

**ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ОСНОВАМ
УПРАВЛЕНИЯ ГРУППОЙ АВТОНОМНЫХ
РОБОТИЗИРОВАННЫХ УСТРОЙСТВ**

**PECULIARITIES OF TEACHING STUDENTS OF PHYSICS
AND MATHEMATICS SPECIALTIES THE BASICS OF CONTROLLING
A GROUP OF AUTONOMOUS ROBOTIC DEVICES**

В. В. Куприянцев / V. V. Kupriyancev

*Образовательный центр программирования и высоких технологий
(Славгород, Беларусь)*

С. И. Чубаров / S. I. Chubarov

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

В статье рассматривается методика обучения студентов физико-математических специальностей основам управления группой автономных роботизированных устройств.

The article discusses the method of training of students of physical and mathematical specialties on basics of control of group of autonomous robotic devices is considered.

Ключевые слова: методика подготовки, роботизированные устройства; 3D-моделирование.

Keywords: teaching methods; robotic devices, 3D modeling technology.

В современном обществе роботизированные устройства плотно вошли в повседневную жизнь человека. А развитие интернета дало возможность создания smart things (умных вещей). На современном рынке все большую часть занимают умные чайники, холодильники, стиральные машины и т. д. Эти устройства делают бытовые дела намного проще и отнимают минимальное количество времени, при этом пользователь становится более мобильным. Как правило, все эти вещи управляются со смартфонов, через приложения. Многие из таких устройств могут управляются, не находясь с пользовательским смартфоном в одной локальной сети. Такие вещи связываются с серверами компаний, что дает возможность управлять ими с любой точки мира, дистанционно. Единственным требованием остается наличие интернет-соединения.

«Высокотехнологичные устройства и оборудование, информационные системы и технологии – основа эпохи 4 индустриальной революции. Данное обстоятельство подразумевает необходимость подготовки специалистов, квалификация которых позволит на высоком уровне обеспечить их использование и обслуживание уже в недалеком будущем» (С. Г. Григорьев). Учитывая такую тенденцию развития технологий, нами была разработана методика обучения студентов физико-математических специальностей основам управления группой автономных роботизированных устройств.

В основу разработки методики положен минимальный багаж знаний в данной области. Основываясь на таких параметрах как склад ума студентов физико-математических специальностей, набор университетских дисциплин, которые проходят студенты во время своего обучения, был разработан факультативный курс, позволяющий в ходе ознакомления с технологиями управления группой автономных роботизированных устройств, научиться планировать и организовывать свою деятельность не только в индивидуальной форме работы, но и в команде, эффективно распределяя обязанности, а также закрепить знания, полученные в период обучения в университете.

В рамках данного факультатива студенты знакомятся с основами радиоэлектроники, правилами сборки электрических цепей и управления ими (как в ручном, так и в автоматическом режимах), получают представления о проектировании, прототипировании, моделировании и программировании радиоэлектронного оборудования и умных устройств (систем «Умный дом» («Умная ферма»), передвижной авто-платформы), об автоматизации процессов, передаче данных, технологии «Интернет-вещей», знакомятся с разновидностью языков программирования, и с основными их парадигмами.

Основные задачи факультатива:

- обучить проектированию робототехники и систем автоматики с использованием Arduino, сформировать устойчивые знания в области создания и программирования радиоэлектронного оборудования;
- обеспечить усвоение принципов программирования микроконтроллеров Arduino на языке C++;
- дать базовые представления о разработке 3D-моделей, предназначенных для последующей печати, о тонкостях и нюансах 3D-печати, использующей технологию послойного наплавления материала;
- показать простые и быстрые способы разработки мобильных приложений в онлайн среде MIT App Inventor;
- познакомить с семейством одноплатных компьютеров Raspberry Pi, и принципами работы операционной системы на базе ядра Linux;
- обучить основам программирования на языке программирования Python.
- познакомить с основами сетевого программирования Python. Обучить реализации TCP/IP сервера и связь с клиентом;
- развивать алгоритмическое, творческое мышление учащихся, предоставить возможности для творческой и исследовательской деятельности в автоматизации электронных систем и их программировании;
- воспитывать самостоятельность и ответственность, умение планировать и организовывать свою деятельность в условиях индивидуальной и командной работы.

Факультативные занятия разделены на несколько основных блоков:

- первый блок посвящен основным принципам работы с микроконтроллерами Arduino и NodeMCU(ESP8266). На занятиях этого блока обучаемые

познакомятся с разнообразием микроконтроллеров, модулей и сенсоров. Учебный материал направлен на формирование знаний в области радиотехники, усвоение принципов работы датчиков и основ программирования микроконтроллеров Arduino.

- ▶ второй блок посвящен созданию интернет-вещей. В ходе занятий этого блока обучаемые реализуют несколько роботизированных вещей. Научатся создавать устройства по схеме, познакомятся с 3d-моделированием и 3d-печатью. Научатся разрабатывать приложения для смартфонов с помощью среды MIT App Inventor. Финальной частью данного модуля является создание нескольких автономных роботизированных устройств в составе группы. С целью дальнейшей презентации и защиты своих изобретений.
- ▶ третий блок посвящен одноплатным компьютерам и программированию на языке Python. В данном модуле обучаемые познакомятся с одноплатными компьютерами. Научатся работать с операционными системами на базе ядра linux. Изучат основные команды терминала, освоят настройку и подключение через сетевой протокол SSH и систему удаленного доступа VNC. Познакомятся с основными возможностями языка Python и обучатся программированию выходов GPIO, изучат особенности реализации связи между отдельными микроконтроллерами (Arduino/Raspberry) по протоколам: UART и i2c.
- ▶ четвертый блок посвящен написанию серверной части. В данном блоке учащиеся научатся создавать сетевые приложения на Python, изучат основы работы с базами данных и их разновидности. Научатся соединять устройства по технологиям Wi-Fi и Ethernet, проектировать и реализовывать связи клиент-серверного приложения.
- ▶ пятый блок посвящен систематизации знаний, полученных в ходе изучения факультативного курса. В этом модуле учащиеся работают в группах. Задача каждой группы: создать несколько роботизированных устройств и серверное приложение для их управления, подготовить итоговое выступление в защиту своих проектов.

В настоящее время недостаточно предложено подобных курсов для обучения студентов робототехнике и программированию. Подобный факультативный курс будет способствовать общему развитию студентов, а также позволит выявить наиболее одаренных и мотивированных студентов для дальнейшего углубленного изучения предметной области.

Материал подготовлен при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (№ ГР 20211286).