

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ИКТ СПЕЦИАЛИСТОВ

**Казаков Вадим Евгеньевич,**

*кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой «Информационные системы и автоматизация  
производства, УО «Витебский государственный технологический  
университет»;*

**Ринейский Константин Николаевич,**

*начальник ЦИТ, УО «Витебский государственный технологический  
университет»;*

**Замжицкий Олег Сергеевич,**

*магистрант, УО «Витебский государственный технологический  
университет»;*

**Ланин Сергей Сергеевич,**

*магистрант, УО «Витебский государственный технологический  
университет»*

*(г. Витебск, Республика Беларусь)*

Статья посвящена рассмотрению основных тенденций в развитии робототехнических систем в образовании.

**Ключевые слова:** робототехника, робот, программирование, программный комплекс.

В современном производстве и обслуживании востребованы специалисты, обладающие знаниями и навыками в области робототехники. Можно прогнозировать дальнейший рост такой востребованности на рынке труда.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование. Она является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Область применения мобильных роботов очень обширна тушение пожаров, передвижение по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнение спасательных операций во время стихийных бедствий, аварий, в борьбе с терроризмом и т.д. Кроме того, по мере развития и совершенствования технологии производства робототехнических

устройств появилась возможность ещё более широкого применения мобильных роботов для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботы-сиделки, роботы-нянечки, роботы-уборщики, всевозможные игрушки и т.д.

Также необходимо принимать во внимание аспекты использования робототехнических систем в образовании [1]. Программирование роботов положительно влияет на приобретение компетенций специалистов по разработке программного обеспечения информационных систем, не связанных напрямую с робототехническими комплексами.

Сейчас на рынке имеется достаточно большое количество робототехнических комплексов предназначенных в первую очередь для обучения. Среди них имеются системы, выполненные на базе промышленных роботов, например комплекс Robotino [2]. Robotino представляет собой автономную подвижную платформу с тремя роликонесущими колесами, снабжёнными независимыми приводами. Платформа снабжена стандартным набором датчиков, который может быть расширен благодаря открытой архитектуре. Также к системе можно подключать дополнительные исполнительные устройства (например, манипулятор). Существующие средства программирования для Robotino – это средства структурной визуальной компоновки программы и низкоуровневые библиотеки для написания программ на языках программирования C++ и Java.

В УО «ВГТУ» разработан фреймворк, предлагающий готовую оптимизированную архитектуру программного средства для управления робототехническим комплексом Robotino; набор готовых модулей, для встраивания в данный каркас программной системы, реализующих оптимизированные алгоритмы реализации робототехническим комплексом базовых функций [3].

Основной задачей фреймворка является облегчение разработки сценариев и модулей, предназначенных для выполнения различных действий робототехническим комплексом. Разработана методика создания сценариев и модулей включающая: создание Java-проекта с подключением необходимых библиотек, в том числе и разработанных библиотек: `res_robotino_api2_java` и `robotino-dev`, размещённых в открытом репозитории; реализацию специальных интерфейсов: `AbstractModule` – для нового модуля или `AbstractAction` – для нового сценария; задание условия остановки сценария при необходимости; импорт сценария в основную программу

управления роботом, которая будет выполняться под управлением фреймворка.

Кроме того разработано приложение для ручного управления роботом и управления загружаемым в него программным обеспечением.

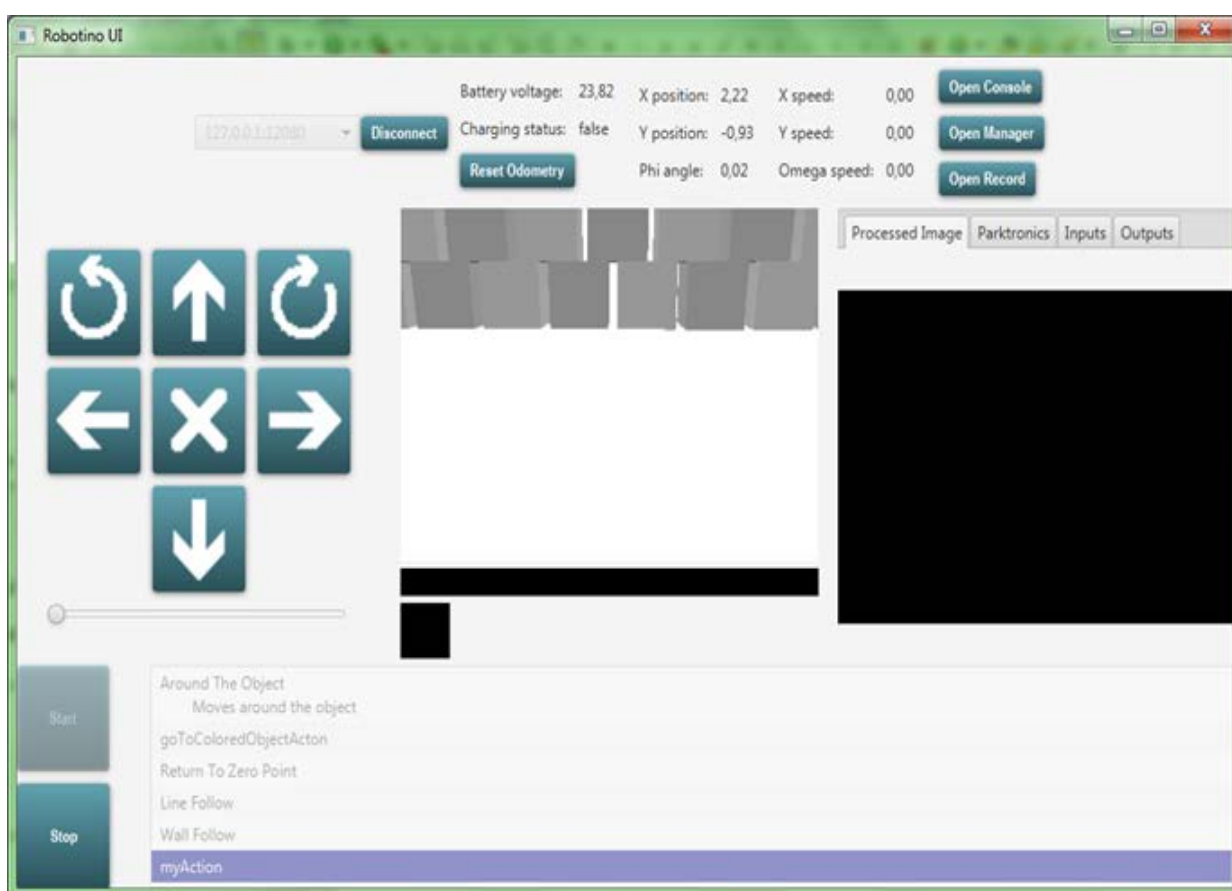
Для внедрения разработки в учебный процесс были изучены курсы, проводимые по робототехнике в РБ.

После анализа предлагаемых методик в области робототехники был разработан методический комплекс по программированию робототехнического комплекса Robotino 3 исходя из объема 64 часа.

К данному методическому комплексу были разработаны:

- структурированный курс лабораторных занятий, предполагающий пошаговое ознакомление с возможностями Robotino 3;
- набор типовых программных модулей;
- методика разработки программного обеспечения с использованием разработанного фреймворка.

Занятия предполагают: изучение теоретического материала, управление роботами на уровне операторов, разработку программ с использованием графической среды разработки, алгоритмических языков программирования и фреймворка.



**Рисунок 1 – Визуальная среда управления робототехническим комплексом Robotino**

Согласно системе The European e-Competence Framework (e-CF), которая предоставляет сведения компетенциях в сфере информационных и коммуникационных технологий, соответствующих европейским стандартам, обучение с использованием разработанного фреймворка способствует развитию компетенции «Интеграция компонентов» для профиля ИКТ специалиста «Разработчик» [4]. В результате работы над проектом «Инновационное образование в сфере информационных и коммуникационных технологий для социально-экономического развития» IESED, выполняющегося в рамках программы ERASMUS+ данная компетенция была интегрирована в профиль специалистов 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии», подготовка которых ведётся в УО «ВГТУ». Разработанные методические материалы используются в курсах «Автоматизация технологического проектирования» и «Технологии программирования».

Для более эффективного обучения создаются робототехнические научные кружки. Основная цель таких кружков – сформировать способность самостоятельно ставить цели, находить пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, находить и работать с разными источниками информации, формулировать собственное мнение, суждение, оценку, формирование ключевых компетентностей.

### Литература

1. Ваграменко, Я.А. Педагогико-технологические аспекты интеллектуализации информационной среды, включающей в себя объекты образовательной робототехники / Я.А. Ваграменко, Т.Б. Казиахмедов, Г.Ю. Яламов // Информатизация образования и науки. – 2017.–№ 3.–С. 75–82.
2. Festo Didactic – 2018. – (<http://www.festo-didactic.com>).
3. Замжицкий, О.С., Java Framework для мобильной робототехнической платформы Robotino [Текст] / О.С. Замжицкий, Якубовский М.П., Ринейский К.Н. // Материалы докладов 50-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году науки. В двух томах. Том 2. – Витебск: Изд-во УО «ВГТУ», 2017. – С. 10–12.
4. A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors – 2018. – (<http://www.ecompetences.eu/>).

## **USE OF ROBOTIC SYSTEMS FOR TRAINING ICT SPECIALISTS**

**V. Kazakov,  
K. Rineiski,  
O. Zamzhicki,  
S. Lanin**

The article is devoted to the consideration of the main trends in the development of robotic systems in education.

**Keywords:** robotics, robot, programming, software package.