

Шпаргалка
для учителя

В. В. Тарапата
Н. Н. Самылкина

РОБОТОТЕХНИКА В ШКОЛЕ: методика программы проекты



В. В. Тарапата
Н. Н. Самылкина

РОБОТОТЕХНИКА В ШКОЛЕ: методика программы проекты

Электронное
издание



Москва
Лаборатория знаний
2017

УДК 621.86/.87(072)

ББК 74.262:32.816

T19

Тарапата В. В.

T19 Робототехника в школе: методика, программы, проекты [Электронный ресурс] / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 112 с.). — М. : Лаборатория знаний, 2017. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10".

ISBN 978-5-00101-531-4

Данное методическое пособие отвечает на самые актуальные для учителя вопросы: с чего начать? где взять необходимые учебные материалы? как играя учить многим интересным и современным вещам? как в одном проекте изучить тему по математике, пару тем по физике и при этом сильно всех обогнать в программировании?

Для учителей 5–9 классов, ведущих занятия по робототехнике.

УДК 621.86/.87(072)

ББК 74.262:32.816

Деривативное электронное издание на основе печатного аналога: Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. — М. : Лаборатория знаний, 2017. — 109 с. : ил. — ISBN 978-5-00101-035-7.

В соответствии со ст.1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

ISBN 978-5-00101-531-4

© Лаборатория знаний, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. Роботы и образовательная робототехника.	
С чего начать?	4
1.1. Роботы в нашей жизни	4
1.2. Робототехника — новые горизонты.	10
1.3. Образовательная робототехника	11
Глава 2. Для чего надо заниматься роботами с детьми?	13
Глава 3. Какое оборудование нужно учителю, чтобы начать работу?	18
3.1. Робототехнический набор	18
3.2. LEGO® MINDSTORMS® Education EV3.	22
3.3. ScratchDuino	23
3.4. Arduino	24
3.5. Сколько наборов понадобится?	26
3.6. Дополнительное оборудование.	29
3.7. Методическое обеспечение	34
Глава 4. Как можно интегрировать робототехнику и естественнонаучные предметы в основной школе?	40
4.1. Серьезные ответы о нормативной поддержке интеграции	40
4.2. Интеграция робототехники и информатики.	42
4.3. Зачем так рано и так много программировать?	45
4.4. Интеграция робототехники и технологии.	46
4.5. Интеграция робототехники и физики	50
4.6. Какая подготовка нужна учителю или педагогической бригаде?	51
Глава 5. Вопросы встраивания робототехники во внеурочную деятельность	56
5.1. Подходы к планированию учебного процесса в 5–9 классах с использованием робототехнических комплексов	56

5.2. Как использовать технологическую карту урока для выхода на проект?	60
Глава 6. Виды робототехнических проектов	67
6.1. Структура проекта	67
6.2. Типовая модель образовательного проекта по робототехнике	69
6.3. Критерии оценки педагогической эффективности образовательного проекта	72
Глава 7. Организация деятельности детей при реализации проектов	75
7.1. Восемь первых уроков по робототехнике	75
7.2. Нужно ли играть на уроках с роботами?	82
7.3. Игровое обучение	83
7.4. Основы проектирования когнитивного развития ребенка	84
Приложение 1. Рабочая программа курса «Робототехника. Конструируем роботов на LEGO»	90
Аннотация.	90
Конкретные планируемые результаты освоения курса для контроля.	91
Содержание учебного предмета	92
Учебно-тематический план	95
Приложение 2. Рабочая программа курса «Робототехника. Конструируем роботов на ScratchDuino»	96
Аннотация.	96
Результаты освоения курса	97
Конкретные планируемые результаты освоения курса для контроля.	98
Содержание учебного предмета	98
Учебно-тематический план	100
Приложение 3. Рабочая программа курса «Робототехника. Конструируем роботов на Arduino»	101
Аннотация.	101
Результаты освоения курса	102
Конкретные планируемые результаты освоения курса для контроля.	103
Содержание учебного предмета	103
Учебно-тематический план	106
Список литературы	107

ВВЕДЕНИЕ

Данное методическое пособие предназначено тем, кто хотел бы начать работу с робототехникой в основной школе, но чувствует себя не вполне уверенно среди коллег — опытных знатоков робототехники. Причины неуверенности у каждого свои, самые распространенные из них: не было раньше возможности приобрести оборудование; нет учебных и методических пособий для начинающих; нет специальной подготовки; нет изданных образовательных программ; не понятно, на каких уроках и как можно использовать робототехническое оборудование; нет часов внеурочной деятельности и многое другое.

Предлагаемое издание станет вашим путеводителем в образовательную робототехнику на ближайший год работы. Ведь начинать что-то новое так непросто!

Мы ответим на самые актуальные для новичка вопросы: с чего начать? где взять необходимые учебные материалы? как играя учить многим интересным и современным вещам? как научить детей такой для них естественной исследовательской деятельности? как в одном проекте изучить тему по математике, пару тем по физике и при этом сильно всех обогнать в программировании?! Немного поговорим о том, можно ли проектировать заранее когнитивное развитие ребенка.

Сегодня образовательная робототехника уже пришла в школы и намерена остаться навсегда, и вопрос «нужна ли она?» уже не стоит. Насущными остаются другие вопросы, которые мы вынесли в названия глав этого пособия.

Но самая главная наша задача: показать, что учить и учиться по-новому, — это очень интересно и взрослым и детям!

Глава 1

РОБОТЫ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА. С ЧЕГО НАЧАТЬ?

1.1. Роботы в нашей жизни

Мир, в котором мы живем, меняется просто стремительно. Гигантские жилые комплексы, супермаркеты, «умные» машины, роботизированные производства и множество интеллектуальных сервисов стали обычными в нашей жизни. Автоматы и промышленные роботы заменяют человека в сложных технических производствах.

Современный мир составляют системы искусственных технических предметов и сооружений, которые изготавливаются и используются человеком, и преобладают в его окружении. Появился новый термин, который обозначает такое состояние общества, — техносфера. Человек должен научиться ориентироваться в составляющих техносферы. Это предопределяет качество его жизни и деятельности. Плюс ко всему, робототехнические решения становятся все более востребованными и распространенными, а области их применения расширяются. Уже сейчас можно выделить следующие категории роботов: промышленные (роботизированные станки), военные (беспилотники, радиоуправляемые боевые машины, саперы), бытовые (капсульные кофемашины, «умные» пылесосы), медицинские, транспортные (автономные роботы на складе *Amazon*), морские, сервисные (беспилотные морские суда, помощники в аэропортах), экзоскелеты (расширение возможностей человеческого тела, восстановление утраченных функций опорно-двигательного аппарата), человекоподобные (*Asimo* компании *Honda*), шагающие, космические (луноходы, марсоходы, зонды).

Все достижения современного цифрового века связаны:

- с высокой автоматизацией промышленного производства;

- доступностью сетевых сервисов, информационных продуктов;
- расширением взаимосвязи между технологическими отраслями за счет использования телекоммуникационных решений;
- появлением «умных» домов, машин, офисных пространств и пр.;
- значительным уменьшением размеров цифровых устройств при увеличении их возможностей.

Современный школьник воспринимает изменения как обыденные явления, это его обычный мир, он легко в нем ориентируется, принимает новые форматы взаимодействия естественно. Появился новый тип обучающихся — социально вовлеченных, мотивированных и целеустремленных. Этот факт системе образования надо использовать для всеобщей пользы. Предложить детям новый тип взаимоотношений в процессе обучения: сотрудничество, неформальное взаимодействие и исследовательские проекты. В результате получаемый опыт исследователя является самым ценным личным достижением каждого ребенка! Каждый ребенок имеет право на успех!

Когда учителю самому интересно узнавать новое — ребенку тоже будет интересно взаимодействовать с учителем. Не стоит бояться, что не хватит знаний, «нельзя объять необъятное», но попробовать-то можно! Погружение в роботу-

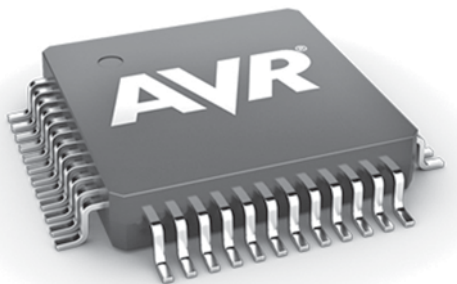


Рис. 1. Микроконтроллер семейства AVR¹

¹ AVR — семейство восьмибитных микроконтроллеров фирмы *Atmel*.

техническую тему — сильная мотивация для всех. Для этого годится все динамичное: видеоклипы, презентации, дополненная реальность, репортажи с конкурсов, интервью детей. В новой информационной образовательной среде меняется все: содержание образования, способ его получения и результат.

Что такое «робот»? Робот — это независимое техническое устройство, выполняющее какие-либо операции с объектами реального мира без непосредственного управления человеком.

Рассмотрим различные категории роботов.

1) Промышленные — это роботы, выполняющие рутинную или тяжелую работу за людей на производстве. Сегодня трудно представить автомобильный завод или пищевую фабрику без автоматизированных и робототехнических устройств.



Рис. 2. Роботы на фабрике напитков

2) Военные — роботы, выполняющие боевые задачи разведки, разминирования, ликвидации противника, доставки грузов.

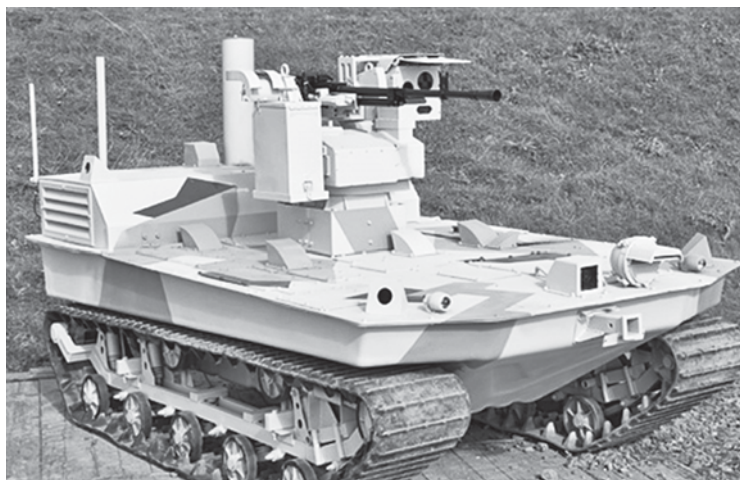


Рис. 3. Мобильный робототехнический комплекс (МРК) Ижевского радиозавода

3) Бытовые — роботы, доступные каждому и продающиеся в ближайшем магазине электроники: робот-пылесос, мойщик окон, капсульная кофемашина и др.



Рис. 4. Робот-мойщик

4) Медицинские — роботы, используемые при проведении хирургических операций, реабилитации, диагностики заболеваний.



Рис. 5. Робот-хирург в работе

5) Транспортные — роботы, обеспечивающие перемещение человека и/или грузов в автоматическом режиме.



Рис. 6. Роботы-погрузчики на складе

6) Сервисные — роботы, призванные помогать человеку во многих ситуациях: бытовых, в путешествиях, ресторанах, залах регистрации и пр. Обычно они мобильны, оснащены технологией обратной связи, распознавания речи, что делает их похожими на человека.



Рис. 7. Робот «Леночка» в московском аэропорту Внуково

7) Экзоскелеты — важное технологическое достижение отрасли роботостроения, призванное расширить имеющиеся возможности человеческого тела и восполнить утраченные.



Рис. 8. Экзоскелет восполняет утраченные функции нижних конечностей

Это далеко не полный список классов роботов, но уже и он дает понять — роботы в нашей повседневной жизни есть, а их роль и присутствие будут увеличиваться с течением времени.

1.2. Робототехника — новые горизонты

От самих роботов перейдем к решению задач их создания, т. е. к робототехнике. Стоит отметить, большинство людей даже не подозревают, что в их собственной квартире или доме есть роботы (или автоматы²), которыми они пользуются изо дня в день, выбирая приготовление капучино в кофемашине или «разморозку» в микроволновой печи.

Кроме того, в магазинах мы можем увидеть модные гаджеты, которые продаются за немалые деньги. Оказывается, имея под рукой микроконтроллер (цена которого, кстати говоря, зачастую достаточно мала), инструменты и немного фантазии, даже ребенок способен собрать абсолютно любой гаджет, какой ему только захочется! Например, секретный замок на двери, открывающийся по определенному стуку; ошейник для собаки или кошки со встроенным GPS, передающий местонахождение любимого питомца прямо на смартфон; или собственный квадрокоптер³, оснащенный камерой, позволяющей запечатлеть самые красивые ракурсы в самых живописных местах планеты.

Знания робототехники открывают перед сегодняшними школьниками новые профессии техносферы. Большинство профессий связаны с влиянием информационных технологий на все сферы деятельности человека. Одно из популярных направлений ИТ-сферы — это роботизированные технологические комплексы. Чем раньше школьник познакомится и погрузится в новую деятельность, тем легче ему будет профессионально сориентироваться.

С чего и когда можно начать изучать робототехнику?

² Автомат — робот, действующий по жестко заданной программе и имеющий возможность задания параметров работы без возможности изменения самой программы.

³ Квадрокоптер — летательный аппарат, оснащенный четырьмя несущими винтами, контролируемый с помощью пульта дистанционного управления.

1.3. Образовательная робототехника

Это качественно новая область робототехники, позволяющая приступить к роботостроению «с нуля» и получить первые результаты очень быстро, что является первостепенно важным для ребенка.

В этом разделе мы ответим на вопрос «Что такое образовательная робототехника?».

Действительно, робототехнику в школе можно разделить на три вида:

- Образовательная.
- Спортивная (соревновательная).
- Творческая.

Самой развитой в нашей стране сегодня остается спортивная робототехника. Она решает олимпиадные задачи. Например, классическая свободная категория всероссийского этапа WRO⁴ включает в себя троеборье:

- Лабиринт — прохождение автономным роботом произвольного лабиринта.
- Манипулятор — сборка робота-манипулятора, способного переставлять и сортировать объекты.
- Траектория — езда мобильного робота по заданной траектории.

Помимо того, что робот должен решить поставленную задачу, ему необходимо завершить все операции за кратчайшее время.

Спортивная робототехника получила широкое развитие из-за понятного формата олимпиады и необходимости демонстрации своих достижений теми учениками, которые увлеклись робототехникой в школьных кружках или домах технического творчества.

Однако всем известно, что дети, участвующие в олимпиаде, — это далеко не все дети. А речь идет все же о том, чтобы все обучающиеся могли заниматься робототехникой и применять ее в своей повседневной жизни.

⁴ WRO (от англ. World Robot Olympiad) — Международная олимпиада роботов.

Значит, можно сделать вывод, что спортивная робототехника — не панацея, способная решить насущные вопросы образования.

Творческая робототехника — это любые технологические решения в любой отрасли: от модели автоматического токарного станка до робота, играющего на шестиструнной гитаре. Следовательно, творческая робототехника — это качественно новый уровень деятельности ребенка, предполагающий наличие базовых и продвинутых знаний в этой области.

Таким образом, мы приходим к *образовательной робототехнике*, отличительными особенностями которой являются:

- Связь с предметами естественнонаучного (информатика, математика, физика, биология, химия) и социально-гуманитарного циклов.
- Умение достигать конкретного результата и понимать смысл обучения.
- Прямая возможность развития универсальных учебных действий.

А значит, образовательная робототехника может быть интересной *всем* обучающимся. Поэтому позиционировать ее нужно в основной школе.

[. . .]

Минимальные системные требования определяются соответствующими требованиями программ Adobe Reader версии не ниже 11-й либо Adobe Digital Editions версии не ниже 4.5 для платформ Windows, Mac OS, Android и iOS; экран 10"

Учебно-методическое электронное издание

Тарапата Виктор Викторович
Самылкина Надежда Николаевна

**РОБОТОТЕХНИКА В ШКОЛЕ:
МЕТОДИКА, ПРОГРАММЫ, ПРОЕКТЫ**

Ведущий редактор *М. С. Стригунова*
Художественный редактор *В. Е. Шкерин*
Корректор *Т. В. Евко*
Компьютерная верстка: *Е. Г. Излева*

Подписано к использованию 30.01.17.
Формат 125×200 мм

Издательство «Лаборатория знаний»
125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3
Телефон: (499) 157-5272
e-mail: info@pilotLZ.ru, <http://www.pilotLZ.ru>

