

б) тестові завдання були сформовані із пропозицій трьох кафедр (Автоматизованих систем управління, Інформаційних систем і мереж, Систем автоматизованого проектування), що створило додаткові складнощі при трактуванні завдань окремими студентами.

3.2. Низька мотивація студентів щодо виконання ККР, що зумовила небажання попередньо готуватися.

3.3. Невизначений статус (вагомість) оцінки за експеримент.

3.4. Відсутність у студентів досвіду виконання ККР у формі онлайн комп'ютерного тестування, складність читання та сприйняття інформації з монітору зумовила необхідність прийняття рішень в нестандартних ситуаціях за обмеженого часу.

Література

1. *Організація проведення контролю залишкових знань студентів (<http://www.lp.edu.ua/vsuya/organizaciya-provedennya-kontrolyu-zalyshkovyh-znan-studentiv>).*
2. *Колодій І. С. Функціонування системи управління якістю Львівської політехніки / Ігор Степанович Колодій // Управління в освіті : збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної конференції, 16–18 квітня 2015 року, Львів / Національний університет "Львівська політехніка" [та інші]. – Львів, 2015. – С. 76–78.*

УДК 378.14

Тетяна Стефанович, Сергій Щербовських

Національний університет «Львівська політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРА ARDUINO NANO У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

© Тетяна Стефанович, Сергій Щербовських, 2017

Запропоновано шляхи інтенсифікації вивчення мікроконтролера Arduino Nano для професійно-орієнтованої та практичної підготовки технічних спеціалістів. Обрано тематики та навчальні дисципліни, під час вивчення яких застосування мікроконтролера доречно. Для окремих дисциплін розроблено методичне забезпечення і завершена пілотна апробація.

Ключові слова: Ардуїно, мікроконтролер, чисельні методи.

The ways of intensifying the Arduino Nano microcontroller study for professional-oriented and practical training of technical specialists are proposed. Topics and disciplines have been selected, the study of which the use of a microcontroller is appropriate. For several disciplines methodological support has been developed and pilot testing has been completed.

Keywords: Arduino, microcontroller, computational methods.

Постановка практичної проблеми. З появою концепції інтернету речей змінюється історична формація, що тягне за собою зміни в життєвому укладі суспільства, у тому числі в освітній галузі. В освітньо-кваліфікаційних характеристиках технічних спеціальностей плавно розмиваються межі між різними спеціальностями та привносяться елементи ІТ. На даний час жодну технічну спеціальність не можна уявити без застосування комп'ютерів із спеціалізованим програмним забезпеченням, призначеним для розв'язування задач з певної галузі діяльності. Передбачається, що на наступному етапі розвитку ІТ відбуватиметься широке впровадження програмно-апаратних пристроїв та систем, зокрема мікроконтролерів і їх периферії, які є основою інтернету речей. У майбутньому кожний технічний спеціаліст повинен вміти застосовувати мікроконтролери для вирішення типових задач діяльності та виконання своїх виробничих функцій. Традиційна вища освіта побудована таким чином, що для вивчення мікроконтролерів в навчальному плані виділяється, як правило, одна або дві дисципліни. Цього обсягу, на нашу думку, не достатньо, щоб у повній мірі освоїти мікроконтролер та набути навиків його ефективного використання.

В зв'язку з цим постає проблема інтенсифікації використання мікроконтролера для професійно-орієнтованої та практичної підготовки спеціалістів, розв'язання якої вбачається нами у впровадженні його в якомога більшу кількість навчальних дисциплін. Аналогічна проблема виникала під час впровадження у навчальний процес персональних комп'ютерів, які стали незамінними інструментами для вивчення більшості навчальних дисциплін.

Перелік вирішуваних задач

- вибір тематики, під час вивчення якої використання мікроконтролера є доречним;
- вибір навчальних дисциплін за даною тематикою;
- розроблення і впровадження методичного забезпечення для обраних дисциплін.

Виклад суті дослідження. Загальні тематики, які є спільними для студентів усіх технічних спеціальностей, це експериментальні методи

досліджень, чисельні методи, а також проектування пристроїв та систем. У експериментальних методах досліджень студенти знайомляться з апаратною складовою мікроконтролера. У чисельних методах акцент робиться на програмування мікроконтролера. А під час проектування пристроїв та систем вирішуються комплексні задачі, які потребують знання як програмної, так і апаратної складових.

Виходячи із специфіки навчальних планів автори планують застосовувати мікроконтролери у таких навчальних дисциплінах кафедри систем автоматизованого проектування: «Основи автоматизованого проектування складних об'єктів і систем», «Чисельні методи», «Схемотехнічне проектування та моделювання мікросистем», і кафедри проектування та експлуатації машин: «Моделювання технологічних процесів», «Системи автоматизованих розрахунків», «Комп'ютерні інтегровані технології в проектуванні обладнання переробних і харчових виробництв», «Розрахунок і проектування технологічного обладнання».

В «Основах автоматизованого проектування складних об'єктів і систем» та «Моделюванні технологічних процесів» мікроконтролер може використовуватися для генерування масивів експериментальних даних, які у подальшому обробляються за допомогою персонального комп'ютера. Наприклад, це форма сигналу електромагнітної завади на аналоговому вході мікроконтролера, покази давачів температури, освітлення, пульсу тощо. В «Чисельних методах» та «Системах автоматизованих розрахунків» студенти досліджують чисельні методи з використанням мікроконтролера. З цією метою студент завантажує у мікроконтролер програму, що містить класичний чисельний метод, та виконує обчислення, згідно із поставленим викладачем завданням. Наприклад, методи розв'язування нелінійних рівнянь (половинне ділення, метод Ньютона), методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь (метод Гюна, метод Рунге - Кутта 4 порядку) тощо. В «Розрахунок і проектування технологічного обладнання», «Комп'ютерні інтегровані технології в проектуванні обладнання переробних і харчових виробництв», «Схемотехнічне проектування та моделювання мікросистем» мікроконтролер та периферія розглядаються як елементи проєктованих пристроїв та систем. Завданням студента є, наприклад, спроектувати систему керування транспортером, пристрій для вимірювання інтенсивності інфрачервоного випромінювання тощо.

Впровадження мікроконтролерів у навчальні дисципліни знаходиться на різних стадіях, зокрема, ідея та планування, розроблення методичного

забезпечення і навчальних стендів; пілотна дисципліна: читається вперше; дисципліна читається повторно із врахування пілотного досвіду. Для навчальної дисципліни «Чисельні методи» завершено пілотну апробацію. За базову платформу вибрано Arduino Nano на основі мікроконтролера ATmega328. Перевагами такої платформи є наявність достатньої кількості літератури [1-3], низька вартість, а також простота її використання. Окрім того, розглядається можливість модернізації навчального процесу із використанням платформ STM32 Nucleo32 та Cypress CY8CKIT-059.

Висновки. Враховуючи специфіку навчальних планів кафедр, обрано навчальні дисципліни, в яких доцільно впроваджувати мікроконтролер. Частково розроблено методичне забезпечення та навчальні стенди на базі платформи Arduino Nano. За результатами пілотного читання дисциплін закріплено технічні навички студентів, пов'язані із застосуванням мікроконтролерів, та пошквалено роботу над власними проектами. Подальша робота скерована на підготовку навчального посібника, залучення нових викладачів та покращення матеріальної бази.

Перелік літературних джерел

1. *Margolis Michael. Arduino Cookbook / Michael Margolis. — 2nd Edition. — O'Reilly, 2011. — 724 p.*
2. *Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 464 с.*
3. *Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: пер. с англ. / Дж. Блум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.*

УДК 004.9

Олександр Березко, Христина Зуб

Національний університет «Львівська політехніка»

АНАЛІЗ СТУДЕНТСЬКОГО ДОСВІДУ В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УНІВЕРСИТЕТУ АКТУАЛЬНОЮ ЕКСПЕРТНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ

© Березко О.Л., Зуб Х.В., 2017

Проаналізовано етапи здобуття студентського досвіду з метою подальшого розроблення методів та засобів його акумуляції для використання в управлінні вищим навчальним закладом.