

УДК 53.07

А.О. Гичко

*Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*

СІМЕЙСТВО КОНТРОЛЕРІВ ARDUINO ТА ЙОГО МОЖЛИВОСТІ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті розглядаються основні принципи та засади, що покладені в основу можливостей використання комплексу Arduino з метою дослідження та підвищення рівня і якості пізнавальної діяльності у фізичному практикумі курсу загальної фізики ВНЗ.

Ключові слова: процес навчання, фізика, пошукова діяльність, якість, комплект Arduino, фізичний практикум

Постановка проблеми. Формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики можливе при комплексному застосуванні різних форм та методів навчання. Науково-дослідну роботу зазвичай включають у навчальний процес відповідно до навчальних планів і робочих програм, або виконують у позаурочний час. Як показує аналіз та результати проведених нами досліджень, досить ефективним прийомом, що дозволяє активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів (майбутніх вчителів фізики) є залучення їх до конструктивно-технічної роботи. Особливо дієвим на сучасному етапі, з точки зору практичної реалізації, є радіотехнічне та робототехнічне конструювання з використанням програмного забезпечення комп'ютерної техніки та елементної бази сучасної мікроелектроніки. Актуальною сьогодні є проблема розроблення методичної основи для формування знань та умінь студентів щодо використання цих засобів в науково-дослідній роботі з фізики та в процесі проектування й виготовлення нового навчального обладнання. Освіта повинна взаємодіяти з використанням сучасних технологій. Людині непросто жити в сучасному світі. Їй потрібно постійно розвиватися і стежити за новітніми технологіями в електроніці, які відіграють дуже важливу роль в нашому суспільстві. Однією з таких новинок є сімейство контролерів Arduino. Arduino являє собою досить простий інструмент для створення електронних пристроїв і втілення в життя різних ідей. Це платформа побудована на друкованій платі з інтегрованим середовищем для написання програмного забезпечення. В основі апаратної частини лежить мікроконтролер сімейства ATmega і мінімально необхідна для роботи пристрою.

Arduino може приймати цифрові і аналогові сигнали з різних пристроїв і має можливість керування різними виконуваними модулями.

Існує велика кількість різних мікроконтролерів. Знайти потрібну і достатньо повну інформацію викладену в доступній формі про них буває досить важко, не кажучи вже про виконання будь-яких практичних завдань з їх використанням. Часом це виливається в досить тривалий процес навчання з глибоким зануренням в нетрі схемотехніки та мікроелектроніки. Arduino, у свою чергу, спрощує процес роботи з мікроконтролерами і має ряд незаперечних переваг перед іншими пристроями для викладачів, студентів та любителів:

- низька вартість. Плати Arduino відносно дешеві в порівнянні з іншими платформами. Деякі готові модулі мають вартість менше 50 доларів. Найдешевшу версію можна зібрати вручну.

- кросплатформеність. З Arduino можна працювати на системах під управлінням ОС Windows, Mac OS і Linux.

- просте і зрозуміле середовище програмування. Середовище розробки спроектоване для новачків, не знайомих з розробкою програмного забезпечення. Однак це не заважає досвідченим користувачам створювати і досить складні проекти. Середовище являє собою додаток, що включає в себе редактор коду, компілятор і спеціальний модуль для прошивки плати. Мова програмування, що використовується в Arduino, є реалізацією Wiring, тобто це C / C ++, доповнений деякими бібліотеками.

- можливість апаратного розширення. Можливості плат Arduino можна розширити за допомогою особливих мікросхем, які називають «шилдами» (від англ. shields). Шилди встановлюються поверх основної плати і дають нові можливості. Так, наприклад, існують плати-розширення для під'єднання до локальної мережі та інтернету (Ethernet Shield), для управління потужними моторами (Motor Shield), для отримання координат і часу з супутників GPS (модуль GPS) і багато інших.

У підсумку, навіть звичайні користувачі можуть розробити досвідчені зразки з метою економії коштів і розуміння роботи.

Учні ж, створивши програму, можуть відразу спостерігати результати своєї діяльності. Програма англійських слів перетворюється в алгоритм управління реальним пристроєм, тільки що зібраного особисто. Це мотивує та викликає інтерес до даної діяльності.

Якіж можливості має Arduino для навчального процесу з фізики?

По-перше, це, звичайно ж, закріплення навичок програмування мовою C ++ (Wiring). По-друге, Arduino дає уявлення про роботу окремих елементів мікроелектроніки. Це, безумовно, необхідні знання для інженера, бо вони дають уявлення про механізм, машини і пристрої для яких пишеться програмне забезпечення. По-третє, Arduino дозволяє наочно продемонструвати роботу коду. Завантаживши програму в плату, можна побачити його дію на реальних фізичних об'єктах (мигання світлодіода, наприклад).

Нами планується вже з 2017 року використати Arduino в навчальному процесі студентів, зокрема на лабораторних роботах з курсу загальної фізики (розділ «Оптика»), що дасть змогу студентам краще розуміти принципи роботи електроніки у поєднанні із дослідження оптичних закономірностей, що дають можливість зацікавленим і талановитим студентам проявити свої здібності у проектуванні та втіленні в життя власних розробок на прикладі виконуваних робіт фізичного практикуму.

Мета статті: розглянути основні методичні принципи та можливі варіанти ефективного застосування контролерів Arduino та довести їх до застосування у ході виконання фізичного практикуму з метою дослідження оптичного випромінювання у навчальному процесі з фізики у педагогічному університеті з урахуванням педагогічної синергетики.

Аналіз раніше викладених досліджень. Цифрові лабораторії дозволяють перевести шкільний фізичний експеримент на якісно новий рівень: підготувати учнів і студентів до самостійної творчої роботи; виокремити і реалізувати пріоритет діяльнісного підходу у процесі навчання; розвинути і формувати широкий перелік загальних навчальних і предметних умінь за рахунок запровадження навчального комплексу у вигляді цифрової фізичної лабораторії [1;2]. Цифрова лабораторія - це обладнання для проведення широкого спектру досліджень, демонстрацій, лабораторних робіт, індивідуальних вправ. Цифрові лабораторії допомагають розв'язати ряд завдань, що стоять перед вчителем фізики, до яких відноситься:

1. комплексне використання матеріально-технічних засобів навчання на основі сучасних техніко-педагогічних принципів;
2. перехід від репродуктивних форм навчальної діяльності до самостійних, пошуково-дослідницьких видів роботи;
3. формування комунікативної культури учнів;
4. розвиток умінь роботи з різними типами інформації.

Виклад основного матеріалу. Вагомого значення набуває нині матеріально-технічне забезпечення навчального процесу. Розумною альтернативою, на нашу думку, могли б стати мікроконтролерні плати - наприклад Arduino. Arduino – це інструмент для проектування електронних пристроїв, що краще взаємодіють із оточуючим фізичним середовищем ніж стандартні персональні комп'ютери. Вибір Arduino обумовлений тим, що для нього існує широка програмна підтримка. Для проекту створена спеціальна мова програмування Wiring, що має багато спільного з мовою програмування C++. Arduino дає можливість організувати обмін даними через віртуальний com порт з ПК. Для Arduino спроектовано і випускаються різні датчики: температури, вологості, тиску та інші.

Переваги сімейства контролерів Arduino полягають у наступному:

1. Arduino є платформою прототипування електроніки з відкритим вихідним кодом, заснована на гнучких, легких у використанні апаратних засобах і програмному забезпеченні. Він призначений для художників, дизайнерів, любителів і всіх, хто зацікавлений у створенні інтерактивних об'єктів або середовищ.

2. Arduino може відчувати навколишнє середовище отримуючи вхідні дані від різних датчиків і може вплинути на своє оточення, контролюючи лампи, двигуни та інші пристрої. Мікроконтролер на платі програмується з використанням мов програмування Arduino (на підключення) і розвитку навколишнього середовища Arduino (для основи обробки). Arduino-проекти можуть бути автономними або спілкуватися з програмним забезпеченням, яке працює на комп'ютері.

3. Плати можуть бути побудовані самостійно або придбані попередньо зібраними; програмне забезпечення можна завантажити безкоштовно. Апаратні еталонні конструкції (CAD-файли) доступні під відкритою ліцензією і Ви можете адаптувати їх для власних потреб.

4. Arduino побудований навколо ідеї, що студенти будуть використовувати його як уже готовий ППЗ: є отримані дані з датчиків, є код, а треба зробити що-небудь з цим. Може бути, вони навіть не писатимуть код, а вирізатимуть і вставлятимуть його, щоб почати.

Плати розширення, що встановлюються на платформи, урізноманітнюють функціональність Arduino для управління різними пристроями та отримання даних тощо. Налаштовувальна плата з датчиками забезпечує за допомогою модуля Maxstream Xbee Zigbee бездротовий зв'язок з декількома пристроями Arduino в радіусі до 35 м (у приміщенні) і до 90 м (поза приміщенням). Плата розширення Motor Shield забезпечує управління двигунами постійного струму й зчитування показів датчиків. Плата розширення Ethernet Shield забезпечує під'єднання до Інтернету. Проектування та виготовлення електронного обладнання для експериментально-дослідницької роботи з фізики стає доступнішим при залученні програмних комплексів імітаційного моделювання та графічного програмування. Одним із програмних продуктів, що пропонується використовувати на лабораторних практикумах є LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), що базується на компіляторі графічної мови програмування "G" і був розроблений американською

компанією National Instruments. На основі LabVIEW можна з успіхом розробляти програми керування та збору даних на основі спеціалізованих плат вводу/виведення, в тому числі й Arduino. На платформі Arduino з успіхом можна виготовити ряд корисних для фізичного експериментування та автоматизації фізичних досліджень приладів. Можливе виготовлення та використання цілого ряду вимірювальних приладів, побудованих на універсальних панелях mini-ELVIS (Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite) для навчальних дослідів з мікроелектроніки та схемотехніки. Інформація про плату знаходиться у відкритому доступі й може бути використана для самостійного її виготовлення. Тому студенти мають можливість пройти усі етапи конструювання платформи від проектування друкованої плати різними способами (включаючи фоторезистний), до програмування готової конструкції.

Висновки. Використання в навчальному процесі засобів мікроелектроніки, автоматики та робототехніки є одним із аспектів фахової підготовки майбутніх вчителів фізики та ефективного навчання учнів. Програмно-апаратні засоби Arduino забезпечують технологічні умови для розробки різноманітного обладнання та приладів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Величко С.П. Поєднання сучасних поглядів на поліпшення проблеми підготовки високопрофесійного вчителя фізики / С.П. Величко, Д.В. Соменко, О.О. Соменко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 20-23.
2. Соменко Д.В. Використання апаратно-обчислювальної платформи Arduino в навчальному процесі з фізики: [посіб. для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. унів-тів] / Д.В. Соменко. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 88 с.
3. Величко С.П. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ в навчально-виховному процесі з фізики» [посіб. для студ. фіз.-мат. фак-ту] / С.П. Величко, Д.В. Соменко, О.В. Слободяник. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2012.–176с.

А.О. Gychko

Kirovograd State Pedagogical University named Vladimir Vinnichenko

ARDUINO CONTROLLER FAMILY AND HIS ABILITY IN TEACHING PHYSICS

The article deals with the basic principles and the principles underlying the possibilities of using Arduino kit to study and improve cognitive functions and quality of the physical practicum course of general physics university.

Key words: *learning, physics, search activity, quality kit Arduino, physical workshop*

А.О. Гичко

Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко

СЕМЕЙСТВО КОНТРОЛЛЕРОВ ARDUINO И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

В статье рассматриваются основные принципы и принципы, лежащие в основе возможностей использования набора Arduino для изучения и улучшения когнитивных функций и качества курса физического практикума общефизического университета.

Ключевые слова: обучение, физика, поисковая деятельность, комплект качества Arduino, физический семинар.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Гичко Антон Олександрович – аспірант II року навчання кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка.

Коло наукових інтересів: конструювання сучасного комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища.