

**А.З. КУТЫШ, А.А. ФРАНЦКЕВИЧ**  
БГПУ (Минск, Беларусь)

## **К ВОПРОСУ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ**

С 2016 года в школах Республики Беларусь на факультативных занятиях учебного предмета «Информатика» реализуются учебные программы по образовательной робототехнике с IV по IX классы [1-6], которым присвоен гриф «Рекомендовано НМУ «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь». Студенты физико-математического факультета БГПУ изучают различные современные информационные технологии и средства применимые в образовании [7], включая образовательную робототехнику. Под образовательной робототехникой понимается направление обучения учащихся моделированию, конструированию и программированию на визуальных языках программирования в визуализированных средах программирования робототехнических конструкций с применением знаний, умений, навыков, включающих целенаправленную актуализацию межпредметных связей информатики, математики, физики [8]. Вопрос содержания обучения данному направлению будущих учителей информатики остается открытым.

Нами предлагается рассматривать со студентами в качестве основ образовательной робототехники три содержательных блока: общее введение, программирование робототехнической конструкции и основные виды соревновательной деятельности.

В первом блоке «Общее введение» изучаются следующие темы: Краткая характеристика роботизированных платформ. Обзор визуализированной среды программирования. Способы подключения робота к компьютеру. Создание и запуск первого проекта.

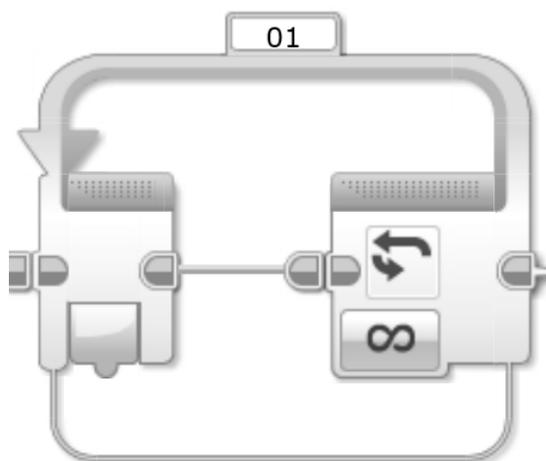
Во втором блоке «Программирование робототехнической конструкции» стоит рассмотреть такие темы: Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой, экраном и звуком. Программные структуры («Следование», «Повторение», «Альтернатива»). Работа с данными. Типы данных. Переменные и константы. Математические операции с данными. Другие блоки для работы с данными. Работа с массивами. Логические операции с данными. Работа с датчиками. Датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик, гироскопический датчик, инфракрасный датчик и маяк (по возможности), датчик «вращение мотора». Кнопки управления модулем. Совместная работа нескольких модулей. Соединение роботов кабелем USB. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Полезные блоки и инструменты.

В последнем блоке «Основные виды соревновательной деятельности» стоит обратить внимание студентов на следующие темы: Программирование движения робота по линии. Алгоритмы движения «Зигзаг» с одним и двумя

датчиками цвета. Алгоритм «Волна». Алгоритмы автоматической калибровки датчика цвета. Пропорциональное линейное управление. Движение по линии на основе пропорционального управления. Движение робота в лабиринте. Основные принципы алгоритма движения робота в лабиринте. Движение робота вдоль стены. Проектная деятельность по созданию собственных моделей роботов. Свободное конструирование. Самостоятельное конструирование и программирование робота.

Такие содержательные блоки согласуются со взаимосвязанным обучением программированию [9]. На занятиях рассматривается программирование на визуальном языке и одновременно во взаимосвязи на текстовом языке программирования, что позволяет более наглядно представить основные алгоритмические конструкции и результаты их работы.

Приведем пример взаимосвязанного рассмотрения алгоритмических конструкций на языке программирования PascalABC.NET и EV3. Выбор такой пары языков обусловлен тем, что PascalABC.NET является основным языком программирования, который используется в курсе информатики на уровне получения среднего образования (следовательно знание этого языка программирования является важным для будущих учителей информатики), а язык и среда Lego Mindstorms EV3 используется для создания программ для роботов в рассматриваемом нами курсе образовательной робототехники. Так, при рассмотрении алгоритмической конструкции повторения используется блок «Цикл» среды Lego Mindstorms EV3 (рисунок 1). Работа этого блока аналогична работе цикла с постусловием «do ... repeat» языка программирования PascalABC.NET. При этом делается обязательный акцент на том, что цикл завершит повторения, когда условие окончания работы цикла станет истинным. Проверка же условия на истинность происходит только при выполнении всех действий помещенных в цикл.



**Рисунок 1. – Изображение блока «Цикл» в среде Lego Mindstorms EV3**

По итогам изучения содержательных блоков учебного курса будущие учителя информатики получают необходимые знания (блоки работы с данными и датчиками визуализированной среды программирования Lego Mindstorms EV3; основные алгоритмы решения задач соревновательной робототехники (движение вдоль линии, объезд препятствий, лабиринт и т.д.); реализацию

алгоритмических конструкций «следование», «ветвление» и «повторение» средствами среды программирования Lego Mindstorms EV3), умения и навыки (решать задачи с использованием основных алгоритмических конструкций; использовать средства робототехнического набора LegoMindstorms EV3 для конструирования и программирования моделей роботов) для реализации учебных программ по образовательной робототехнике в школе.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Учебная программа «Первые шаги в образовательную робототехнику с Wedo» для IV класса учреждений, реализующих образовательные программы общего среднего образования [Электронный ресурс] : постановление Министерства образования Респ. Беларусь, 03.08.2020 г., № 212 / [сост. А.А. Францкевич] // Национальный образовательный портал. – Режим доступа: <https://adu.by/images/2020/08/fz-perv-shagi-v-obr-robototehn-wedo-4kl.pdf>. – Дата доступа: 21.09.2020.

2. Учебная программа «Основы конструирования с EV3» для V класса учреждений, реализующих образовательные программы общего среднего образования [Электронный ресурс] : постановление Министерства образования Респ. Беларусь, 16.06.2020 г., № 131 / [сост. А.А. Францкевич] // Национальный образовательный портал. – Режим доступа: [https://adu.by/images/2020/07/fz\\_osnovi\\_konstruirovaniya\\_5kl.pdf](https://adu.by/images/2020/07/fz_osnovi_konstruirovaniya_5kl.pdf). – Дата доступа: 21.09.2020.

3. Учебная программа «Основы алгоритмизации и программирования с робототехническим исполнителем на визуальном языке программирования EV3-G» для VI класса учреждений, реализующих образовательные программы общего среднего образования [Электронный ресурс] / [сост. А.А. Францкевич] // Национальный образовательный портал. – Режим доступа: <https://adu.by/images/2016/08/fz-osnovy-progr-EV3-G-6kl.pdf>. – Дата доступа: 21.09.2020.

4. Учебная программа «Эффективное конструирование и программирование на визуальном языке программирования EV3-G» занятий для VII класса учреждений, реализующих образовательные программы общего среднего образования [Электронный ресурс] : постановление Министерства образования Респ. Беларусь, 28.07.2020 г., № 208 / [сост. А.А. Францкевич] // Национальный образовательный портал. – Режим доступа: <https://adu.by/images/2020/08/fz-EV3-G-VII-kl.pdf>. – Дата доступа: 21.09.2020.

5. Учебная программа «Соревновательная робототехника» для VIII класса учреждений, реализующих образовательные программы общего среднего образования [Электронный ресурс] : постановление Министерства образования Респ. Беларусь, 28.07.2020 г., № 208 / [сост. А.А. Францкевич] // Национальный образовательный портал. – Режим доступа: [https://adu.by/images/2020/08/fz-Sorevnovatelnaaya-robototehnika-VIII-kl\\_1.pdf](https://adu.by/images/2020/08/fz-Sorevnovatelnaaya-robototehnika-VIII-kl_1.pdf). – Дата доступа: 21.09.2020.

6. Учебная программа «Исследовательская робототехника» для IX класса учреждений, реализующих образовательные программы общего среднего образования [Электронный ресурс] : постановление Министерства образования

Респ. Беларусь, 28.07.2020 г., № 209 / [сост. А.А. Францкевич] // Национальный образовательный портал. – Режим доступа: <https://adu.by/images/2020/08/fz-issledov-robototehnika-9kl.pdf>. – Дата доступа: 21.09.2020.

7. Вабищевич, С.В. Модернизация содержания и технологий преподавания учебной дисциплины «Информационные технологии в образовании» будущим учителям информатики / С.В.Вабищевич, С.И.Василец, А.И.Шербаф // Весці БДПУ. Серыя 3. – 2019. – № 2. – С. 51–57.

8. Францкевич, А. А. Визуализированные среды как средство повышения эффективности обучения школьников основам алгоритмизации и программирования : автореф. ... дис. канд. пед. наук : 13.00.02 / А. А. Францкевич ; БГУ. – Минск, 2020. – 28 с.

9. Кутыш, А.З. Разработка содержания взаимосвязанного обучения будущих учителей информатики технологиям программирования / А.З.Кутыш // Педагогическая наука и образование. – 2018 – №3(24). – С. 44–53.