

УДК 372.800.4

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА «ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Гребнева Д.М.

*ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет
(филиал) в городе Нижнем Тагиле», Нижний Тагил, e-mail: grebdash@gmail.com*

В настоящее время актуальным является внедрение обучения робототехнике в общеобразовательные школы, что, в свою очередь, влечет за собой проблему подготовки педагогических кадров. Будущие учителя информатики должны не только уметь работать с робототехническими наборами и уметь программировать их, но и владеть эффективными педагогическими приемами обучения школьников, а также знать место изучения элементов робототехники в школьном курсе информатики. В данной статье в содержании курса «Основы робототехники» выделены темы, которые могут изучаться в школе в курсе программирования. Раскрыто содержание каждой темы, выделены основные понятия и сформулированы задания для самостоятельной работы студентов. Представленные в статье задачи по робототехнике могут быть использованы студентами в будущей профессиональной деятельности на уроках информатики в школе.

Ключевые слова: робототехника, программирование, содержание обучения робототехнике, учебные задачи по робототехнике

THE CONTENT DESIGN OF THE COURSE «THE BASICS OF ROBOTICS» FOR STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

Grebneva D.M.

*FGAOU VPO «The branch of the Russian State Vocational Pedagogical University in Nizhniy Tagil city»,
Nizhniy Tagil, e-mail: grebdash@gmail.com*

Nowadays the problem of introduction of teaching robotics in secondary schools is rather topical. That is why another problem which is the problem of teacher training appears. The future teacher must be able to work with robotic kits and program them, as well as possess effective pedagogical methods of teaching students. It is also important for them to realize the place of the elements of robotics in the school course of computer science. In this article in the content of the course «The basics of Robotics» we choose such topics that can be studied at a school in the course of programming. The content of each topic are highlighted, basic didactic units are selected and tasks for independent work of students are formulated. Presented in the article tasks on robotics can be used by students in their future professional activities during computer science lessons at school.

Keywords: robotics, programming, learning content on robotics, tasks on robotics

Российские и западные исследования последнего десятилетия доказывают эффективность включения элементов робототехники в школьный курс информатики, в частности – в содержание программирования. Вопросам обучения робототехнике в школе посвящены работы К.А. Вегнера, Д.Г. Копцова, С.А. Филиппова, Р. Lith [1, 3, 4, 5].

Таким образом, в связи с активным введением изучения робототехники в школу возникает проблема подготовки педагогических кадров. Будущие учителя информатики должны уметь работать с робототехническими наборами, программировать поведение учебных роботов и, на основе решения актуальных задач робототехники, знакомить учеников с действительно важными идеями науки и техники.

В отборе содержания курса «Основы робототехники» для студентов педагогических вузов важно соотнести его со школьным курсом информатики и выделить возможности изучения тех или иных тем робототехники в рамках данного учебного предмета. Возможное содержание кур-

са «Основы робототехники» представлено в таблице.

Раскроем содержание каждой темы курса, выделяя:

- основные понятия;
- связь со школьным курсом информатики;
- методы и приемы обучения, которые целесообразно применять при объяснении нового материала обучающимся;
- примеры задач для самостоятельной работы, которые также могут войти в «педагогическую копилку» будущих учителей информатики.

Тема 1. Конструктивные особенности учебных роботов. Система команд.

Основные понятия: исполнитель, система команд, робот как исполнитель (управляющая, исполнительная, сенсорная система и система связи робота), алгоритм.

Связь со школьным курсом информатики. 5 класс: разработка плана действий и его запись, алгоритм, исполнители вокруг нас, среда исполнителя. 6 класс: алгоритм, исполнители вокруг нас (повторение). 9 класс: алгоритм, его формальное исполнение.

Содержание курса «Основы робототехники»

Тема	Место изучения в школьном курсе информатики	Количество часов
Конструктивные особенности учебных роботов. Система команд.	5, 6, 9 класс. Понятие алгоритма и исполнителя.	4
Движение робота. Изучение алгоритма движения робот по прямой на заданное расстояние (время).	5, 6, 9 класс. Линейные алгоритмические конструкции.	4
Сенсоры и внешняя информация. Выполнение действия роботом в зависимости от условия.	5, 6, 7 класс. Условный оператор.	4
Повторение действий роботами. Использование циклов в решении типовых задач робототехники (движение по окружности, подсчет действий).	5, 6, 9 класс. Циклы.	6
Создание пользовательских функций для управления роботом.	11 класс. Функции.	4
Массивы в управлении движением робота. Задача поиска кратчайшего пути.	11 класс. Числовые массивы.	6
Элементы искусственного интеллекта. Речь робота.	6, 11 класс. Строки.	8
Итого		36

Методы и приемы обучения: демонстрация, решение открытых задач, педагогический прием «Удивляй!» [2] (суть данного приема в том, что учитель находит такой угол зрения на проблему, при котором даже обыденное становится удивительным. Например, учитель может сказать ученикам, что современный человек уже не обходится без помощи роботов. Действительно, согласно определению «**робот** – машина-автомат, моделирующая свойства и функции живых организмов и, в частности, имитирующая действия человека при перемещении в пространстве орудий и объектов труда» и роботом можно считать современные стиральные машины, персональные компьютеры, банкоматы и другие технические устройства.)

Задачи для самостоятельного решения:

1. «Такие разные колеса». Используя ресурсы сети Интернет, найдите информацию по теме «Типы колес мобильных роботов». Что такое степень свободы? Подумайте, для решения каких задач на движение роботов целесообразно применять те или иные типы колес.

2. «Лучше предупредить пожар, чем тушить». Лесные пожары ежегодно только в Европе выжигают по пять тысяч квадратных километров леса, принося финансовые убытки до 2,5 миллионов евро, не говоря уже о различных экологических последствиях, включая ртутное загрязнение. Поэтому учёные пришли к довольно банальному выводу, что лучше предупредить беду, чем устранять её неприятные и печальные результаты. Однако это не такая уж и простая задача. Регулярные обследования, скажем, с помощью вертолёта слишком дороги и малоэффективны. Можно установить

и датчики, которые срабатывают быстро, но, естественно, не гарантируют скорого прибытия пожарной команды. Вот так и появилось простое решение – объединить в одном аппарате и детектор, и пожарную машину. В результате был спроектирован автономный робот-пожарный, который может передвигаться по лесу и с помощью сенсоров, регистрирующих сильные источники тепла, тушить очаги возгорания. Однако возникла проблема: как бы ни была хороша техника, но и она сама может, не успев справиться с очагом, оказаться посреди пламени. Как спасти робота-пожарного, попавшего в западню? Сформулируйте проблемный вопрос, придумайте несколько вариантов решения проблемы и опишите требования к управляющей, исполнительней, сенсорной системе и системе связи.

Тема 2. Движение робота. Изучение алгоритма движения робота по прямой линии на заданное расстояние (время).

Основные понятия: основные этапы решения задач по программированию, синтаксис и семантика языка программирования, блок-схема, типы данных, линейный алгоритм.

Связь со школьным курсом информатики: 5 класс: формы записи алгоритма, линейный алгоритм (понятие), 6 класс: линейный алгоритм (решение задач), переменная: имя, тип, значение. 9 класс: алгоритмические структуры.

Методы и приемы обучения: практическая работа.

Задачи для самостоятельного решения:

1. «Бег на короткую дистанцию». Запрограммируйте своего робота на выполнение следующих действий: ехать по прямой 20 сек, остановиться, подать звуковой сигнал.

2. «Движение по квадрату». Запрограммируйте робота двигаться вдоль сторон квадрата.

Тема 3. Сенсоры и внешняя информация. Выполнение действия роботом в зависимости от условия.

Основные понятия: ветвление, условие, логическая операция, сложные условия, понятие о ручном и программном управлении исполнителем.

Связь со школьным курсом информатики. 5 класс: алгоритм с ветвлением, чувственное познание окружающего мира, обработка информации, оператор ветвления. 6 класс: алгоритм с ветвлением (решение задач), среда программирования, вывод информации на экран, чувственное познание окружающего вида (повторение), переменная: имя, тип, значение, сравнение числовых данных, 7 класс: знаки: форма и значение.

Методы и приемы обучения: практическая работа, педагогический прием «Задачи информатики в художественной литературе».

Задачи для самостоятельной работы:

1. «Программирование робота-лифта». Сегодня практически ни одно здание не обходится без лифта. Представьте, что вы программист и вам поручено написать программу управления лифтом в трехэтажном торговом центре.

2. «Реакция на свет». В 1929 году на радиовыставке в Париже была продемонстрирована электрическая собака. Когда ее освещали, она начинала двигаться на свет и лаять. Если лампочку отводили в сторону, не переставая освещать собаку, то она поворачивалась и продолжала лаять, двигаясь к источнику света. Разработайте аналогичную программу для вашей модели робота.

3. «Скажи свое задание». Прочитайте отрывок из произведения «Хищные вещи века» братьев Стругацких: «Он услышал мой голос и, задржав кормовые ноги, произнес:

– Температура у нас будет два метра тринадцать дюймов, влажности нет, чего нет, того нет...

– Доложи свое задание, – сказал я, подходя.

Он со свистом выпустил из присосков сжатый воздух, бессмысленно подрыгал ногами и взбежал на потолок.

– Слезай вниз, – приказал я строго, – и отвечай на вопрос.

Он висел у меня над головой среди заплесневелых проводов, этот давно устаревший кибер, предназначенный для работ на астероидах, жалкий и нелепый, весь в ломотьях от карбонной коррозии и в кляксах черной подземной грязи».

Составьте программу для робота, по которой он при получении условного сигнала

(хлопок, нажатие на кнопку, реакция на цвет и др.) выводит на экран запись с текущим заданием.

Тема 4. Повторение действий роботами. Использование циклов в решении типовых задач робототехники (движение по окружности, подсчет действий).

Основные понятия: понятие повторения, цикл с параметром, цикл с условием, счетчик, зацикливание.

Связь со школьным курсом информатики: 5 класс: алгоритм с повторением (понятие), цикл с параметром, 6 класс: алгоритм с повторением (решение задач), среда программирования, арифметические вычисления, 9 класс: алгоритмические конструкции.

Методы и приемы обучения: практическая работа.

Задания для самостоятельной работы:

1. «Три попытки». Запрограммируйте своего робота так, чтобы он смог объезжать препятствия (подумайте над алгоритмом). Ограничьте количество попыток робота объехать препятствие: при израсходовании всех попыток должен звучать сигнал.

2. «Циркач». Запрограммируйте робота ездить по кругу, пока он не получит условного сигнала.

Тема 5. Создание пользовательских функций для управления мобильными роботами.

Основные понятия: функция, имя и вызов функции.

Связь со школьным курсом информатики: 11 класс: функции в языке программирования, строковые функции.

Методы и приемы обучения: практическая работа.

Задачи для самостоятельного решения:

1. Напишите функцию, которая позволит определять роботу, на каком расстоянии он находится от препятствия и выводить данное значение на экран.

2. Напишите функцию, которая позволяет определять расстояние, которое прошёл робот и выводить данное значение на экран.

Тема 6. Массивы в управлении движением робота. Задача поиска кратчайшего пути.

Основные понятия: составные типы данных, индекс, одномерный массив, ввод и вывод элементов массива.

Связь со школьным курсом информатики: 11 класс: массивы, типы и объявления массивов, заполнение массива, поиск в массивах, сортировка массива, обработка одномерных массивов, двумерные массивы и вложенные циклы, сортировка данных.

Методы и приемы обучения: практическая работа.

Задачи для самостоятельного решения:

1. «По пути наименьшего сопротивления». Запрограммируйте своего робота, чтобы он, исходя из полученных данных, выбрал кратчайшую траекторию движения.

2. Смоделируйте несложный лабиринт для вашего робота. «Научите» его находить выход из этого лабиринта.

Тема 7. Элементы искусственного интеллекта. Речь робота.

Основные понятия: искусственный интеллект, синтез речи, голосовое управление.

Связь со школьным курсом информатики: 6 класс: строковый тип данных, диалоговые программы, сравнение строковых данных. 11 класс: запись звукового файла.

Методы и приемы обучения: практическая работа.

Задачи для самостоятельного решения:

1. «Счет». Запрограммируйте своего робота так, чтобы он считал до десяти, пока не получит условный сигнал. При получении сигнала робот должен остановить программу, иначе – начать счет заново.

2. «Какой цвет?». Напишите программу, которая позволяет роботу определять цвет предмета и «говорить» его вслух.

В качестве отчетности по курсу «Основы робототехники» студентам можно предложить разработать план интегрированного

урока информатики с подробным разбором предлагаемых задач по робототехнике.

Таким образом, если учитывать в содержании робототехники в педагогическом вузе направленность на последующее преподавание ее элементов в школьном курсе информатики, в конечном счете, мы будем иметь специалистов высокой квалификации, способных обучать школьников информатике с учетом новейших разработок в области информационных технологий.

Список литературы

1. Вегнер К.А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник Новгородского государственного университета. – 2013. – № 74. – С. 17–19.
2. Гин А.А. Приемы педагогической техники. / А.А. Гин. – М.: Вита-Пресс, 2005. – 112 с.
3. Горностаева А.М. Информатика. 5–11 классы: развернутое тематическое планирование по учебникам Л.Л. Босовой, Н.Д. Угриновича. / А.М. Горностаева. – Волгоград: Учитель, 2012. – 160 с.
4. Гребнева Д.М. Обучение школьников программированию на основе семиотического подхода: дис...канд. пед. наук. – Екатеринбург: 2014. – 183 с.
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. / Д.Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 292 с.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. / С.А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.
7. Lith P. Teaching Robotics in Primary and Secondary schools Comlab Conference, Radovljica (Slovenia), 2007. – P. 1–4.