

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Ваграменко Ярослав Андреевич,

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт управления образованием Российской академии образования»,
заведующий лабораторией, доктор технических наук, профессор,
ininformao@gmail.com*

Игнатъев Михаил Борисович,

*Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения, профессор, доктор технических наук,
профессор, ignatmb@mail.ru*

Яламов Георгий Юрьевич,

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт управления образованием Российской академии образования»,
ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук,
geo@rpio.ru*

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВКЛЮЧЕНИЮ ПРОГРАММИРУЕМЫХ УСТРОЙСТВ С РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ ФУНКЦИЯМИ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС (ДЛЯ ПЕДАГОГОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ)

Аннотация

В статье рассмотрены образовательная среда LEGO и образовательные робототехнические модули, показаны методические и дидактические возможности их использования в учебном процессе, приведена программа курса по робототехнике для работы во внеурочное время.

Ключевые слова:

дополнительное образование; техническое творчество; образовательная робототехника; образовательная среда LEGO; LEGO-конструктор; программно-управляемые устройства; робототехнические функции; методические рекомендации; образовательный робототехнический модуль; методические рекомендации.

Робототехника в школе. В настоящее время программно-управляемые устройства широко используются в промышленности, на транспорте и в быту в виде станков с программным управлением, роботоманипуляторов, умных домов, умных автомобилей, шагающих машин, бытовых машин типа стиральных автоматических машин и др. Разработка

программно-управляемых устройств началась еще в глубокой древности, примером чему служит древнеегипетская клепсидра. В связи с развитием вычислительной техники, появлением дешевых и мощных микропроцессоров и сетей программно-управляемые устройства получили широкое распространение, что обуславливает необходимость их изучения в общеобразовательных учреждениях, внедрения робототехники как в основной учебный процесс, так и во внеурочные занятия. Не вызывает сомнений и необходимость методической поддержки педагогов, преподавателей центров технического творчества и специалистов, ведущих практическую деятельность по реализации образовательных программ в области образовательной робототехники в условиях новых Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС).

Образовательная робототехника – цикл мероприятий в общеобразовательной школе или учреждениях дополнительного образования, в котором программирование и конструирование, объединяясь, позволяют формировать навыки технического творчества, мотивируют учащихся на изучение точных наук и обеспечивают их раннюю профессиональную ориентацию, способствуют развитию у учащихся моторики, усидчивости и трудолюбия, а также тяги к исследовательской и проектной деятельности [1].

Для развития данного направления обучения сегодня могут быть предложены различные методические и программные комплексы в зависимости от уровней начального или более продвинутого обучения.

Образовательная среда LEGO*. Новые ФГОС ориентированы на результаты образовательной деятельности, в основу получения которых положен системно-деятельностный подход. Данная стратегия обучения может быть реализована с помощью образовательной среды LEGO, содержащей LEGO-конструкторы различных модификаций, используемых в образовательной робототехнике. По сути, они являются основным оборудованием, используемым при обучении робототехнике, как в общеобразовательных, так и в учреждениях системы дополнительного образования. Каждый LEGO-конструктор разработан компанией LEGO с учетом возрастных особенностей и потребностей обучаемого.

В настоящее время в образовательной робототехнике применяются следующие LEGO-конструкторы [2]:

1) **WeDo** – конструктор, предназначенный для учащихся от 7 до 11 лет. Позволяет строить модели машин и животных, программировать их действия и поведение.

2) **E-lab «Энергия, работа, мощность»** – для учащихся старше 7 лет. Знакомит учащихся с различными источниками энергии, способами ее преобразования и сохранения.

* **LEGO Group** – частная компания (Дания), производящая одноименные серии развивающих игрушек: наборы деталей для сборки и моделирования разнообразных предметов – конструкторов, является одним из ведущих производителей игрушек в мире (материал из Википедии).

3) **E-lab «Возобновляемые источники энергии»** – для учащихся старше 7 лет. Знакомит учащихся с тремя основными возобновляемыми источниками энергии.

4) **«Технология и физика»** – для учащихся старше 7 лет. Позволяет изучить основные законы механики и теории магнетизма.

5) **«Пневматика»** – для учащихся старше 9 лет. Позволяет конструировать системы, в которых используется поток воздуха.

6) **LEGO Mindstorms «Индустрия развлечений. Перворобот» (RCX)** – для учащихся старше 7 лет. Конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков), предназначенный для создания программируемых устройств с робототехническими функциями.

7) **LEGO Mindstorms «Автоматизированные устройства. Перворобот» (RCX)** – для учащихся старше 7 лет. Позволяет создавать программируемые устройства с робототехническими функциями.

8) **LEGO Mindstorms «Перворобот» (NXT)** – для учащихся старше 7 лет. Позволяет создать как простые, так и достаточно сложные программируемые устройства с робототехническими функциями.

Представленные выше LEGO-комплексы, основанные на LEGO-конструкторах Перворобот (RCX и NXT) предназначены в основном для групповой работы учащихся. Сотрудничество между учащимися повышает их мотивацию и обеспечивает тем самым лучшие условия для достижения педагогических и дидактических целей учебного процесса. Кроме того, учащиеся выполняют индивидуальные задания, составляющие общую задачу, т.е. в процессе конструирования добиваются того, чтобы созданные модели работали в соответствии с поставленными задачами. При этом учащиеся учатся на собственном опыте, имеют возможность проявить творческий подход. Основным принципом обучения для образовательной среды LEGO является принцип «шаг за шагом», поэтому задания разной трудности учащиеся осваивают поэтапно, имея возможность работать в собственном темпе [3].

Конструкторы Перворобот NXT дают возможность преподавателю работать над собой, применять различные подходы, привлечь и удержать внимание учащихся, организовать учебную деятельность, применяя различные объекты, проводить интегрированные занятия. В каждом наборе конструкторов содержатся дополнительные элементы, которые позволяют учащимся создавать модели собственного изобретения, конструировать модели роботов, подобные реальным.

Использование данных конструкторов в учебном процессе наглядно показывает учащимся взаимосвязь между различными областями знаний, на уроках информатики решать задачи по математике, физике и т.д.

Модели конструктора Перворобот NXT дают представление о работе механических конструкций, о действии силы, движении и скорости, помогают производить математические вычисления. Данные наборы помогают изучить такие разделы информатики как моделирование и программирование.

Образовательные робототехнические модули. Представляют интерес и образовательные модули, предлагаемые компанией Копи-Лэнд (<http://copy-land.ru/company>) для использования в образовательной робототехнике. Рассмотрим некоторые из них:



1) Образовательный робототехнический модуль **«Предварительный уровень»** – для учащихся от 5 до 8 лет. Данный модуль направлен на изучение основ робототехники, позволяет организовать проектную деятельность, моделирование и техническое творчество учащихся в группах дошкольного и младшего школьного возраста. Образовательный робототехнический модуль «Предварительный уровень» содержит:

- базовые робототехнические наборы для группового и индивидуального применения;
- методические рекомендации для педагога, содержащие теоретические аспекты по основам робототехники;
- рекомендации по сборке моделей;
- методические рекомендации для учащихся: наглядные инструкции, иллюстративные материалы, демонстрирующие различные физические принципы;
- рекомендации и руководства по сборке 25 различных моделей устройств с робототехническими функциями на основе базового набора и поясняющие материалы.

2) Образовательный робототехнический модуль **«Базовый уровень»** – для учащихся от 12 до 15. Включение данного модуля в образовательную робототехнику способствует освоению базовых навыков в области проектирования и моделирования объектов, а так же начальных навыков исследования. Обеспечивает решение образовательных задач участников образовательного процесса (обучающийся, педагог) с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе моделирования, конструирования и программирования объектов с использованием компьютера. Использование модуля способствует развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий и предназначается для проведения групповых и индивидуальных занятий в области робототехники и инженерной информатики.



Образовательный робототехнический модуль **«Базовый уровень»** содержит:

- базовые робототехнические наборы, предназначенные для индивидуального и группового применения;

- комплект модулей Bluetooth для беспроводной передачи данных;
- комплект модулей ZigBee для беспроводной передачи;
- модуль USB для преобразования интерфейсов;
- методические рекомендации для преподавателя: материалы для подготовки к проведению занятий; теоретические аспекты по основам робототехники; рекомендации по сборке 30 различных подвижных моделей; инструкции и рекомендации по программированию.

- методические рекомендации для учащегося: руководства по сборке 30 различных моделей на основе базового набора, поясняющие теоретические материалы;

- CD-диск с лицензионным программным обеспечением (на русском языке) для программирования управляющего контроллера базового робототехнического набора;

- CD-диск для педагога, содержащий методические рекомендации, включающие в себя: инструкции по управлению подвижными моделями роботов с помощью мультимедийных устройств на базе ОС Android посредством канала связи на базе интерфейса Bluetooth; инструкции по программированию базового робототехнического комплекта; примеры базовых программ и комментарии к ним; описание теоретических основ по проектированию роботов и робототехнических систем; описание оборудования, входящего в состав базового модуля, по управлению подвижными моделями роботов с помощью беспроводного интерфейса и принципов его применения; описание процесса разработки систем управления с помощью среды разработки LabView (информация, необходимая для создания программы управления в среде LabView); описание процесса передачи как управляющих команд роботу так и различной информации и показаний бортовых датчиков от робота на компьютер пользователя по беспроводному каналу.

Использование данного модуля позволяет проводить не менее 30 лабораторных работ по разработке робототехнических систем. Кроме того он содержит методические рекомендации с описанием теоретических основ функционирования различных приводов, датчиков, элементов простейших механизмов и передач.



3) Образовательный робототехнический модуль «Исследовательский уровень (14+ лет)» – для учащихся старше 14 лет. Включение данного модуля в образовательную робототехнику способствует развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий в т. ч. с использованием информационно-коммуникационных технологий. Модуль способствует построению индивидуальной

траектории в профессиональных предпочтениях, формированию представлений о современном уровне развития науки и практического применения научного знания в решениях исследовательских задач в области робототехники. Модуль предназначен для проведения занятий в классах с углубленным изучением робототехники, а так же в рамках изучения информатики и самообразования, программно и конструктивно совместим с модулями «Предварительный уровень» и «Базовый уровень».

Образовательный робототехнический модуль «Исследовательский уровень» содержит:

- базовый робототехнический набор для применения в образовательном процессе и исследованиях;
- ресурсный робототехнический набор для применения в специализированных соревнованиях;
- методические рекомендации для педагога;
- методические рекомендации для учащегося;
- CD диск с лицензионным программным обеспечением (на русском) для программирования управляющего контроллера.
- CD диск с инструкциями и рабочими материалами;
- учебные материалы по программированию роботов в базовой среде программирования;
- модуль камеры для нахождения объектов, их распознавания и манипулирования ими.

Использование данного модуля позволяет проводить лабораторные работы по разработке 34 робототехнических систем, дает возможность проектировать системы управления на базе сетей из устройств управления и приводов, разработки человекоподобного робота и т.д. Расширяемость базового робототехнического набора данного модуля позволяет комбинировать комплектующие базовых робототехнических наборов и подключать дополнительные приводы и сенсорные устройства.

Особенностью вышерассмотренных образовательных модулей является наличие в их составе не только робототехнических наборов, но и методических рекомендаций и инструкций для педагогов и учащихся по их использованию, учебных материалов в области робототехники и программирования.

Литература

1. Применение программно-управляемых устройств в профильном обучении / Я.А. Ваграменко, О.А. Шестопалова, Т.Б. Казиахмедов, Г.Ю. Яламов // Педагогическая информатика. 2014. №1. С. 3-21.
2. Применение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебном процессе / Я.А. Ваграменко, О.А. Шестопалова, Г.Ю. Яламов // Педагогическая информатика. 2015. №2. С. 9-16.
3. Образовательная робототехника: методическое пособие / составитель Ю.А. Бояркина. Тюмень: ТОГИРРО, 2013. 61 с.

Vagramenko Yaroslav Andreevich,

The Federal State Budgetary Scientific Institution

«Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education»,

the Head of the Laboratory, Doctor of Technics, Professor, ininforao@gmail.com

Ignatiev Mikhail Borisovich,

The Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation,

the Professor, Doctor of Technics, Professor,

ignatmb@mail.ru

Yalamov Georgij Yur`evich,

The Federal State Budgetary Scientific Institution

«Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education»,

the Leading scientific researcher, Candidate of Physics and Mathematics,

geo@rpio.ru

**METHODICAL RECOMMENDATIONS
ABOUT TURNING ON OF PROGRAMMABLE DEVICES
WITH ROBOTIC FUNCTIONS IN EDUCATIONAL PROCESS
(FOR TEACHERS OF ADDITIONAL EDUCATION)**

Annotation

In article the educational LEGO-environment and educational robotic modules are considered, methodical and didactic opportunities of their use in educational process are shown, the program of a course of robotics for extracurricular work is provided.

Keywords:

additional education; technical creativity; educational robotics; educational LEGO-environment; LEGO-designer; program-controlled devices; robotic functions; methodical recommendations; educational robotic module; methodical recommendations.