

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Алексеева Г.М., Бабич П.М. Використання платформи Arduino для професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 4(18). С. 12-16.

Aliksieieva Ganna, Babych Pavlo. Using The Arduino Platform For Professional Training Of Future Engineers-Teachers. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 4(18). P. 12-16.

DOI 10.31110/2413-1571-2018-018-4-002

УДК 004.4-048.22:378.147

Г.М. Алексеева¹, П.М. Бабич²

Бердянський державний педагогічний університет, Україна

¹alekseeva@ukr.net, ²adbrd2950@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ДЛЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ

Анотація. У статті розглянуто становлення робототехніки як прикладної науки; наведено приклади розробок у сфері інтелектуальних робототехнічних і мехатронних систем. Інтелектуальні самонавчальні управлінські системи працюють на принципах функціонування мозку – виконують складні механічні операції з точністю, недосяжною для людини, тому тема дослідження є актуальною і своєчасною.

У статті розглянуто питання, пов'язані зі змістом підготовки майбутніх інженерів-педагогів Бердянського державного педагогічного університету на прикладі дисципліни «Прикладне програмування». Доведено необхідність введення в освітній процес платформи Arduino. Наведено аналіз апаратної складової платформи Arduino за функціональними можливостями та технічними характеристиками, розкрито апаратні можливості, переваги та специфікація. На сьогодні платформа Arduino є одним із найзручніших способів вивчення основ програмування пристроїв на мікроконтролерах, які орієнтовані на тісну взаємодію з навколишнім світом. Продемонстровано приклади розроблених лабораторних робіт з дисципліни «Прикладне програмування» (розглянуто питання: під'єднання ультразвукового далекоміра до плати Arduino; під'єднання датчика звукового сигналу та кнопки до плати Arduino) з використанням програмного забезпечення Arduino IDE та визначено перспективи застосування даного пристрою та симулятора Tinkercad в освітній діяльності майбутніх інженерів-педагогів на прикладі Бердянського державного педагогічного університету.

Розглянуто елементи методики використання відповідних технічних засобів у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців у сфері ІТ відповідно до мети та цілей навчання, що дозволить сформувати у студентів відповідні навички програмування, стимулювати зацікавленість до техніки та моделювання, сприятиме розвитку логічного та алгоритмічного мислення.

Визначено перспективи використання мікропроцесорної плати під час навчального процесу студентів педагогічного вишу.

Ключові слова: вища освіта, робототехніка, інноваційні технології, програмування, Arduino.

Постановка проблеми. Традиційні методи навчання без залучення сучасних технологій вже не відповідають рівню вимог, які постають перед молодими фахівцями в умовах інформаційного суспільства. За останні роки актуальною стає проблема отримання освіти в сфері робототехніки, лідерами якої є Японія, Китай, США, Німеччина, Італія, Великобританія. Найбільш відомі стартапи та їх розробники стають молоді люди, які своєчасно увійшли на сучасний ринок електроніки та робототехніки.

При наявності широкого спектру систем та програмного забезпечення зміст підготовки майбутніх інженерів-педагогів з дисципліни «Прикладне програмування» ускладнюється багатьма показниками. З одного боку, повинно бути забезпечення найбільш актуальними на даний час методами та засобами програмування, а з іншого боку – необхідно передбачати тенденції розвитку сучасних технологій на перспективу.

Аналіз актуальних досліджень. Багато науковців розглядали проблеми використання електронних пристроїв під час освітнього процесу, їх розробки та опис нових пристроїв. Українські вчені (Г. Костюк, Є. Мілерян, В. Моляко, М. Смульсон, В. Рибалка, В. Лозниця, П. Перепелиця, О. Проскура, Т. Третяк) розробили теорію та практику дослідження конструкторської діяльності, сформулювали конкретні підходи, певні психолого-педагогічні системи, прийоми цілеспрямованого розвитку творчих здібностей особистості. Питання розвитку технічного та творчого мислення завдяки конструкторській діяльності знайшло своє відображення у працях Г. Альтшуллер, А. Давиденко, В. Моляко, І. Ройтман, П. Якобсона, які підготували цілі системи для застосування в евристичній діяльності конструкторів та винахідників. Інші

дослідники розглядали конструювання не тільки як засіб створення конкретних виробів, але й як процес розв'язування творчих задач (Л. Вержиковська, Л. Гурова, А. Есаулов, Г. Костюк, Т. Кудрявцев, О. Матюшкін, Є. Мілерян, І. Якиманська). Розвиток інтелектуальної активності (Д. Богоявленська), експериментування з матеріалом (Е. Фльоріна, М. Поддьяков), виникнення яскравих емоцій (О. Запорожець) дозволяє вважати комп'ютерне конструювання та моделювання могутнім засобом розвитку творчості.

Теоретичним та методичним основам використання інформаційних технологій у підготовці майбутнього педагога у своїх роботах приділяли увагу вчені П. Атаманчук, В. Биков [4], Н. Сосницька, Є. Смирнова-Трибульська, М. Шут [8], П. Андре, Ф. Лот, Ж.-П. Тайар [1], А. Корендясев [9], Дж. Вільямс [7], С. Монк [11; 20], які займались вивченням систем керування засобами робототехніки, а також технічними системами та комплексами.

У масовій свідомості слово «робот» асоціюється в основному з науковими досягненнями та ідеями ХХ-ХХІ століть. Особливо часто цей термін трапляється у творах наукової фантастики – романах Айзека Азімова. Роботи – це промислові або медичні апарати, звіро- або людиноподібні з рекламних роликів компанії Boston Dynamics [3; 17]. Однак, як і багато інших великих ідей людства, концепція автоматизованих механізмів, здатних самостійно виконувати різні операції, з'явилася набагато раніше і пройшла тривалий шлях свого розвитку [2]. Суттєвими є розробки у сфері інтелектуальних робототехнічних і мехатронних систем. Інтелектуальні самонавчальні управлінські системи працюють на принципах функціонування мозку – виконують складні механічні операції з точністю, недосяжною для людини [2; 5; 18].

Отже, розробка та проектування автоматизованих технічних систем є актуальними та потребують пильного розгляду, зокрема у сфері вищої освіти. Для студентів технічного вишу розробка та проектування роботів для різних сфер діяльності людини входить у зміст фахової підготовки. Але, на жаль, в системі підготовки майбутніх інженерів-педагогів ще не достатньо приділено уваги саме використанню платформи Arduino в процесі викладання комп'ютерних дисциплін.

Мета статті: провести аналіз апаратної складової платформи Arduino за функціональними можливостями та технічними характеристиками, навести приклади розроблених лабораторних робіт та визначити перспективи застосування даного пристрою та симулятора Tinkercad в професійній підготовці майбутніх інженерів-педагогів.

Виклад основного матеріалу. Робототехніка – прикладна наука, що займається проектуванням, розробкою, будівництвом, експлуатацією та використанням роботів, а також комп'ютерних систем для їх контролю, сенсорного (на основі вихідних сигналів датчиків) зворотного зв'язку і обробки інформації автоматизованих технічних систем (роботів). Вона орієнтована на створення роботів і робототехнічних систем керування, призначених для автоматизації складних технологічних процесів і операцій, у тому числі таких, що виконуються в недетермінованих умовах, для заміни людини під час виконання важких, утомливих і небезпечних робіт [16].

Такі саморозвиваючі пристрої управління діють сьогодні, в основному, на основі використання різних програмованих мікропроцесорів і нейронних мережах, які вимагають попереднього тривалого і досить складного налаштування – навчання. Тому на перший план усе більше виходить здатність роботів до орієнтації в навколишньому середовищі, до розпізнавання обстановки і вибору лінії поведінки в цьому середовищі, яке досить швидко змінюється. Наприклад, це стає очевидним при розгляді завдання пілотування дрону – літака без участі людини-пілота, і особливо при пілотуванні або керуванні автомобілем без втручання людини [12; 14]. Це дуже потужний пристрій, особливо в умовах зростання загрози проведення терористичних актів на небезпечних об'єктах у зв'язку з військовими конфліктами, зростанням політичного, національного, релігійного і економічного екстремізму. Також просліджується пріоритет забезпечення ядерної та радіаційної безпеки на об'єктах використання атомної енергії, при поведженні з відпрацьованим паливом та проведенні робіт з попередження і ліквідації надзвичайної небезпеки ядерного і радіаційного характеру, пошуку загублених людей, запобігання і виявлення лісових пожеж, повеней та інших катаклізмів [7; 14].

На сьогоднішній день Arduino є, мабуть, найпопулярнішою апаратною платформою для навчання робототехніці, прототипування і створення різного роду проектів. На відміну від PIC мікроконтролерів, Arduino має просту мову програмування високого рівня і прозорий спосіб завантаження програм. Програмована платформа з відкритим кодом, призначена для створення електронних пристроїв, основними компонентами якої є плата введення-виведення і середовище розробки на мові Processing/Wiring Arduino, Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і підключатися до програмного забезпечення, що виконується на комп'ютері. Вона відноситься до одноплатних комп'ютерів та орієнтована на тісну взаємодію з навколишнім світом [13; 16; 19; 20], тому ця платформа є одним із найзручніших засобів вивчення основ програмування пристроїв на мікроконтролерах (МК). Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і підключатися до персонального комп'ютера (Flash, Processing, MaxMSP, MATLAB). Плата складається з МК Atmel AVR (ATmega328P або ATmega2560) і елементів обв'язки для програмування та інтеграції з іншими схемами. В МК попередньо прошивається завантажувач (BootLoader), тому програматор не потрібний. Плати програмуються через USB-порт завдяки мікросхемі перетворювача USB-to-Serial FTDI FT232R, або у версії платформи Arduino Uno, в якості перетворювача використовується МК Tmega8U2. Таке рішення дає змогу програмувати перетворювач так, щоб платформа відразу розпізнавалася як маніпулятор, або інший пристрій за побажанням розробника із всіма необхідними додатковими сигналами керування. Плати дозволяють використовувати більшість виводів МК у зовнішніх схемах. На сьогодні для Arduino є велика кількість модулів розширення з програмними бібліотеками спряження, що включають різні сенсори: температури (DS18B20) і тиску (BMP180); MEMS – сенсори руху: акселерометри (ADXL345) і гіроскопи (L3G4200D); дисплеї (LCD4884); крокові двигуни; GSM і Ethernet – модулі тощо. Інтегроване середовище розробки в Arduino є безкоштовним кросс-платформовим програмним забезпеченням з відкритим вихідним кодом для ОС Windows, Macintosh OSX і Linux, створеним на мові Java, яке включає в себе редактор коду, компілятор і модуль передачі прошивки в плату. Середовище розробки побудоване на мові програмування Processing і спроектоване для програмування початківцями студентами, які незнайомі з розробкою програмного забезпечення для вбудованих систем. Мова програмування Processing

пристроїв Arduino побудована на синтаксисі мов C/C++, скомпонована з бібліотекою AVR Libc і дозволяє використовувати будь-які її функції [19; 20].

Простота та багатофункціональність використання робототехнічних комплексів дозволила розповсюдити зацікавленість цією темою. По всій Україні вже давно створили гуртки для дітей та підлітків віком від 3 років до 17 років для навчання основам робототехніки (табл. 1) [15].

Таблиця 1.

Гуртки робототехніки для молоді на Україні

Назва	Вік (років)	Посилання
Центр робототехніки Boteon (Франшиза)	від 6 до 16	http://edu.boteon.com/
Robo Code	від 8 до 16	https://robocode.pro
Технічна студія «Винахідник» (Франшиза)	від 3 до 16	http://vynahidnyk.org/
Robo.House (спільний проект з «Цитрус» – «Лабораторія майбутнього»)	від 6 до 16	https://www.robo.house/uk
Robot School	від 4 до 16	http://robotschool.com.ua/
Курси робототехніки від Академії професій майбутнього	від 6 до 16	http://academyua.com/

Також для отримання вищої освіти даного напрямку в Україні є виші, які мають технічне спрямування: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»; Національний авіаційний університет; Кіровоградський національний технічний університет; Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля; Криворізький національний університет; Національний університет «Львівська політехніка». Отримати освіту у таких закладах непросто. На це є багато причин, одна з яких – високий конкурсний бал та вартість навчання. Тому стає питання про відповідну інженерно-педагогічну освіту в інших вишах.

Дисципліна «Прикладне програмування» є однією з базових у професійній підготовці майбутніх фахівців комп'ютерного профілю Бердянського державного педагогічного університету. Метою її є формування професійних компетенцій та створення у студентів необхідного уявлення про сучасні програмні продукти, середовища розробки і мови програмування.

Викладачам з прикладного програмування необхідно вирішити такі завдання: формування актуального наукового уявлення про електронну обчислювальну техніку в цілому і можливості взаємодії з нею зокрема; вивчення спеціалізованих програмних продуктів та середовищ розробки; ознайомлення з актуальними мовами програмування високого рівня; навчання проектування програмного забезпечення; придбання студентами навичок проектування і розробки програмного забезпечення; порівняння і комплексний аналіз переваг і недоліків модульного і об'єктно-орієнтованого програмування; програмування мультимедійних, ігрових та розважальних систем; основи промислової розробки програм [6]. Тому, на нашу думку, ця дисципліна найбільш підходить для використання платформи Arduino, де практична частина безпосередньо пов'язана з проектуванням і розробкою програмного забезпечення – це найкраще поєднання двох наук: програмування і робототехніки.

На факультеті фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти Бердянського державного педагогічного університету було впроваджено використання платформ Arduino в процесі вивчення дисципліни «Прикладне програмування». Частково це було стимульовано міжнародною співпрацею з Автономним університетом Пуебла в Мексиці.

Розглянемо практичний аспект. Принцип створення проектів на Arduino – модульність. Весь пристрій є конструктором, який зібрано з простих елементів. Для створення проекту не обов'язково мати паяльник, уміти робити травлення плати, досить мати базові знаннями в галузі електроніки та ідею власного проекту.

Плюси Arduino: модульна платформа; низька ціна; вибір додаткового апаратного забезпечення (від найпростіших світлодіодів до датчиків руху і LED – дисплеїв); висока популярність, що дає велику кількість різноманітних схем, інструкцій; не має потреби в постійній пайці деталей і з'єднань; компактні плати; вибір плат під різні типи завдань; легко програмується; зручне середовище розробки; оновлення і створення нових плат під різні типи і напрями; легко з'єднатися з ПЗ на ПК.

Мінуси Arduino: мала обчислювальна здатність; для промислових виробів не підходить; можна легко через хибне під'єднання схеми замкнути контакти на платі або інших компонентах. Тому на допомогу приходять веб-сервіси. Наприклад, симулятор – це пристрій або сервіс, який імітує певні функції іншої системи, але не претендує на створення точної копії. Це деяке віртуальне середовище, в якому можна моделювати іншу систему. Емулятор – це повноцінний аналог, здатний замінити оригінал. Нами було обрано Tinkercad, який симулює роботу електронної схеми та контролера. При цьому він є емулятором Arduino, який реалізує практично всі базові функції Arduino IDE – від середовища редагування та компілятора до монітору порту і підключення бібліотек. Tinkercad – це онлайн сервіс, проста і безкоштовна платформа для навчання 3D-моделювання, тому що є можливості створення електронних схем і підключення їх до симулятора віртуальної плати Arduino [10; 20].

Розглянемо можливості симулятора Tinkercad. Список основного функціоналу та корисних особливостей *Tinkercad Circuits:* онлайн платформа; для роботи потрібен інтернет; зручний графічний редактор для візуальної побудови електронних схем; набір попередньо встановлених моделей найбільш популярних електронних компонентів, відсортованих за типами компонентів; симулятор електронних схем, за допомогою якого можна підключити створений віртуальний пристрій до віртуального джерела живлення і простежити, як воно буде працювати; симулятор датчиків та інструментів зовнішнього впливу. Є можливості змінювати покажчики датчиків, стежити за тим, як на них реагує система; вбудований редактор Arduino з монітором порту і можливістю налагодження; є вже розроблені для розгортання проекти Arduino зі схемами і кодом; візуальний редактор коду Arduino; можливість інтеграції з рештою функціональності Tinkercad і швидкого створення для вашого пристрою корпусу та інших конструктивних елементів; створена модель може бути відразу відправлена на 3D-принтер; вбудовані підручники і величезне співтовариство з колекцією готових проектів.

Головне, що не потрібно завантажувати Arduino IDE, не потрібно шукати і викачувати популярні бібліотеки і sketch, не потрібно збирати схему і підключати плату – все знаходиться відразу на одній сторінці.

Плюси Tinkercad; безкоштовний онлайн сервіс; найпопулярніші компоненти для Arduino вже є у симуляторі; багато схем створено (можна їх дописувати і змінювати); ділитися проектом з іншими людьми; постійне оновлення і доповнення; вікно написання коду не відрізняється від вікна Arduino IDE.

Мінуси Tinkercad: не вистачає компонентів, які створюються швидше, ніж встигають створити симулятор цього компонента.

Виходячи з проведеного аналізу апаратної складової платформи Arduino за функціональними можливостями та технічними характеристиками, нами було розроблено комплекс лабораторних робіт з практичними завданнями для майбутніх інженерів-педагогів із застосування Arduino IDE та симулятора Tinkercad у своїй професійній діяльності на прикладі дисципліни «Прикладне програмування».

Було розроблено лабораторні роботи: «Під'єднання ультразвукового далекоміра до плати Arduino» (мета: навчитися з'єднувати ультразвуковий далекомір з платою Arduino та обробляти дані, які отримані від ультразвукового далекоміра).

Розглянуто питання під'єднання датчика далекоміра до плати Arduino, отримання результатів за допомогою написання програмного коду; у завданнях високого рівня потрібно модернізувати програмний код; «Під'єднання датчика звукового сигналу та кнопки до плати Arduino» (мета: навчитися з'єднувати датчик звукового сигналу та кнопку з платою Arduino). Розглядаються питання під'єднання датчика звукового сигналу та кнопки до плати Arduino, отримання результатів за допомогою написання та модернізація програмного коду (рис. 1).

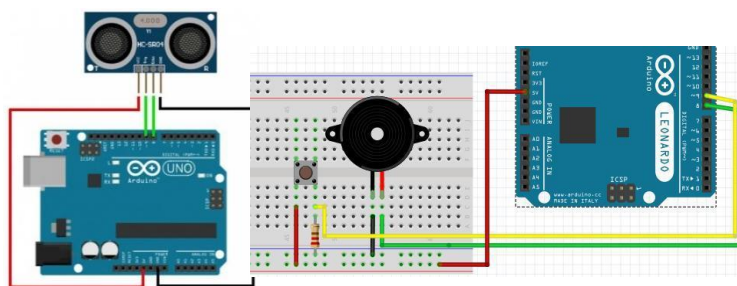


Рис. 1. Під'єднання ультразвукового далекоміра та датчика звукового сигналу до плати Arduino

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Використання сучасних комп'ютерних технологій та технічних засобів у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, відповідно до мети та цілей навчання, дозволить сформувати у студентів відповідні навички програмування, стимулюватиме зацікавленості до техніки та моделювання, сприятиме розвитку логічного та алгоритмічного мислення. Зокрема, засобом Arduino можна навчити студентів педагогічного вишу розробляти сучасні робототехнічні проекти, які активізують творчі здібності майбутніх фахівців. Саме це дає максимальне розуміння, як створювати якісне програмне забезпечення і водночас розкриває можливості для дисципліни «Прикладне програмування». Робота в команді, формування логічного мислення, стимулювання зацікавленості – усе це визначає перспективи застосування даного пристрою та симулятору Tinkercad у професійній діяльності майбутніх інженерів-педагогів.

Список використаних джерел

1. Андре П., Кофман Ж.-М., Тайар Ж.-П. Конструирование роботов. Москва, 1986. 306 с.
2. Анисимов В.В. Искусственный интеллект. История развития искусственного интеллекта. URL: <https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema1> (дата звернення : 19.11.2018).
3. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. Москва : Финансы и статистика, 2004. 176 с.
4. Биков В. Ю. Модели організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2008. 684 с.
5. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии 2016. URL: http://www.rulit.me/books/iskuss_tvennyj-intellekt-etapy-ugrozy-strategii-read-421315-1.html (дата звернення : 19.11.2018).
6. Брусенцов Н.П., Рамиль А.Х. Троичные ЭВМ «Сетунь» и «Сетунь 70». URL: http://www.computer-museum.ru/histussr/setun_b.htm (дата звернення : 19.11.2018).
7. Вильямс Дж. Программируемые роботы. Создаем роботы для своей домашней мастерской. Москва : НТ Пресс, 2006. 240 с.
8. Гуржий А.М., Орлова І.В., Шут М.І., Самсонов В.В. Засоби навчання загальноосвітніх навчальних закладів (теоретико - методологічні основи) : Навчальний посібник. Київ, 2001. 95 с.
9. Корендяев А.И. Теоретические основы робототехники. Книга 1. 2006. 383 с.
10. Копенков В.Н. Современные методы и информационные технологии тематической обработки данных ДЗЗ: электронные методические указания к лабораторной работе. 2010. URL: www.ssau.ru/files/education/metod_1/Копенков%20В.Н.Современные%20методы.pdf. (дата звернення : 19.11.2018).
11. Монк С. Програмуємо Arduino: основи роботи со скетчами. Санкт-Петербург : Питер Пресс, 2016. 175 с.
12. Первый в мире робот учитель? URL: <http://roboting.ru/618-pervyj-v-mire-robot-uchitel.html> (дата звернення : 19.11.2018).
13. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. 400 с.
14. Семь самых перспективных роботов URL: <http://www.vokrugsveta.ru/article/201490> (дата звернення : 19.11.2018).

15. Стариченко Б.Е., Стариченко Е.Б., Шеметова А.Д. Совершенствование информационно-технологической подготовки студентов на основе системно-объектного подхода. 2009. №. 4.
16. Сырямкин В.И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике : учебное пособие. Томск : изд. Томского ун-та, 2016. 524 с.
17. Top-5 лучших роботизированных преподавателей мира URL: <https://robot-ex.ru/ru/article/top-5-luchshih-robotizirovannih-prepodavateley-mira> (дата звернення : 19.11.2018).
18. Шумилов В.Н. Принципы функционирования мозга. 2015. 188 с.
19. Nano Платы Ардуино URL: <http://arduino.ua/ru/hardware/Nano.t> (дата звернення : 19.11.2018).
20. MONK S. Programming Arduino : Getting Started With Sketches. 2011. 978 с.

References

1. Andre P., Kofman J.-M., Tayar J.-P. Robot Design. Moscow, 1986. 306 p. (in Russian)
2. Anisimov VV Artificial intelligence. History of Artificial Intelligence Development. URL: <https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/iis/lecture/tema1> (date of treatment: 19/11/2018).
3. Barsky AB Neural networks: recognition, management, decision-making. Moscow: Finance and Statistics, 2004. 176 p.
4. Bykov V. Yu. Models of Organizational Systems of Open Education: A Monograph. Kyiv: Atika, 2008. 684 с. (in Russian)
5. Bostrom N. Artificial Intelligence. Steps Threats. Strategies 2016. URL: <http://www.rulit.me/books/iskuss-tnnyj-intellekt-etapy-ugrozy-strategii-read-421315-1.html> (date of treatment: 19/11/2018).
6. Brusentsov N.P., Ramil A.H. True computer "Setun" and "Setun 70". URL: http://www.computer-museum.ru/histussr/setun_b.htm (date of treatment: 19/11/2018).
7. Williams J. Programmable Robots. We create robots for our home workshop. Moscow: NT Press, 2006. 240 p.
8. Gurzhij AM, Orlova IV, Shut MI, Samsonov V.V. Means of studying in general educational institutions (theoretical and methodological foundations): Textbook. Kyiv, 2001. 95 p. (in Ukraine)
9. Korendyasev AI Theoretical foundations of robotics. Book 1. 2006. 383 p. (in Russian)
10. Kopenkov VN Modern methods and information technologies for thematic processing of remote sensing data: electronic methodological guidelines for laboratory work. 2010. URL: www.ssau.ru/files/education/metod_1/Kopenkov%20V.N.Continuous%20methods.pdf. (date of treatment: 19/11/2018).
11. Monk S. We program Arduino: the basics of working with sketches. St. Petersburg: Peter Press, 2016. 175 p. (in Russian)
12. The world's first robot teacher? URL: <http://roboting.ru/618-pervyj-v-mire-robot-uchitel.html> (date of treatment: 19.11.2018).
13. Petin V.A. Projects using the Arduino Controller. St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2014. 400 p. (in Russian)
14. Seven promising robots URL: <http://www.vokrugsveta.ru/article/201490> (date of treatment: 19.11.2018). (in Russian)
15. Starychenko B.E., Starychenko E. B., Shemetova A. D. Improvement of information and technological training of students on the basis of system-object approach. 2009. №. 4(in Russian)
16. Syryamkin V.I. Information devices and systems in robotics and mechatronics: a manual. Tomsk: ed. Tomsk University, 2016. 524 pp. (in Russian)
17. Top 5 Best Robotic Teachers in the World URL: <https://robot-ex.ru/en/article/top-5-luchshih-robotizirovannih-prepodavateley-mira> (date of treatment: 19.11.2018).
18. Shumilov VN Principles of functioning of the brain. 2015. 188 p. (in Russian)
19. Nano Arduino Plates URL: <http://arduino.ua/en/hardware/Nano.t> (date of reference: 19.11.2018).
20. MONK S. Programming Arduino: Getting Started With Sketches. 2011. 978 p. (in English)

USING THE ARDUINO PLATFORM FOR PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE ENGINEERS-TEACHERS

Ganna Aliksieieva, Pavlo Babych

Berdiansk State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article deals with the formation of robotics as an applied science and gives an examples of developments in the field of intelligent robotic and mechatronic systems. Intelligent self-learning management systems operate on the principles of brain functioning - perform complex mechanical operations with precision unattainable to a person, so the subject of the research is relevant and timely.*

The article deals with the issues related to the content of the training of future engineer teachers of the Berdyansk State Pedagogical University on the example of the discipline "Applied programming". The necessity of introducing the Arduino platform into the educational process is proved. The analysis of the hardware component of the Arduino platform is based on functional capabilities and technical characteristics, here are disclose hardware capabilities, advantages and specifications. Today, the Arduino platform is one of the easiest ways to learn the basics of programming devices on microcontrollers that are focused on close interaction with the outside world. Examples of developed laboratory work on discipline "Applied Programming" (Examined: connecting an ultrasonic range finder to an Arduino board, connecting an audio signal sensor and buttons to the Arduino board) are demonstrated using the Arduino IDE software and the prospects for using this device and simulator Tinkercad in the educational activities of future engineers-teachers on the example of the Berdyansk State Pedagogical University.

The elements of the methodology of using the appropriate technical means in the process of training future specialists in the field of IT in accordance with the goals and objectives of education are considered, which will allow students to formulate appropriate programming skills, stimulate interest in technology and modeling, and promote the development of logical and algorithmic thinking.

The prospects of microprocessor board usage during the educational process of students of pedagogical higher education are determined.

Key words: *higher education, robotics, innovative technologies, programming, Arduino.*