М. Лутфиллаєв, О. Ляшенко, А. Наговицин, П. Самойленко, В. Сергієнко, В. Сиротюк, Є. Смирнова-Трибульська, В. Сумський, І. Теплицький, Н. Чистякова, В. Шарко, С. Ширинский, М. Шут та ін.

Поширеними елементами, що використовуються на сьогодні при проектуванні та виготовленні електронного обладнання (як промислового так і навчального), є мікроконтролери – універсальні мікросхеми, конфігурацію яких можна змінювати залежно від завдань, які повинен виконувати прилад. Вони характеризуються низькою вартістю, незначним енергоспоживанням і високою швидкістю, зручні в користуванні та налагоджені схем, побудованих на їх основі. Все частіше ці елементи використовують учні та вчителі у конструктивно-технічній роботі, багато приладів та обладнання побудовано учнями – членами Малої академії наук. Тому виникає необхідність розробки

певних методичних підходів для формування фахових компетентностей у студентів щодо використання засобів мікроконтролерної техніки та нових інформаційних технологій в експериментально-дослідницькій та навчальній роботі з фізики [1; 2].

З цією метою, для студентів напряму підготовки 6.040203 та 6.04020301 (спеціалізація фізика та інформатика) розроблено та викладається ряд спецкурсів, серед яких “Прикладні комп’ютерні програми”, “Автоматизація фізичного експерименту”, “Комп’ютерна графіка”, “Технічне конструювання”, “Автоматизовані системи збору даних”. Крім того, сформовано групу студентів старших курсів (проблемну групу), що в позаурочний час, за спеціально складеною програмою, займаються питаннями розробки та виготовлення нового навчального обладнання.

Основою такої роботи є забезпечення умов для вироблення вмінь та навичок, необхідних для розуміння технічних застосувань засобів електроніки та мікропроцесорної техніки. Не менш важливими завданнями є опанування основами автоматизації фізичного експерименту, графічного програмування, програмування мікроконтролерів, проектування комп’ютерних інформаційно-вимірвальних лабораторій, що також передбачено програмами спецкурсів.

Як приклад, розглянемо пропоновану студентам методику вивчення основ програмування мікроконтролерів на прикладі PIC16F877 фірми Microchip Technology Inc. на мові C та асемблері [3]. Нагадаємо, що C (англ. C) – універсальна, процедурна, імперативна мова програмування загального призначення, розроблена у 1972 році Денісом Рітчі у Bell Telephone Laboratories з метою написання на ній операційної системи UNIX. Хоча C було розроблено для створення системного програмного забезпечення, наразі вона досить часто використовується для написання прикладного програмного забезпечення. Асемблер (*Assembler*) система програмування, яка включає мову асемблера та транслятор з цієї мови і є мовою програмування низького рівня. Чим нижчий рівень мови програмування, тим ближча специфіка роботи програми до самого процесора, для якого вона написана. Вважається, що мови низького рівня складніші й потребують більш вузької спеціалізації програміста, оскільки програма написана на асемблері для одного типу процесорів виявиться не завжди придатною для роботи з іншими процесорами. З іншого боку, програми написані на асемблері компактні та швидкі, що також є не менш важливим [4].

Перш за все, студенти ознайомлюються із програмним середовищем розробки, в якому вони писатимуть програми для мікроконтролера. Пропонується для вивчення спеціалізована програма MPLAB, яку можна вільно скопіювати із сайту <http://www.microchip.com>, або <http://www.microchip.ru>. Використовуватимемо версію, наприклад, MPLAB 7.42. Зовнішній вигляд вікна програми показано на рис. 1.

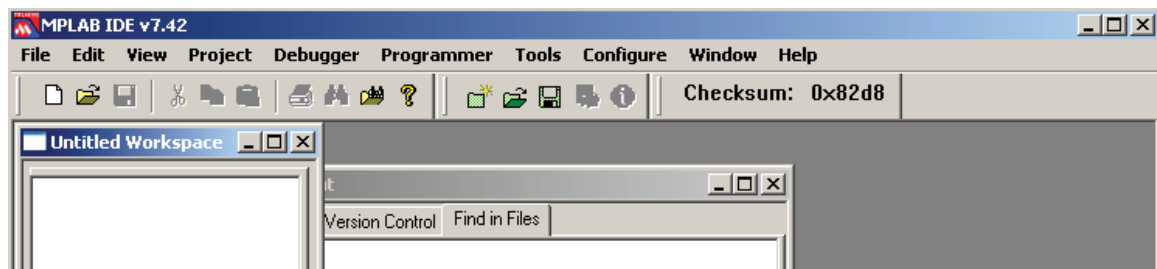


Рис. 1. Вигляд основної частини вікна програми MPLAB 7.42

Проте, сама програма MPLAB мову програмування C не розуміє. Тому необхідно встановити окремий компілятор, наприклад HI-TECH Software LLC. Його DEMO-версія не підтримує коди великого об’єму, але для навчальних цілей є цілком придатною.

Першим завданням є відкомпілювати програму, написану в C і створити

спеціальний код, для завантаження в мікроконтролер.

```
#include <pic.h>
__CONFIG(0x03F72);

int i=0;
void main(void)
{
    TOIE=0;
    GIE=0;
    TRISB=0;
    PORTB=0;
    while(1==1)
    {
        PORTB++;
        for(i=0; i<10000; i++)
        {
            i++;
            i--;
        }
    }
}
```

Компільований код (так званий .hex-файл) матиме вигляд:

```
:06000000A001A101E12FA7
:100FC2008B128B1383160313860183128601860A02
:100FD200A001A1012108803AF000A7307002103070
:100FE200031920020318E82FA00A0319A10AA00876
:0E0FF2000319A103A003A00A0319A10AEB2F03
:02400E00723FFF
:00000001FF
```

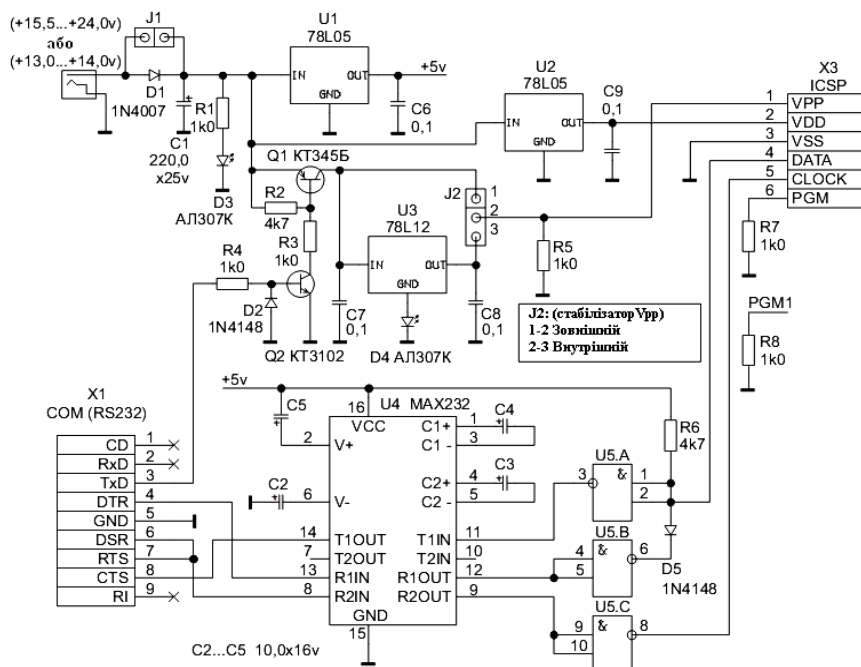


Рис. 2. Принципова схема програматора для PIC-контролерів

Пізніше до мікроконтролера під'єднують 8 світлодіодів, які будуть засвічуватись в певному порядку, згідно програми.

Для запису програми в мікроконтролер необхідний спеціальний програматор –

прилад для організації інтерфейсу з портом комп'ютера, через який буде завантажено код програми. На спеціалізованих сайтах є багато схем таких приладів. На практичних заняттях курсу “Технічне конструювання” студентами виготовлено простий програматор, схему якого показано на рис. 2.

Для програмування використовують PonyProg2000 – відносно просту та надійну програму. Програматор під'єднують до СОМ-порту комп'ютера, подають напругу живлення та проводять калібрування приладу згідно вказівок програми.

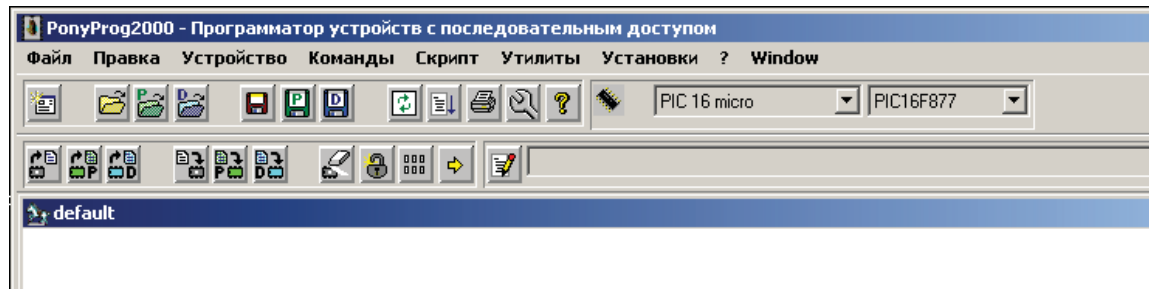


Рис.3. Зовнішній вигляд вікна програми PonyProg2000

Наступним кроком є програмування мікроконтролера. Для цього відкривають сформований .hex-файл, поміщають мікроконтролер в програматор і здійснюють запис. Програма виконує перевірку, після чого процес програмування вважають завершеним.

Важливим моментом при набутті навиків використання мікроконтролерів є виготовлення приладів на їх основі. Найпростішою конструкцією, що використовує описану програму є світлодіодний візуалізатор – проста схема (рис. 4) з невеликою кількістю елементів, яку також пропонується для самостійного виготовлення. Результатом роботи програми є почергове засвічування світлодіодів у вигляді “хвилі”.

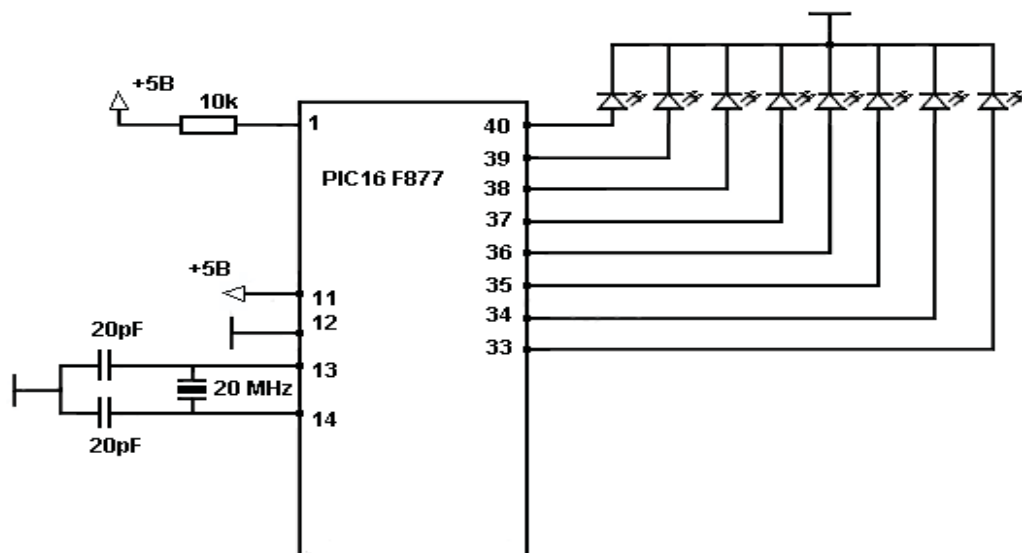


Рис. 4. Тестова схема для перевірки роботи мікроконтролера

Подальше вдосконалення навичок роботи з мікроконтролером полягає в ускладненні програми, її написання та компілюванні файлу. Практичне застосування виготовлене обладнання знаходить при виконанні курсових, дипломних, магістерських

робіт.

Вивчення спеціалізованого програмного забезпечення та набуття навичок програмування в середовищі С є одним із аспектів фахової підготовки майбутніх учителів фізики та інформатики до викладацької та науково-дослідницької роботи. Вивчення засобів програмування мікроконтролерів сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів, формує їх інформатичну компетентність. Уміння працювати з сучасною технікою, знати її елементну базу є запорукою формування технічної грамотності та бажання виховувати висококваліфікованих спеціалістів, яких на сьогодні так не вистачає.

Використана література:

1. *Мартинюк О. С.* Розробка та виготовлення вимірювальних приладів на мікроконтролерах як засіб формування пізнавальної діяльності учнів та студентів / О. С. Мартинюк // Теорія та методика вивчення природничо-математичних дисциплін: Збірник науково-методичних праць: Рівненський державний гуманітарний університет. Вип. 12. – Рівне: Волинські обереги, 2009. – С.148-152.
2. *Мартинюк О. С.* Вимірювальні прилади на мікроконтролерах для навчального фізичного експерименту / О. С. Мартинюк // Наукові записки. – Випуск 72. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2007. – Частина 1. – С.265-268.
3. Программирование PIC микроконтроллеров. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.pcports.ru/Articles.php>
4. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org>

А н н о т а ц и я

В статье рассмотрен вопрос формирования компетентности будущих учителей физики и информатики к использованию средств микроконтроллерной схемотехники. Описано программное и аппаратное обеспечение для программирования и тестирования микроконтроллеров.

Ключевые слова: язык программирования, микроконтроллер, профессиональная подготовка.

A n n o t a t i o n

In the article the question of forming of competence of future teachers of physics and informatics is considered to the use of facilities of microcontroller of schematic technique. The programmatic and vehicle providing is described for programming and testing of microcontrollers.

Keywords: programming language, microcontroller, professional preparation.

Мислінчук В. О., Семещук І. Л.
Рівненський державний гуманітарний університет

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ УЧНІВ З АСТРОНОМІЇ НА ОСНОВІ ДАНИХ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

Запропоновано методика організації самостійної науково-дослідницької роботи учнів з астрономії на прикладі дослідження руху фотосферних елементів Сонця з використанням щоденних фотографій Сонця, отриманих з мережі Інтернет.

Ключові слова: самостійна робота, наукове дослідження, фотосферні елементи Сонця.

Важливим напрямом підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу з астрономії у загальноосвітній школі є залучення учнів до самостійної роботи, зокрема до виконання довгострокових завдань, проведення самостійних спостережень за небесними об'єктами, написання рефератів на вибрані теми, виконання розрахункових науково-дослідницьких завдань творчого характеру. Навчальна діяльність зазначеного характеру стимулює учнів до більш вдумливого опрацювання рекомендованих посібників, до пошуку додаткових джерел астрономічних знань (використання інформації в