

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ: АКЦЕНТ НА КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБРАЗОВАНИИ

© 2015

А.Н. Лавренина, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры «Общая и теоретическая физика»

Н.Г. Леванова, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры «Общая и теоретическая физика»

Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Ключевые слова: обучение физике в техническом вузе; научно-методическая система; компетентностный подход в образовании.

Аннотация: В статье подчеркивается, что одной из важнейших задач высшей школы является повышение качества профессиональной подготовки специалистов. Для решения данной проблемы возникает необходимость совершенствования учебного процесса. Акцентируется внимание на том, что инновационный подход в образовании нашел отражение в ФГОС ВПО-3, которые ориентированы на компетентностный подход в образовании. Знания, умения и навыки (ЗУНы) являются частью профессиональных компетенций, их формирование в комплексе мы рассматриваем как необходимый элемент формирования компетенций в структуре профессиональной подготовки специалистов. Подчеркивается весомая роль физики в техническом вузе как одной из фундаментальных дисциплин, создающих прочную базу для подготовки будущих специалистов. Указывается на необходимость создания такой системы обучения, которая способствовала бы решению основной задачи обучения. Рассматривается разработанная модель научно-методической системы профессионально направленного обучения, концептуальные положения которой приводят к преобразованию основных структурных элементов педагогического процесса обучения физике, конечным результатом которого является система ЗУНов, необходимых для дальнейшего профессионального образования будущих специалистов. Уделяется внимание основным формам учебных занятий: лекции, занятию по решению задач, лабораторному практикуму. Обобщение и систематизация рассматриваются как факторы формирования системы ЗУНов. В заключении отмечается, что эффективность и качество усвоения курса физики значительно повышается при комплексном подходе к решению проблемы с применением приемов обобщения и систематизации, эффективных методических разработок, а также при наполнении курса физики техническим содержанием с учетом профиля подготовки специалистов.

Повышение качества профессиональной подготовки специалистов инженерных профессий в высшей школе является одной из важнейших задач обучения. Вопросам развития инженерного образования, подготовке инженерно-технических кадров для отечественной промышленности и повышению престижа инженерных профессий уделяют внимание руководители страны [1].

Современное общество остро нуждается в специалистах, способных приобретать новые знания в области науки и техники, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, решать данные проблемы, используя современные информационно-коммуникационные технологии. Развитие экономики и социальной сферы, современные тенденции развития науки и техники определяют квалификационные требования к специалистам. Анализ квалификационных требований дает возможность определить перечень компетенций, которые необходимо сформировать у будущих специалистов в процессе обучения в инженерном вузе. Таким образом, возникает необходимость совершенствования учебного процесса. Инновационный подход в образовании нашел отражение в федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования третьего поколения (ФГОС ВПО-3). ФГОС ВПО-3 ориентированы на компетентностный подход в образовании, предусматривающий формирование базовых общекультурных и профессиональных компетенций. Знания, умения и навыки (ЗУНы) являются составной частью профессиональных компетенций. Поэтому формирование системы ЗУНов в комплексе можно рассматривать как необходимый элемент формирования компетенций в структуре профессиональной подготовки специалистов и строить обучение, имея в виду их формирование как конечный результат обучения.

На начальном этапе обучения в инженерном вузе

обучаемые получают фундаментальную подготовку, которая играет большую роль в профессиональном образовании инженера. Низкий уровень фундаментальной подготовки в непрерывном процессе обучения будущих специалистов приводит к тому, что при изучении специальных дисциплин происходит накопление знаний без глубокого понимания физической сущности процессов [2]. Фундаментализация подготовки будущих инженеров – интеллектуальной элиты нации, обеспечивающей конкурентоспособность наукоемкой высокотехнологичной промышленности, становится необходимостью образования [3; 4]. Изучение фундаментальных дисциплин позволяет создать прочную базу для подготовки специалиста, способного ориентироваться в непрерывно меняющейся производственной обстановке. В связи с этим остро встает вопрос усиления фундаментальной подготовки в системе профессионального образования инженеров, возникает необходимость создания такой системы обучения, которая способствовала бы приобретению системы знаний, развитию мышления, творческих способностей, формированию умений и навыков ориентироваться в стремительно растущем потоке научной информации, самостоятельно не только приобретать знания, но и самостоятельно ставить задачи и самостоятельно их решать [5, с. 3].

Анализ состояния проблемы формирования системы физических знаний, умений и навыков в процессе профессионального образования обучаемых технического вуза, противоречия и недостатки, выявленные в процессе исследования, предопределили разработку профессионально направленной научно-методической системы, основная задача которой заключается в формировании системы ЗУНов. В основу проектирования профессионально направленной научно-методической системы были положены идеи,

которые нашли отражение в психолого-педагогической, философской литературе, диссертационных исследованиях [6–10]. Следует отметить, что умелое использование дидактических принципов и выполнение психолого-педагогических условий дают возможность повысить эффективность и качество обучения, сформировать систему ЗУНов на длительный период. Анализ научных идей позволил сформулировать основные концептуальные положения проектируемой профессионально направленной научно-методической системы, которые приводят к преобразованию основных структурных элементов педагогического процесса обучения физике. Модель научно-методической системы отражена на схеме (рис. 1) [5, с. 76]. Профессионально направленная научно-методическая система представляет собой инструмент, используемый для решения одной из основных задач процесса обучения физике, конечным результатом которого является система ЗУНов, необходимых для дальнейшей подготовки и профессиональной деятельности специалистов [5]. Эта система универсальна и может быть наполнена содержанием, соответствующим инновационным преобразованиям.

Центральным стержнем системы профессиональной

подготовки будущих инженеров являются преподавание и учение, т. е. деятельность преподавателя и обучаемых, которые осуществляются в соответствии с целями образования и целями обучения. В соответствии с целями, особенностями содержания учебного материала дисциплины, методами и средствами обучения выбираются организационные формы обучения. К ним относятся лекции, практические занятия по решению задач, лабораторный практикум [5].

Ведущее место в учебном процессе занимает лекция. Она способствует активизации мышления, пробуждает интерес к приобретению знаний, к самостоятельной деятельности, способствует рождению творческого начала. Логически построенный курс лекций дает основы научного мышления, показывает историческое становление научной истины, знакомит с новыми научными методами исследования. Результатом совместной деятельности преподавателя и обучаемых на лекционном занятии должна стать совокупность ЗУНов, приведенных в систему. С этой целью мы используем на лекционных занятиях опорные конспекты лекций, составленные по разработанной нами методике [11; 12].

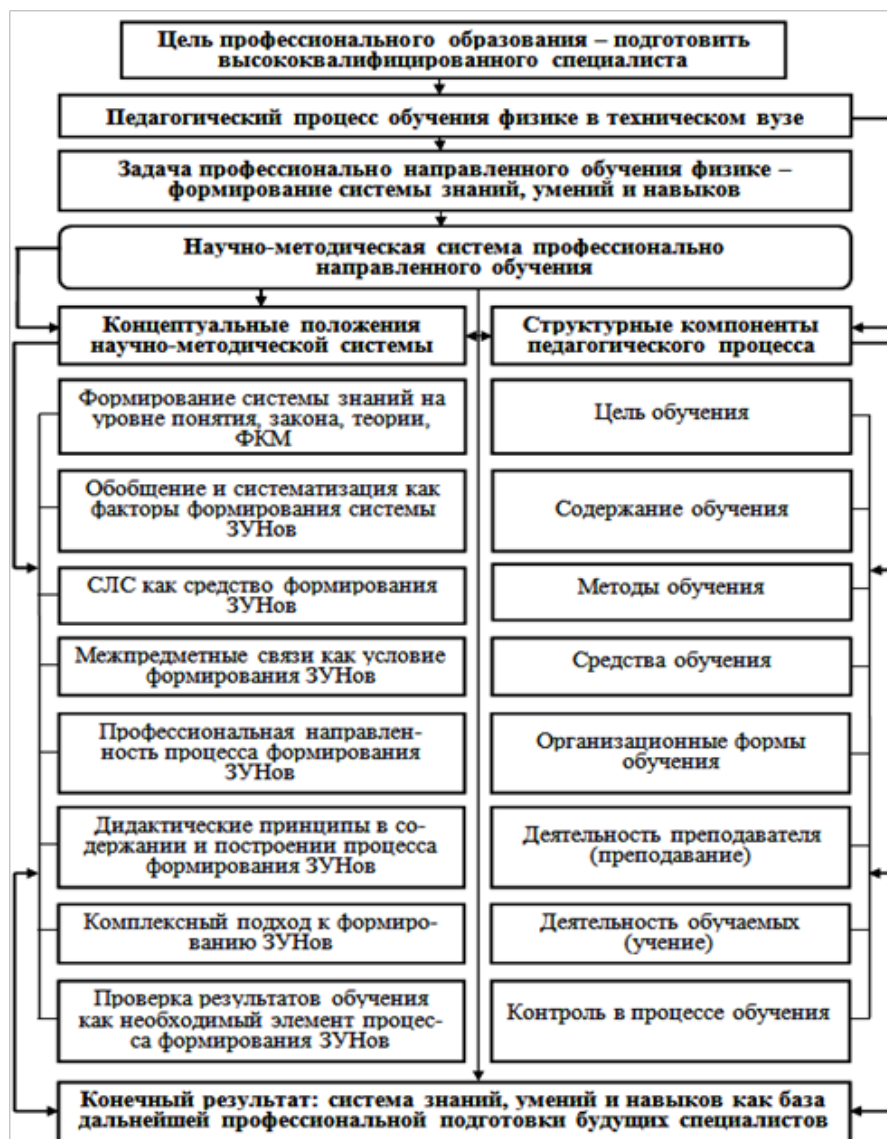


Рис. 1. Модель научно-методической системы профессионально направленного обучения физике в техническом вузе

С применением основных положений и законов физических теорий к частным случаям практического характера связано решение задач на практических занятиях. Физические задачи способствуют более сознательному и прочному усвоению теоретического материала. При решении задач у обучаемых развивается логическое мышление, они проявляют самостоятельность мысли и суждения, умение разбираться во взаимосвязи явлений и делают логические заключения и выводы. Правильный подбор задач и научно обоснованная методика решения способствуют ликвидации формализма в знаниях обучаемых. Можно подобрать задачи, при решении которых обучаемые смогут познакомиться с элементами технических расчетов. С помощью задач можно продемонстрировать роль физики в развитии современной техники и производства. Это позволит более четко определить роль и место физики в профессиональном образовании инженера. Для самостоятельной работы по решению задач в помощь обучаемым мы разработали пособие, в основу которого положен метод многоступенчатой пошаговой подготовки к процессу решения задач; дана методика решения задач, набор задач для решения и варианты заданий для самоконтроля [13].

В системе профессиональной подготовки инженеров весомую роль играет лабораторный практикум. Он позволяет решить ряд задач, в частности, дает возможность более глубоко проникнуть в мир физических явлений; знакомит с методами измерения физических величин; позволяет выработать умения и навыки работы с приборами; экспериментально проверить некоторые теоретические положения курса, более сознательно усвоить их. Лабораторный практикум позволяет преодолеть разрыв между теорией и практикой; показать связь, существующую между наукой и техникой; подчеркнуть важную мысль, что законы, изучаемые в курсе физики, являются отображением реальной окружающей нас действительности. Мы предлагаем лабораторные работы разделить на четыре группы, для каждой из которых разработали схемы формирования контрольных вопросов. Вопросы сформулированы и расположены таким образом, чтобы ответы на них представляли собой систему знаний [14].

Проверка результатов обучения физике, которая выражается количественно оценкой, является важным элементом процесса формирования системы физических знаний, ею определяется результативность и эффективность данного процесса. При проверке результатов обучения физике необходимо учесть,

что комплексный подход к формированию системы физических знаний приводит также к формированию умений и навыков. Преподаватель, планируя занятие, должен отчетливо представлять себе, какие знания, умения и навыки обучаемые должны приобрести, а следовательно, какие требования к обучаемым нужно предъявлять при проверке и оценке результатов обучения [15].

Цель всех занятий состоит в формировании системы ЗУНов. Проведенные исследования показали, что обобщение и систематизацию следует рассматривать как факторы их формирования. Анализ проблемы позволил сделать выводы, что понятия обобщения и систематизации многозначны и многоаспектны [16–20]. С нашей точки зрения, следует рассматривать «обобщение как мыслительную операцию выделения существенного и создания на этой основе общего, из которого следуют частные и единичные проявления его, а систематизацию как мыслительную операцию, в результате которой совокупность знаний выстраивается в логическую цепочку в соответствии с поставленной целью. Результатом систематизации является система знаний» [5, с. 36, 39].

Опираясь на проведенные исследования, мы разработали схемы описания физической величины, функциональной зависимости физических величин, физического явления, физического закона, функционального объекта (рис. 2–4). Схемы описания дают возможность в логической последовательности построить представление о вышеупомянутых структурных элементах [5].

В заключении следует отметить, что был проведен ряд экспериментальных исследований, подтверждающих эффективность научно-методической системы формирования ЗУНов. Разработаны и экспериментально исследованы: пути формирования системы ЗУНов на лекционных, практических и лабораторных занятиях; методика составления опорных конспектов лекций, способствующих мыслительной деятельности обучаемых в процессе лекционного занятия; практикум по решению задач для самостоятельной работы обучаемых по подготовке к процессу решения задач и их решению; схемы описания физической величины, зависимости физических величин, физического явления, физического закона, функционального объекта; схемы формирования вопросов для контроля к лабораторным работам; дидактические материалы для проверки результатов обучения.



Рис. 2. Схема описания физической величины



Рис. 3. Схема описания физического явления



Рис. 4. Схема описания функционального объекта

Проведенные исследования дают право утверждать, что эффективность и качество усвоения курса физики значительно повышается при комплексном подходе к решению проблемы формирования системы ЗУНов с применением приемов обобщения и систематизации,

эффективных методических разработок, а также при наполнении курса физики техническим содержанием с учетом профиля подготовки специалистов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведев Д.А. Стенограмма совещания Д.А.Медведева по вопросам развития инженерного образования и подготовки инженерно-технических кадров для отечественной промышленности. URL: <http://www.kremlin.ru>.
2. Гладун А.Д., Спириг Г.Г. Нужна ли в России физика инженеру // Физическое образование в вузах. 2010. № 4. С. 5–10.
3. Ярыгин А.Н. Управление качеством подготовки будущих специалистов // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2011. № 4. С. 504–510.
4. Ярыгин А.Н., Палферова С.Ш. Формирование базовых компетенций студентов при изучении математики в техническом вузе // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. 2013. № 1 (12). С. 294–298.
5. Лавренина А.Н. Система профессионально направленного обучения физике студентов электротехнических специальностей вуза : дис ... канд. пед. наук. Тольятти, 1999. 186 с.
6. Громкова М.Т. Психология и педагогика профессиональной деятельности. М.: ЮНИТИ, 2003. 415 с.
7. Столяренко А.М. Психология и педагогика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 423 с.
8. Алексеев П.В., Панин А.В. Философия. М.: Проспект, 2001. 604 с.
9. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика. М.: Академия, 2004. 567 с.
10. Григорович Л.А., Марцинковская Т.Д. Педагогика и психология. М.: Гардарики, 2003. 475 с.
11. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г., Павлова А.П. Формирование системы физических знаний на лекционных занятиях // Альманах современной науки и образования. 2008. № 7 (14). С. 105–106.
12. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г. Лекция в вузе: акцент на формирование системы знаний // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2014. № 4 (30). С. 249–253.
13. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г. Формирование системы физических знаний на практических занятиях // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2014. № 2 (28). С. 170–172.
14. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г. Лабораторный практикум по физике в аспекте формирования системы знаний, умений и навыков // Современные концепции научных исследований: материалы XV Международной научно-практической конференции. Москва, 2015. № 6 (15). С. 105–108.
15. Лавренина А.Н., Леванова Н.Г. Проверка и оценка результатов обучения как необходимым элементом формирования системы знаний // Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия: материалы XI Международной научно-практической конференции. Новосибирск, 2015. № 4 (11). С. 142–145.
16. Коган И.Ш. Обобщение и систематизация физических величин и понятий. Хайфа: Рассвет, 2006. 207 с.
17. Шимко Е.А. Обобщение и систематизация зна-

- ний учащихся при изучении физических явлений, процессов, эффектов // SWORLD. 2009. Т. 19, № 1. С. 21–22.
18. Шимко Е.А. Способы обобщения и систематизации естественно-научных знаний. Барнаул: Издательство Алтайского государственного университета, 2010. 173 с.
19. Сеин А.А. Систематизация и обобщение знаний студентов ВТУЗОВ на основе системно-структурного анализа общего курса физики: дис. ... канд. пед. наук. М., 2011. 321 с.
20. Дьякова Е.А. Обобщение знаний учащихся по физике в теории и практике обучения // Физика в школе. 2012. № 4. С. 4–10.

BUILDING OF SYSTEM OF KNOWLEDGE AND SKILLS IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSICS IN TECHNICAL HIGH SCHOOL: THE EMPHASIS ON THE COMPETENCY-BASED APPROACH IN EDUCATION

© 2015

A.N. Lavrenina, PhD (Pedagogy), Associate Professor, assistant professor of Chair “General and theoretical physics”

N.G. Levanova, PhD (Pedagogy), Associate Professor, assistant professor of Chair “General and theoretical physics”
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Keywords: teaching physics in technical high school; research and methodology system; competency-based approach in education.

Abstract: The paper highlights that one of the major tasks of high school is the quality improvement of professional training of specialists. To solve this problem, it is necessary to improve educational process. The authors pay special attention to the fact that the innovative approach in education is embodied in the Federal State Education Standards of Higher Vocational Education-3, which are focused on the competency-based approach in education. Knowledge and skills are a part of professional competencies, and the authors consider their formation in complex as the essential component of competencies formation in the structure of professional training of specialists. The authors emphasize the authoritative role of physics in technical high school as of one of fundamental disciplines building the solid basis for the future specialists training and point out the necessity of creation of such educational system that would promote the solution of principal task of education. The authors consider the developed model of research and methodology system of profession-oriented education. The conceptual aspects of this system cause the transformation of the major structure elements of educational process of teaching physics, and the end result of this process is the system of knowledge and skills necessary for further vocational education of future specialists. The authors pay attention to the main forms of academic studies: lecture, lesson on tasks solution, laboratory practicum. Synthesis and systematization are considered as the factors of formation of system of knowledge and skills. In conclusion, the authors note that the efficiency and the quality of physics course acquisition increases considerably when applying complex approach to the issue solution using the methods of synthesis and systematization, the effective guidance papers and when supplying technical content for the course of physics taking into account the educational program specialization.