

Четина В.В.

*МАОУ гимназия №18,
г. Нижний Тагил, Россия*

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Аннотация

В статье обсуждаются вопросы внедрения робототехники в образовательный процесс, выдвигается проблема содержания подготовки учащихся средней школы в области робототехники. Указаны основные факторы, определяющие ее решение. Рассматриваются особенности изучения робототехники в курсе информатики, определены основные вопросы учебной программы и приведено примерное тематическое планирование.

Ключевые слова: робототехника, Arduino, планирование.

Chetina V.V.

*gymnasium number 18,
Russia, Nizhny Tagil*

FEATURES OF INTRODUCTION OF ROBOTICS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract

In article questions of implementation of robotics in educational process are discussed, the problem of content of training of pupils of high school in the field of robotics is pushed. The major factors determining its decision are specified. Features of studying of robotics are considered it is aware of informatics, the main questions of the training program are determined and approximate thematic planning is given.

Keywords: robotics, Arduino, planning.

В настоящее время образовательная робототехника очень активно развивается и включается в программы многих образовательных учреждений. В содержание школьных программ по информатике и технологии, рекомендованных Министерством образования, включаются вопросы, связанные с изучением данного направления [2, 4].

Несмотря на рост популярности в нашей стране преимущественно развивается конкурсная и соревновательная робототехника в рамках внеурочной деятельности. Для качественного освоения учащимися теории и прак-

тики создания и использования робототехнических систем должна быть подготовлена комплексная программа. Для реализации этой программы могут быть выбраны разные формы организации занятий. На наш взгляд, при разработке моделей внедрение робототехники в образовательный процесс необходимо учитывать основные факторы:

- 1) необходимость практической подготовки педагогических кадров;
- 2) подбор учебных пособий для учащихся и методических рекомендаций для учителей;
- 3) соблюдение преемственности учебных программ разных уровней образования;
- 4) учет междисциплинарных связей и согласования предметных программ обучения по физике, информатике, математике, технологии;
- 5) необходимость дифференцированного подхода к обучению, выявления одаренных учащихся, их поддержки в рамках программ индивидуального развития;
- 6) связь содержания предметного обучения с внеурочной конкурсной и соревновательной деятельностью, посвященной робототехнике.

Робототехника, как прикладная наука, опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, программирование. Соответственно в школе робототехника может интегрироваться с такими предметами как математика, физика, информатика. В начальной и основной школе робототехника хорошо соотносится с целями и задачами, которые решает такой предмет как «Технология». Издательством «Бином» выпущена линейка учебников для основной школы по предмету «Технология» под руководством С.А. Бешенкова, полностью посвященная вопросам робототехники на базе конструкторов Lego [4]. Возникает вопрос, какая часть данной программы должна стать предметом изучения на занятиях по информатике и каков уровень глубины ее освоения.

Авторы учебников и педагоги по-разному отвечают на данный вопрос. Поляков К.Ю. в программе расширенного курса «Информатика» (2 ч. в неделю) в разделе «Информационно-коммуникационные технологии» выделяет тему «Робототехника» [6].

Педагоги, использующие в своей работе УМК Босовой Л.Л., видят возможности изучения робототехнических систем во всех разделах курса «информатика». Так Воронина В.В. и Воронин И.В. предлагают изучения основ робототехники встраивать в каждую тему базового курса «Информатика» [1]. Бояркина Ю.А. одной из основных задач рассматривает осуществление технологическую подготовку учащихся с применением конструкторов Лего при изучении разделов «Компьютер», «Информация» и «Алгоритмизация и программирование» [5].

Анализ элективных курсов по основам робототехники позволяет сделать выводы: для обеспечения уровня развития технической культуры вы-

пускников школы, необходимого для их эффективного существования в роботизированной техносреде ближайшего будущего, в содержании базовой дисциплины «информатика» необходимо добавить изучение следующих вопросов: устройство и функционирование робототехнических систем; примеры систем автоматического управления, встроенные в различные приборы; основные части и принцип действия устройств, реализующих работу каждой системы, устройство микроконтроллера, их виды; программное обеспечение для робототехнических систем, управление платформами; языки программирования, применяемые в образовательной робототехнике.

Основная трудность внедрения робототехники в образовательный процесс связана с тем, что производство конструкторов не развито в России, цена достаточно высокая и не все школы могут приобретать комплекты роботов. В МАОУ гимназии №18 мы остановили свой выбор на платформе Arduino. Это инструмент для проектирования электронных устройств, более плотно взаимодействующих с окружающей физической средой, чем стандартные персональные компьютеры, которые фактически не выходят за рамки виртуальности. Выделим следующие преимущества плат Arduino.

1. Невысокая цена, по сравнению с другими наборами робототехники.
2. Наличие плат расширения, предназначенных для увеличения функционала и выполнения разных технических задач без необходимости самостоятельного проектирования дополнительной периферии (платы для управления двигателями, платы со встроенными датчиками, беспроводные интерфейсы, дисплеи, устройства ввода).
3. Полностью адаптированная для пользователя среда программирования, подходящая для всей линейки плат Arduino, включая программное обеспечение для программирования контроллеров для ОС Android.
4. Свободная бесплатная лицензия на устройства и программное обеспечение.
5. Существует полный русский перевод языка Arduino, предназначенный для преодоления языкового барьера при распространении платформы по России.

Платформа Arduino по техническому оснащению хорошо подходит для образовательного процесса по проектированию различных систем и роботов, благодаря понятной среде программирования и возможности наблюдения физических процессов в реальном времени. Более мощные платы Arduino (Due) применимы для решения сложных технических задач, связанных с разработкой больших проектов и их комплексной автоматизации [3, 30].

Определяя место курса «Робототехника» в образовательном пространстве, мы остановились на блочно-модульном включении в учебную деятельность на уроках информатики. Данный курс внедрен в разделы «Алго-

ритмизация и программирование» в 8-9 классах. В таблице 1 приведено поурочное планирование изучения основ робототехники в 8-9 классе.

Дальнейшее изучение робототехнических систем предполагается в 11 классе при изучении темы «Компьютерное моделирование».

Таблица 1.

Тематическое планирование

Тема урока	Кол-во часов	Краткое содержание	Планируемые результаты
8 класс			
Техника безопасности.	1	правила техники безопасности при работе с наборами Arduino; основные теоретические положения курса «электричество»; знакомство с наборами Arduino;	Аналитическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> • объяснять правила техники безопасности; • выделять основные элементы, входящие в набор Arduino; • указывать правила соединения элементов на макетной плате;
Алгоритмизация и основы программирования	1	понятие алгоритма; свойства алгоритмов; исполнители алгоритмов, виды робототехнических систем;	Аналитическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> • определять алгоритма; • анализировать возможности разных видов роботов; • выделять этапы решения задачи на компьютере.
Способы записи алгоритмов: словесный табличный, графический (блок-схемы), Формальное исполнение алгоритмов.	1	способы записи алгоритмов; запись алгоритма в виде блок-схем; программный способ записи; Практическая работа «Мигающий светодиод»	Аналитическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> • анализировать системы команд и отказов исполнителей; Практическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> • правильно располагать элементы на макетной плате; • запускать среду Arduino; • загружать программу на контролер Arduino. • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую;
Алгоритмы работы с величинами: типы данных, ввод и вывод данных. Присваивание.	1	типы данных, понятие переменной; общая структура программы; идентификаторы, целочисленные переменные и константы. арифметические операции и оператор присваивания;	Аналитическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> • анализировать работу алгоритмов в зависимости от исходных данных алгоритмов; • анализировать готовые программы; • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую;

		<p>команды ввода/вывода;</p> <p>Практическая работа: «Светофор»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • определять по блок-схеме, для решения какой задачи предназначен данный алгоритм; <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно располагать элементы на макетной плате; • исполнять готовые алгоритмы для конкретных исходных данных; • строить арифметические, логические выражения и вычислять их значения;
<p>Линейный алгоритм. Решение задач</p>	2	<p>понятие линейного алгоритма;</p> <p>запись линейного алгоритма в виде блок-схем и на языке программирования;</p> <p>Практические работы: «Изменение яркости светодиода», «Бегущий огонек», «Гирлянда»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать различия в цифровом и аналоговых портах ввода/вывода; • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую; • анализировать изменение значений величин при пошаговом выполнении алгоритма; • сравнивать различные алгоритмы решения одной задачи; <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • по схеме собирать модели; • программировать линейные алгоритмы, предполагающие вычисление арифметических, строковых и логических выражений; • линейный алгоритм записывать в виде блок-схемы и программы;
<p>Разработка алгоритма (программы), содержащей оператор ветвления.</p>	2	<p>условный оператор; полная и сокращенная формы ветвления; запись условного алгоритма в виде блок-схем и на языке программирования; работа датчиков;</p> <p>Практические работы: «Ночник», «Выключа-</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать принципиальные и рисованные схемы; • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую; • определять по выбранному методу решения задачи, какие алгоритмические конструкции могут войти в алго-

		тель»	ритм; Практическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> •разрабатывать программы, содержащие оператор/операторы ветвления, в том числе с использованием логических операций; • по схеме собирать модели, подключать датчики и кнопки; • условный алгоритм на естественном языке записывать в виде блок-схемы и программы;
Решение задач	1	Практические работы: «Кодовый замок», «Светильник с кнопочным управлением»	Аналитическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> •сравнивать различные алгоритмы решения одной задачи. Практическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать программы, содержащие оператор/операторы ветвления, в том числе с использованием логических операций.
Контрольная работа по теме «Алгоритмизация и программирование»	1	Контроль знаний и защита индивидуальных творческих проектов	Аналитическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую; • определять по выбранному методу решения задачи, какие алгоритмические конструкции могут войти в алгоритм; Практическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> •программировать линейные алгоритмы, предполагающие вычисление арифметических и логических выражений; •разрабатывать программы, содержащие оператор/операторы ветвления, в том числе с использованием логических операций.
9 класс			
Повторение. Алгоритмизации и программирования.	2	правила техники безопасности при работе с наборами Arduino;	Аналитическая деятельность: <ul style="list-style-type: none"> • объяснять правила техники безопасности;

Исполнители		<p>основные теоретические положения курса «электричество»; понятие и свойства алгоритмов; исполнители алгоритмов, виды робототехнических систем; способы записи алгоритмов; Практическая работа «Трамвайный светофор»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • выделять основные элементы, входящие в набор Arduino; • указывать правила соединения элементов на макетной плате; • анализировать системы команд и отказов исполнителей; <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно располагать элементы на макетной плате; • запускать среду Arduino; • загружать программу на контролер Arduino. • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую;
<p>Линейный алгоритм. Математические функции при записи арифметического выражения</p>	1	<p>запись линейного алгоритма в виде блок-схем и на языке программирования; арифметические операции; устройство сегментного индикатора и ЖК дисплея; встроенные библиотеки;</p> <p>Практическая работа: «Секундомер», «Бегущая строка»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую; • анализировать изменение значений величин при пошаговом выполнении алгоритма; • сравнивать различные алгоритмы решения одной задачи; • анализировать схемы соединения элементов; <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • по схеме собирать модели; • программировать линейные алгоритмы, предполагающие вычисление арифметических и логических выражений; • линейный алгоритм на естественном языке записывать в виде блок-схемы и программы; • программировать мигание сегментов индикатора; • работать с библиотеками для ЖК дисплея;
<p>Разработка алгоритма (программы),</p>	2	<p>логический тип переменных;</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать различия в циф-

<p>содержащей оператор ветвления.</p>		<p>составление сложных условий, операторы сравнения. полная и краткая форма ветвления. работа датчиков;</p> <p>Практическая работа: Практическая работа «Мигающий светодиод», «Вентилятор», «Метеостанция»</p>	<p>ровом и аналогов портах ввода/вывода;</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать принципиальные и рисованные схемы; • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую; • определять по выбранному методу решения задачи, какие алгоритмические конструкции могут войти в алгоритм; <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать программы, содержащие оператор/операторы ветвления, в том числе с использованием логических операций; • по схеме собирать модели, подключать датчики и кнопки; • условный алгоритм на естественном языке записывать в виде блок-схемы и программы;
<p>Разработка алгоритма (программы), содержащей оператор цикла</p>	<p>3</p>	<p>виды циклических алгоритмов. операторы циклов (for, while). Работа двигателей.</p> <p>Практическая работа: «Новогодняя гирлянда», «Анализатор пробок», «Управление скоростью вращения двигателя», «Движение по линии»</p>	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать работу алгоритмов в зависимости от исходных данных алгоритмов; • анализировать готовые программы; • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую; • определять по блок-схеме, для решения какой задачи предназначен данный алгоритм; <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно располагать элементы на макетной плате; • исполнять готовые алгоритмы для конкретных исходных данных; • строить арифметические, логические выражения и вычислять их значения; раз • разрабатывать програм-

			<p>мы, содержащие оператор (операторы) цикла;</p> <ul style="list-style-type: none"> • циклический алгоритм на естественном языке записывать в виде блок-схемы и программы;
Повторение. Решение задач.	1	Работа над индивидуальными проектами	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать различия в цифровом и аналоговых портах ввода/вывода; • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую; • анализировать изменение значений величин при пошаговом выполнении алгоритма; • сравнивать различные алгоритмы решения одной задачи; <p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • по схеме собирать модели; • программировать линейные алгоритмы, предполагающие вычисление арифметических, строковых и логических выражений; • линейный алгоритм на естественном языке записывать в виде блок-схемы и программы; разрабатывать программы, содержащие оператор (операторы) цикла; • создавать технический проект, создавать схему; • определять необходимые компоненты и собирать модель по задуманной идее;
Контрольная работа по теме «Алгоритмизация и программирование»	1	Контроль знаний и защита проектов	<p>Аналитическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую; • определять по выбранному методу решения задачи, какие алгоритмические конструкции могут войти в алгоритм;

			<p>Практическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать программы, содержащие оператор/операторы ветвления и цикла, в том числе с использованием логических операций. • писать программный код, производить тестирование и отладку; • представлять проект.
--	--	--	--

Подводя итог, следует отметить, что внедрение робототехники в образовательное пространство школы вносит достаточно весомый вклад в развитие регулятивных, познавательных и коммуникативных УУД, что способствует полноценному развитию способностей учащихся. Робототехника в предметном обучении должна использоваться не только как объект изучения и практического применения научного знания. Она должна рассматриваться и как эффективный инструмент познания, и как средство обучения, развития и воспитания школьников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронина И.В., Воронин И.В. Элементы робототехники в базовом курсе информатики. [Электронный ресурс]. URL: <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/voron-inf-robototehnika.pdf>. Дата обращения: 10.11.16
2. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» для региональной системы образования. [Электронный ресурс]. URL: <http://metodist.lbz.ru/iumk/files/binom-prezentaciya.pdf>. Дата обращения: 10.11.16
3. Краткий обзор и перспективы применения микропроцессорной платформы Android. Е.Я. Омельченко, В.О. Танич и др. // Электротехнические системы и комплексы, №21, 2013., с. 28-32
4. Лабутин В.Б. Развитие инженерной и информационной культуры в рамках обновленного содержания предмета «Технологи» [Электронный ресурс]. URL: <http://metodist.lbz.ru/authors/techologia/3/obr-rob.pdf>. (дата обращения: 10.11.16)
5. Образовательная робототехника. Методическое пособие. / Составитель Бояркина Ю.А. Тюмень: ТОГИРРО, 2013, с. 8-10.
6. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Робототехника // Информатика, № 11, 2015, с. 4-11