

УДК 378.147.53

ФОРМИРОВАНИЕ У БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ ОБОБЩЕННОГО МЕТОДА РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА

Крутова И.А., Дергунова О.Ю.

*ФБГОУ ВПО «Астраханский государственный университет», Астрахань,
e-mail: irinkrutova@yandex.ru, dergunova_olesya@mail.ru*

Результатом обучения в высшей школе является сформированность у студентов обобщенных методов решения практически-значимых задач профессиональной деятельности. Достижению этой цели способствует внедрение в процесс подготовки специалистов электронных образовательных ресурсов. В статье описан созданный нами электронный учебник, предназначенный для обучения студентов обобщенному методу решения прикладных задач, связанных с созданием технических устройств. В результате применения данного электронного учебника студенты овладевают способом выполнения каждого действия, входящего в обобщенный метод и создают действующие технические устройства или их модели. Приведены способы и результаты выполнения действий обобщенного метода решения прикладных задач, формулировки конкретных прикладных задач по созданию технических устройств, пример решения одной из задач и некоторые фотографии технических устройств, изготовленных студентами.

Ключевые слова: прикладная задача, разработка технического устройства, обобщенный метод, электронный учебник, профессиональные компетенции учителя физики

FORMATION OF THE FUTURE TEACHER OF PHYSICS OF THE GENERALIZED METHOD OF SOLVING APPLIED PROBLEMS USING ELECTRONIC THE TEXTBOOK

Krutova I.A., Dergunova O.Y.

Astrakhan State University, Astrakhan, e-mail: irinkrutova@yandex.ru, dergunova_olesya@mail.ru

As a result of instruction in higher education, students should know the generalized methods for solving practical and important tasks, and be able to apply them in their professional activities. To achieve this goal it is necessary to introduce in the process of training e-learning resources. This paper describes an electronic textbook created by us, which is designed to teach students the generalized method of solving applied problems associated with the creation of technical devices. As a result of this e-textbook, students are able to perform each action, part of the generalized method of creating and operating technical devices or their model. The ways and the results of operations of the generalized method of solving applied problems, the formulation of specific applications to create technical devices, an example of solving one of the problems and some pictures of the technical devices made by students.

Keywords: application task, the development of a technical device, a generic method, electronic textbook, professional competence of teachers of physics

В условиях перехода на Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения актуальной становится проблема формирования профессиональных компетенций учителя физики. Возникновение потребности в специалистах для различных типов образовательных учреждений приводит к изменению содержания его подготовки. Будущий специалист должен овладеть основными видами своей профессиональной деятельности при обучении в вузе. В соответствии с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года», повышение качества образования предусматривает решение приоритетных задач, среди которых – «обеспечение инновационного характера базового образования, реализация компетентностного подхода, взаимосвязи академических знаний и практических умений». В статье представлен возможный способ достижение этой цели – формирование професси-

ональных компетенций через включение студентов в определенные виды деятельности, адекватные будущей профессии. Чтобы перевести обучение на новый качественный уровень, необходимо создавать условия для включения обучаемых в активный процесс формирования профессиональных умений как обобщенных способов деятельности. Разработка электронных средств обучения и внедрение их в учебный процесс помогают в достижении цели, стоящей перед высшим профессиональным образованием [4].

Актуальность поставленной проблемы обусловлена противоречиями, существующими в системе высшего образования:

– между современными тенденциями модернизации отечественного профессионального образования и реальным состоянием методической подготовки студентов в вузе, не позволяющим сформировать умения применять полученные знания для решения проблем из сферы профессиональной деятельности учителя физики;

– между возможностями информационных технологий (электронных ресурсов) для формирования профессиональных компетенций учителя физики и недостаточной реализацией этих технологий в процессе изучения методических дисциплин.

В статье обратимся к рассмотрению проблемы формирования методов решения профессиональных задач у будущих учителей физики с применением электронных ресурсов.

I. Профессиональные задачи учителя физики и методика формирования обобщенных методов их решения

В современных условиях результатом обучения студента университета является сформированность у него профессиональных компетенций. Под профессиональными компетенциями будем понимать «присвоение» студентом обобщенных методов решения наиболее часто встречающихся практически значимых задач его профессиональной деятельности – типовых профессиональных задач. В результате формирования у будущих специалистов профессиональных компетенций эти обобщенные методы должны стать стилем их мышления. Рассмотрим характеристики профессиональной деятельности бакалавров и магистров, обучающихся по направлению подготовки «Педагогическое образование (Физическое образование)».

Областью профессиональной деятельности бакалавров и магистров данного направления подготовки является образовательный процесс по физике, реализуемый в образовательных учреждениях разного типа: средней (полной) общеобразовательной школе, гимназиях, лицеях, колледжах, вузах. Объектами их профессиональной деятельности являются учащиеся и студенты, изучающие физику.

С опорой на разработанный Г.П. Стефановой [5] механизм выявления типовых профессиональных задач специалиста, нами выделен следующий способ выявления задач профессиональной деятельности учителя: провести анализ конечных продуктов решения конкретных профессиональных задач, которые возникают в повседневной практической деятельности учителя физики в школе, преподавателя физики в вузе и колледже. Применение этого механизма позволило выделить следующие типовые профессиональные задачи учителя физики:

- планирование учебного материала;
- подготовка к преподаванию темы курса физики;
- подготовка и проведение занятий различных типов в соответствии с целя-

ми обучения (изучение нового материала с организацией деятельности учащихся по «созданию» и применению физических знаний; обучение методам решения физических задач; обучение методам решения прикладных задач; обучение практическим действиям; обучение обобщению и систематизации знаний);

- диагностика учебных достижений обучающихся.

Формирование метода решения каждой типовой профессиональной задачи осуществляется в процессе реализации трех этапов обучения: проектировочного, исполнительного и контрольного. В аудиторных условиях бакалавры и магистры обучаются проектированию учебного процесса. В основе методики обучения студентов обобщенным методам решения типовым профессиональным задач лежит психолого-педагогическая теория деятельности.

Овладение студентами методами решения профессиональных задач происходит в результате их многократного решения в различных конкретных ситуациях. Это связано с тем, что, с одной стороны, современная средняя и высшая школа предполагает стандартизацию образования и вариативность программ и учебников, а с другой стороны, овладение любым обобщенным приемом возможно лишь при многократном его применении в различных конкретных условиях. Применение электронных образовательных ресурсов повышает эффективность подготовки учителя физики к решению его профессиональных задач.

Информатизация образования требует создания новых дидактических средств, к которым в первую очередь относятся электронные учебники. Проблема создания и применения электронных учебников для формирования профиля специалиста является крайне актуальной. Бытует упрощенное представление о том, что электронный учебник представляет собой переложение содержания «бумажного» учебника, дополненного вопросами и задачами, представленными, как правило, в тестовой форме, и заранее заложенных ответов к ним. Такое понимание электронного учебника резко снижает потенциальные возможности воздействия компьютерных средств обучения на познавательную сферу обучаемого.

К перспективным направлениям информатизации образования относятся разработка и оптимальное использование в учебном процессе электронных образовательных ресурсов. Благодаря одновременному воздействию на обучающего звуковой и визуальной информации электронные образовательные ресурсы способ-

ствуют лучшему усвоению знаний и способам выполнения деятельности.

Как правило, основной объем работ по созданию электронных образовательных изданий и ресурсов выполняют программисты, не имеющие педагогического образования, а специалисты в области методики преподавания конкретных дисциплин часто не владеют информационными технологиями для разработки таких дидактических средств. В то же время наименее исследованными являются методические аспекты, учитывающие специфику преподавания конкретной дисциплины, обобщенные способы деятельности, приводящие к созданию конкретных знаний, и виды деятельности, адекватные этим знаниям. На наш взгляд, именно учет специфики обучения физике позволяет повысить эффективность подготовки учителя в университете. Поэтому возникла потребность в разработке электронного учебника для формирования различных профессиональных умений учителя физики.

II. Применение электронного учебника для формирования обобщенного метода решения прикладных задач, связанных с созданием технических устройств, у будущего учителя физики

Опишем созданный нами электронный учебник, предназначенный для обучения студентов обобщенному методу решения прикладных задач, связанных с созданием технических устройств.

Данный учебник создан на платформе конструктора пакетов ЭУМК системы ASU Electronic Education, разработанной в Астраханском государственном университете, и представляет собой совокупность элементов навигации, гипертекстовых страниц, содержащих изображения, текстовый материал, схемы и таблицы, а также фотографии созданных студентами технических устройств и видеоматериалы, демонстрирующие работу модели технического устройства.

Данный учебник имеет панель навигации, на которой выведены все разделы учебника, параграфы и видеофрагменты. В первом разделе описана деятельность по созданию технических устройств; представлен обобщенный метод решения задач, связанных с созданием технических устройств, который представляет собой определенную последовательность логически взаимосвязанных действий [1, 2, 3]; формулировки восьми прикладных задач по созданию технических устройств, решение пяти первых задач с опорой на обобщенный метод предлагается в учебнике в качестве примера и разобрано полностью, а три по-

следних предлагаются для самостоятельного решения. Приведём формулировки таких задач.

1. В музеях для охраны ценных экспонатов устанавливают индивидуальное охранное устройство. Разработайте устройство, сигнализирующее о том, что экспонат похищен.

2. Разработайте устройство, включающее и выключающее электрический насос для поддержания заданного уровня воды в душевом баке на дачном участке.

3. Разработайте устройство, которое сигнализировало бы о достижении необходимой концентрации раствора морской соли для лечебных ванн.

4. Для жителей Астраханской области большое значение имеет чистая водопроводная вода. Одним из показателей её качества является прозрачность. Разработайте устройство, сигнализирующее о помутнении воды в городском водопроводе.

5. Основным элементом нагревательных приборов является помещенная внутри спираль. Её перегрев приводит к поломке прибора. Разработайте устройство, автоматически выключающее электрический прибор при его перегреве и включающее его при остывании.

6. В местах, где строятся гидроэлектростанции, уровень воды в реке искусственно поднимают. Это затрудняется прохождение судов. Разработайте устройство, позволяющее перемещать судно с одного уровня воды на другой.

7. Разработайте устройство, сигнализирующее о том, что температура воздуха в музее восковых фигур поднялась выше допустимой нормы.

8. Разработайте устройство, с помощью которого можно наблюдать за местностью, находясь при этом на небольшой глубине в бункере.

Каждый раздел содержит:

- описание способа выполнения одного из действий обобщенного метода и ориентиры (опорные знания и умения) для его выполнения;
- конкретизацию способа выполнения действия в ситуациях задач 1–5;
- задание, в котором необходимо выполнить данное действие применительно к задачам 6–8, а также к задачам, сформулированным студентами самостоятельно.

Остановимся на рассмотрении способа и результата выполнения одного из действий обобщенного метода решения прикладных задач *«Разработка принципиальной схемы технического устройства»*:

а) подобрать условные графические обозначения для каждого объекта, удовлет-

воряющего свойствам элементов технического устройства;

б) соединить установленные объекты между собой так, чтобы при их взаимодействии воспроизводились физические явления, заложенные в основу принципа действия устройства;

в) изобразить объекты и связи между ними в виде принципиальной схемы.

Конечным продуктом выполнения данного действия являются принципиальные схемы разрабатываемых технических устройств, приведенные на рис. 1–2.

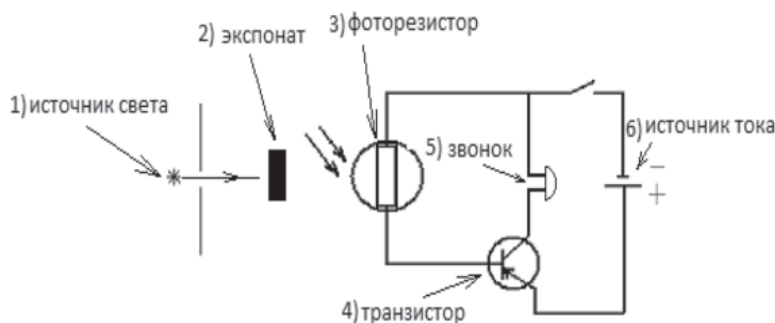


Рис. 1. Принципиальная схема технического устройства, разрабатываемого при решении задачи 1 «Похищение ценного экспоната»:

1 – источника света; 2 – экспонат, перекрывающий световой поток; 3 – фоторезистор; 4 – транзистор; 5 – звонок; 6 – источник электрического тока

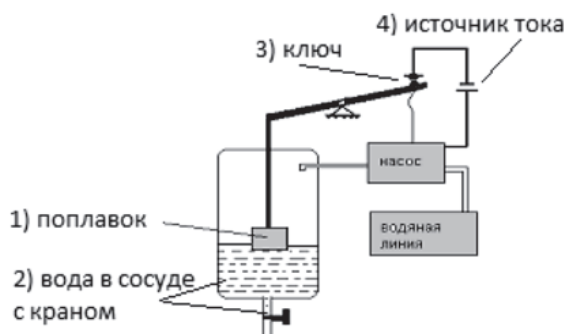


Рис. 2. Принципиальная схема технического устройства, разрабатываемого при решении задачи 2 «Поддержание уровня воды в душевом баке на дачном участке»:

1 – поплавок; 2 – вода, находящаяся в сосуде с краном; 3 – ключ; 4 – источник электрического тока; 5 – насос

Обучение студентов последовательному выполнению всех действий обобщенного метода позволяет им разработать способ решения конкретной задачи и создать экспериментальную установку, воспроизводящую работу технического устройства или его модель. Опишем способ конкретизации обобщенного метода при решении студентами следующей задачи.

Разработайте техническое устройство, которое автоматически открывало бы ворота при подъезде к ним вагонетки с углем и закрывало бы их после её прохождения.

1. Уточним цель деятельности: разработать устройство, которое открывало бы ворота при подъезде к ним вагонетки и закрывало бы их после её прохождения.

2.3. Определим элементы, которые будут в разрабатываемом техническом устройстве, и объекты, удовлетворяющие свойствам

данных элементов. Вагонетка с углем будет двигаться по рельсам. Чтобы привести ворота в движение, причём в первом случае (при приближении), в одну сторону (вверх), а во втором случае – в другую (вниз), необходим электрический двигатель. Электрический двигатель работает при наличии в замкнутой цепи источника постоянного тока. Такие условия можно обеспечить, если установить батарейку на вагонетку и контакты вывести на колеса. Для соединения электрического двигателя с проводящим участком на рельсах до и после ворот необходимы соединительные провода.

4. Установим, в результате протекания каких явлений могут быть получены свойства объекта, указанные в цели. Электрическая цепь должна быть собрана таким образом, чтобы при приближении вагонетки возникал электрический ток одного направ-

ления и электродвигатель открывал ворота, а после прохождения вагонеткой ворот возникал электрический ток обратного направления и электродвигатель закрывал ворота. Для выполнения данного условия необходи-

мо, чтобы на определённом участке рельсов колеса вагонетки замыкали электрическую цепь, содержащую электродвигатель.

5. Принципиальная схема разрабатываемого устройства приведена на рис. 3.

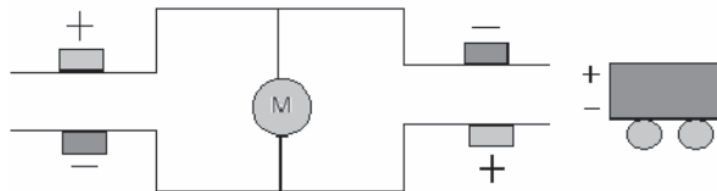


Рис. 3. Принципиальная схема технического устройства, автоматически открывающего ворота при подъезде к ним вагонетки с углём и закрывающего их после её прохождения

6. Подберем приборы для монтажа технического устройства: вагонетка, батарейка, рельсы, ворота с электродвигателем, провода.

7, 8. Составим программу монтажа технического устройства и осуществим сборку действующей модели устройства (рис. 4).

Последний раздел включает в себя видеофрагменты, демонстрирующие действие технических устройств, созданных в процессе решения задач, описанных в электронном учебнике и сформулированных студентами самостоятельно. Некоторые из технических устройств, созданных в ходе самостоятельной работы студентов, показаны на рис. 4, 5.

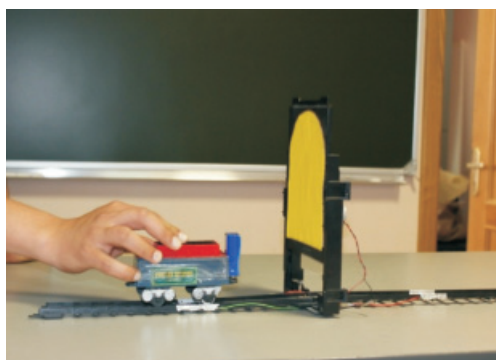


Рис. 4. Устройство, автоматически открывающее ворота при подъезде к ним вагонетки с углем и закрывающее их после её прохождения

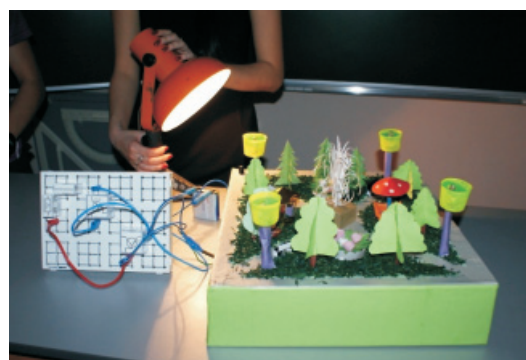


Рис. 5. Устройство, включающее фонари на улицах города при наступлении темноты и выключающее их с восходом солнца.

Заключение

Одна из приоритетных задач профессиональной подготовки учителя на современном этапе состоит в формировании у него

готовности организовывать практико-ориентированный учебный процесс по физике [2, 3]. Для достижения этой цели:

1) разработана модель методической системы подготовки студентов к обучению

школьников обобщенному методу решения прикладных задач, связанных с разработкой технических устройств [2];

2) создан электронный учебник «Как разработать техническое устройство?», позволяющий эффективно реализовать разработанную модель в процессе формирования у студентов профессиональных компетенций.

Список литературы

1. Дергунова О.Ю. Методика подготовки будущих учителей физики к обучению школьников применению физических знаний в практической деятельности // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2010. – № 9 (53). – С. 129–132.

2. Крутова И.А. Методическая система подготовки будущих учителей физики к обучению школьников обобщенному методу решения прикладных задач, связанных с разработкой технических устройств / И.А. Крутова, О.Ю. Дергунова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4; [Электронный ресурс] – URL: <http://www.science-education.ru/104-6893>.

3. Крутова, И.А. Формирование профессиональных компетенций у студентов, обучающихся по направлению «Физическое образование» / И.А. Крутова, О.Ю. Дергунова // Наука и школа. 2010. – № 3. – С. 63–67.

4. Крутова И.А. Создание и применение электронного учебника для формирования профессиональных компетенций учителя физики: монография // Модернизация российского образования: тренды и перспективы. Кн. 2. – Краснодар: АНО «Центр социально-политических исследований «Премьер», 2012. – С. 102–129.

5. Стефанова Г.П. Теоретические основы и методика реализации принципа практической направленности подготовки учащихся при обучении физике: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2002. – 366 с.

References

1. Dergunova O.Yu. *Izvestiya Volgogradskogo sudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* (News of the Volgograd State Pedagogical University), 2010, no. 9 (53), pp. 129–132.

2. Krutova I.A. Dergunova, O.Yu. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* (Contemporary issues of science and education), 2012, no 4, available at: <http://www.science-education.ru/104-6893>.

3. Krutova I.A. Dergunova, O.Yu. *Nauka i shkola* (Science and School), 2010, no 3, pp. 63–67.

4. Krutova I.A. *Sozdanie i primeneniye elektronnoy uchebnykh dlya formirovaniya professional'nykh kompetentsiy uchitelya fiziki. Modernizatsiya rossiyskogo obrazovaniya: trendy i perspektivy* (Modernization of Russian education: trends and perspective) Kn 2, Krasnodar: ANO «Centr social'no-politicheskikh issledovaniy «Prem'ер», 2012, pp. 102–129.

5. Stefanova G.P. *Teoreticheskie osnovy i metodika realizatsii principa prakticheskoi napravlenosti podgotovki uchashchisya pri obuchenii fizike* (Theoretical basis and methods of implementing the principle of action-oriented training of students in learning physics). Moscow, 2002. 366 p.

Рецензенты:

Зайнутдинова Л.Х., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой электротехники, электроники и автоматики, ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань;

Смирнов В.В., д.п.н., заведующий кафедрой материаловедения и технологии сварки, ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 07.03.2013.