

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 37.02

М. В. Лазарев

Проектирование содержания курса робототехники в учреждениях дополнительного образования

В статье рассматриваются структура и содержание технической деятельности. Показаны виды технических задач и методы их решения в реальной жизни. Раскрываются способы и особенности обучения решению технических задач, требования к средствам обучения. Предлагается примерное содержание курса робототехники в учреждениях дополнительного образования, очерчивается круг знаний и умений, которые должны получить учащиеся.

Ключевые слова: робототехника, образное мышление, теоретическое мышление, практическое мышление, техническое мышление, техническая задача, средство обучения, конструктор.

M. V. Lazarev

Making of the Content of the Course of Robotics in Institutions of Further Education

The article concerns the structure and the content of technical activity. Some kinds of technical problems and methods of their solving in real life are shown. The ways and the peculiarities in teaching for solving technical problems and the demands to the means of teaching are discussed. The volume of educational course in robotics at the additional educational establishments and the sphere of knowledge and skills of students are suggested.

Keywords: robotics, image thinking, theoretical thinking, practical thinking, technical thinking, a technical problem, means of education, a constructor.

В настоящее время робототехника стремительно развивается во многих промышленных странах. Чтобы не отстать, нашей стране необходимо готовить в относительно короткие сроки достаточное количество специалистов не менее высокого уровня. Таким образом, подготовка квалифицированных технических работников, в том числе и в области робототехники, является одной из важнейших задач в современных условиях развития нашего государства.

Эффективным этапом подготовки будущих инженеров может стать обучение детей в учреждениях дополнительного образования (в своё время таким организациями являлись, например, Дома пионеров, станции технического творчества и т.п.), поскольку именно в них можно создать наиболее благоприятные условия для технического образования личности.

Одним из центральных вопросов образования всегда являлся вопрос о содержании изучаемой дисциплины. К настоящему моменту в области робототехники произошли изменения, заставляющие вновь пересмотреть данный вопрос (к таким изменениям можно отнести появление новых ма-

териалов, электронных и механических компонентов, сред программирования).

В последние несколько лет в нашей стране наметились тенденции к развитию образовательной робототехники: проводятся конференции, появились работы по данной теме. В частности, появились публикации, частично отвечающие на вопрос о содержании курса робототехники в учреждениях дополнительного образования [1, 10]. Однако анализ публикаций, а также учебных программ [4, 6] показывает, что в содержательной основе данных работ лежит конкретный, имеющийся у авторов инструментарий создания роботов (например, конструктор фирмы «Лего»). Общие же принципы определения содержания курса робототехники отражены в них, к сожалению, недостаточно чётко и требуют отдельного внимательного рассмотрения.

Деятельность инженера-конструктора в интеллектуальном плане триединая. Во-первых, он должен умозрительно представить объект своей разработки. Во-вторых, разработать его и технологию изготовления, доведя объект до работоспособного состояния. В-третьих, сопроводить необходимой технической документацией. Отсюда следует вы-

вод, что в структуру технической деятельности входит образное, теоретическое и практическое мышление.

Содержанием работы таких технических специальностей, как инженер, конструктор, наладчик, ремонтник, является решение технических проблем, большая часть которых связана с поиском решений и часто не содержит конкретных алгоритмов действий.

Учитывая виды интеллектуальной деятельности и содержание работы технических работников указанных специальностей, можно сказать, что при подготовке учеников:

1. Необходимо развивать у них образное, теоретическое и практическое мышление, ни в коем случае не исключая ни одного из них.

2. Ведущий тип обучения должен быть проблемный (поисковый или частично поисковый).

Основную массу технических задач представляют задачи, которые можно разделить на две группы: 1) конструктивно-технические задачи; 2) задачи, связанные с технической документацией. Первый вид задач предполагает наличие элементов творчества, второй – его отсутствие. При обучении техническим специальностям необходимо уделять полноценное внимание обоим видам.

В реальной жизни технические задачи (проблемы) решаются двумя методами. Один метод можно назвать практическим (конкретно-практическим), другой – теоретическим (абстрактно-теоретическим). Однако наиболее эффективный третий – комбинированный. Его суть состоит в том, что задача подвергается глубокому анализу, затем решение представляется схематически и далее реализуется на практическом уровне. Особенностью данного способа является то, что на каждом этапе решения задачи как сам объект осмысления, так и способ решения могут быть глобально пересмотрены.

Умения, которые формируются в процессе решения технических задач, основываются на поисково-аналитической и комбинаторно-синтетической деятельности. При освоении данных умений ученики овладевают структурно-функциональным анализом и синтезом конструируемых устройств.

Обучение решению конструктивно-технических задач можно выполнить двумя способами: конкретно-алгоритмическим и абстрактно-алгоритмическим. Первый способ содержит точную последовательность действий для решения конкретной задачи. Второй – последовательные обобщённые предписания для решения класса задач. Каждое предписание имеет долю неопределен-

ности и указывает лишь самые существенные моменты, определяющие направление деятельности.

Конкретно-алгоритмический способ требует небольших временных затрат и всегда приводит к правильному решению. Но обобщающий потенциал и эффект переноса на другие области у этого метода невелики; освоенные операции, прекрасно выполняемые учениками в одной ситуации, могут быть не применены в другой. Фактически у данного метода эффект обучения очень небольшой.

Абстрактно-алгоритмический способ требует большего времени для обучения по сравнению с конкретно-алгоритмическим. Однако формирующееся данным способом обобщение действий позволяет усвоившим его найти применение полученным знаниям и умениям в изменившейся ситуации.

Доли конкретно- и абстрактно- алгоритмических методов зависят от возрастных особенностей учащихся. Чем старше возраст, тем большая доля абстрактного метода должна присутствовать в обучении. Для старшеклассников абстрактно-алгоритмический метод обучения является основным.

В процессе обучения техническим специальностям необходимо применять средства, максимально близкие реально используемым. Одним из средств, позволяющих эффективно развивать техническое мышление, является конструктор. Но надо иметь в виду, что в случае использования конструктора как обучающего средства к нему необходимо предъявлять ряд дидактических требований:

1. Конструктор должен создаваться на основе анализа основных технических устройств соответствующей области техники.

2. Он должен соответствовать возрастным особенностям учащихся.

3. В составе должно быть большое количество взаимозаменяемых деталей, обеспечивающих формирование конструктивно-технических умений.

4. Составные части конструктора (детали и инструменты) должны быть близки к реально используемым в промышленности.

Мы полагаем, что содержание курса робототехники в учреждениях дополнительного образования необходимо строить исходя из аналогичного курса, изучаемого в высших учебных заведениях, учитывая практику изготовления и обслуживания робототехнических средств. Рассматривая дисциплины обучения Сибирского федерального университета [2], Уфимского государственного авиационного технического университета [9], Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова

(Ленина) [8], МГТУ им. Н.Э. Баумана [5], можно сделать вывод: общими темами при изучении робототехники в высших учебных заведениях являются:

- основы промышленной робототехники и конструирования роботов;
- теория управления техническими системами;
- микропроцессорная техника и управляющие устройства роботов;
- информационные устройства (датчики) роботов;
- управление роботами;
- электро-, гидро- и пневмоприводы роботов;
- автоматизированные методы исследования и моделирования технических систем.

Из данного списка можно сделать вывод о том, что в учреждении дополнительного образования с учётом возрастных особенностей и особенностей преподавания в подобных заведениях необходимо изучать:

1. Механику роботов (приводы, виды передач, корпусов, шасси и т.п.).
2. Электронику роботов (радиоэлементы, схемы, микроконтроллеры).
3. Датчики (принципы действия, конструкции).
4. Программное обеспечение.
5. Элементы теории автоматического управления. Учащиеся должны уметь:
 1. Делать технические рисунки, эскизы, чертежи.
 2. Монтировать и демонтировать механические и электрические составляющие робота (работать с монтажным инструментом).
 3. Обрабатывать материалы (металл, пластик и т.п.), изготавливая из них детали робота.
 4. Чертить и рассчитывать простейшие электрические схемы.
 5. Выполнять механические расчёты.
 6. Находить и устранять неисправности в механических и электрических частях робота.
 7. Составлять и отлаживать программы для робота.

Таким образом, если программа обучения робототехнике будет учитывать как общие составляющие обучения техническому мышлению, так и содержание курса, в конечном счете мы будем иметь специалистов высокой квалификации, способных разрешить множество технических проблем и умеющих разрабатывать технические изделия мирового уровня.

Библиографический список

1. Карпов, В. Э. Мобильные мини-роботы. Ч. 1. Знакомство с автоматикой и электроникой [Текст]: методические материалы по проведению занятий со школьниками. – М. : Политехнический музей, 2009.
2. Кафедра робототехники и технической кибернетики Сибирского федерального университета. [Элек-

тронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rtc.sfu-kras.ru/> – 22.05.13

3. Кудрявцев, Т. В. О структуре технического мышления и средствах его развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tovievich.ru/book/14/373/4.htm> – 22.05.13

4. Ларионова, Т. П. Программа элективного курса «Робототехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://do.gendocs.ru/docs/index-387398.html> – 22.05.13

5. Научный центр «Робототехника». Кафедра РК-10. Учебные дисциплины [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://robot.bmstu.ru/index.php?c=8> – 20.02.13

6. Позднякова, Ю. С. Программы элективного курса «Основы робототехники» [Текст]. – Железнодорожск, 2006.

7. Психология [Текст] : словарь / под общ. ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Политиздат, 1990.

8. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eltech.ru/> – 22.05.13.

9. Уфимский государственный авиационный технический университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ugatu.ac.ru/> – 22.05.13

10. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей [Текст]. – СПб. : Наука, 2013.

Bibliograficheskij spisok

1. Karpov V.EH. Mobil'nye miniroboty. CH.1. Znakomstvo s avtomatikoj i ehlektronikoj: metodicheskie materialy po provedeniyu zanyatij so shkol'nikami. [Текст] — М.: Politekhnicheskij muzej, 2009.

2. Kafedra robototekhniki i tekhnicheskij kibernetiki Sibirskogo federal'nogo universiteta. [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: <http://rtc.sfu-kras.ru/> – 22.05.13

3. Kudryavtsev T.V. O strukture tekhnicheskogo myshleniya i sredstvakh ego razvitiya [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: <http://www.tovievich.ru/book/14/373/4.htm> – 22.05.13

4. Larionova T.P., Programma ehlektivnogo kursa «Roboto-tehnika» [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: <http://do.gendocs.ru/docs/index-387398.html> – 22.05.13

5. Nauchnyj tsentr «Robototekhnika». Kafedra RK-10. Uchebnye distsipliny. [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: <http://robot.bmstu.ru/index.php?c=8> – 20.02.13

6. Pozdnyakova YU.S. Programmy ehlektivnogo kursa «Osno-vy robototekhniki» [Текст] – ZHeleznogorsk, 2006.

7. Psikhologiya. Slovar' [Текст] / Pod obshh. red. A.V. Petrovskogo, M.G. YAroshevskogo. — 2-e izd., ispr. i dop. — М.: Politizdat, 1990

8. Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj ehlektrotekhnicheskij universitet. [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: <http://www.eltech.ru/> – 22.05.13

9. Ufimskij gosudarstvennyj aviatsionnyj tekhnicheskij universitet. [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: <http://www.ugatu.ac.ru/> – 22.05.13

10. Filippov S.A. Robototekhnika dlya detej i roditelej — [Текст] SPb.: Nauka, 2013.