

УДК 378.662.147:53

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**Склярова Е.А., Ерофеева Г.В., Лидер А.М.***Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Томск, e-mail: skea@tpu.ru*

В статье рассматриваются проблемы и предлагаемые реформы российского технического образования на современном этапе развития, широко обсуждаемые в прессе. Недостаточная подготовка будущих студентов по физике не позволяет на необходимом уровне усвоить курс физики в вузе. Это обстоятельство особенно проблематично в направлениях обучения, где физика составляет основу дисциплин технического направления. Для частичного решения некоторых проблем обучения студентов по направлению – «Физика», профиль «Физика конденсированного состояния» введены новые курсы, в процессе обучения применен системный метод подготовки высокопрофессионального выпускника. В качестве основы подготовки выпускника технического вуза предлагается считать: единство самостоятельности мышления в обучении, фундаментализации профессионального образования, международного уровня научных исследований и глубокой междисциплинарной интеграции.

Ключевые слова: обучение физике, новые курсы, непрерывное образование, системный подход**PROBLEMS FACING TECHNICAL EDUCATION****Sklyarova E.A., Erofeeva G.V., Lider A.M.***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: skea@tpu.ru*

The problems of teaching physics are associated with the weakening interest in learning the technical areas, poor training of students in physics, etc. Insufficient training of future students in physics does not provide the level required to effectively study physics in the university. This is especially important in a technical college, as physics forms the basis of technical majors' disciplines. Partial solutions to some problems proposed here include the introduction of new courses and lifelong learning process as a systemic method of highly professional specialists' training. The scheme of effective training is presented from undergraduate through doctorate level. The basis of training is the unity comprising independent thinking, the fundamental nature of professional education, research at the international level and deep interdisciplinary integration.

Keywords: learning physics, new courses, continuing education, systemic method

Проблемы образовательного процесса в вузе и школе широко обсуждаются в прессе, как указывается в [3, 4], число выпускников школ, получивших 100 баллов по физике в 2013 году в Томской области, выросло в 26 раз. Средний балл по физике вырос с 52,28 до 60,12. Учебный год только начался, трудно судить о том, насколько улучшились знания при этом студентов.

Сегодня главная тенденция состоит в быстром изменении образовательных технологий, это говорит о том, что российское образование находится в точке бифуркации. В прежние времена выпускники вузов были востребованы на производстве, это было стимулом для поступления в вузы на технические направления. Известно, что в настоящее время наиболее востребованы юридические, экономические направления.

Министерство образования России увеличило контрольные цифры приема в пользу инженерных и естественнонаучных специальностей, чтобы хоть как-то изменить ситуацию. Однако интересы абитуриентов по-прежнему связаны с экономическими специальностями, госуправлением, рекламой и связями с общественностью. В последнее время появился интерес к меди-

цинской биохимии. Это в то время, как в реальном секторе экономики востребованы направления, связанные с инженерным делом и инновационными технологиями.

В такой ситуации сложно прогнозировать, к чему приведут реформы в сфере образовательного процесса согласно форсайт-прогнозу Агентства стратегических инициатив [5]. Ключевые особенности образования будущего, согласно прогнозу, таковы:

1. Тотальное изменение образовательного процесса.

2. Личное образование. Каждый человек выбирает свое персональное образование. «Старой школе и старому университету нет места в мире будущего».

3. Накопление багажа достижений – система портфолио – один из ключевых моментов образовательного процесса.

4. Организация университетов по набору определенных специальностей, объединяющих студентов.

5. Непрерывное образование в течение всей жизни.

Если с накоплением достижений в течение образовательного процесса и непрерывностью образования можно согласиться, то остальные пункты представляются в высшей степени проблематичными.

Ученику в средней школе сложно самому выбрать дисциплины, необходимые для будущего обучения в современных вузах. Что касается отказа от организованного обучения в вузе и школе, то еще Зигмунд Фрейд говорил, что это кто-то выдумал, что человек хочет работать.

Еще больше вопросов возникает с проверкой способностей поступающих на работу в очень серьезные и ответственные области деятельности. По-видимому, при любых преобразованиях останутся вечные истины для технических специальностей:

1. Знание фундаментальных законов естественных наук.

2. Умение применять их на практике для решения профессиональных задач, используя математический аппарат и самые современные программные продукты.

3. Владение опытом исследований на современном оборудовании в профессиональной области.

Можно сколько угодно дискутировать по поводу организации учебного процесса в вузе и школе, но если учебный процесс в вузе обеспечивает все три вышеуказанных пункта, и работодатели охотно принимают на работу выпускника, который в дальнейшем демонстрирует карьерный рост, то опыт такого вуза надо изучать и пропагандировать, и на ближайшее время он (вуз) не нуждается в преобразованиях.

Компетентный подход, получивший широкое распространение для оценки качества подготовки не только выпускников вуза, но и школьников, предполагает формулирование, формирование и проверку сформированности компетенций. Все три позиции имеют свою сложность. Работодатели не спешат широко публиковать свои требования, предпочитая выяснять качество подготовки будущего работника при собеседовании и во время испытательного срока. Поэтому разработчики образовательных программ формулируют компетенции на свой страх и риск по результатам встреч с работодателями и в соответствии с потребностями рынка, а затем согласуют с заинтересованными лицами и организациями. Для формирования компетенций помимо указанных выше позиций еще требуется соответствующая образовательная программа, организация учебного процесса и др. Но самая сложная задача – это проверка сформированности компетенций выпускника после завершения обучения. В данной работе предлагается анализировать результаты не только успеваемости выпускника, но также и научную деятельность и публикации [7].

Ректор Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

В. Садовничий в одном из своих выступлений указывал, что информационный материал учебников по физике отстает от современного состояния науки на 50 лет. Поскольку физика является основой технического образования, учебный процесс по физике играет ведущую роль. Особую важность это приобретает, если при подготовке выпускника физика служит профессиональной дисциплиной. При подготовке бакалавров и магистров по направлению «Физика» и профилю подготовки «Физика конденсированного состояния» в учебный план включены два новых курса: мировоззренческий курс «Современная научная картина мира» и «Физические основы наноматериалов» для формирования современных научных представлений. Кроме того, обучение по этим курсам позволит в дальнейшем выпускникам изменять профессиональную направленность. В древности все науки изучались внутри одной науки – натуральной философии. Дифференциация наук была исторически оправдана, доказательство этому – бурное развитие физики, химии, биологии в XVIII, XIX и особенно в XX веках. В результате этой дифференциации траектории исследований в этих науках разошлись: изучая отдельно физику, химию и биологию, рассматривают законы, действующие в физических, химических, биологических системах. При этом исчезает представление о единстве Мира: он един, потому что состоит из одних и тех же элементов периодической системы (в космосе тоже не были найдены другие элементы), в Мире действуют одни и те же законы (деление на Мега-Макро-Микро-Миры условно, следует учитывать лишь границы их применимости и др.)

Поэтому возникла необходимость в преподавании новой «натурфилософии», в которой представлена общая естественно-научная картина Мира на основе последних достижений естественных наук. Кроме того, в курсе рассматриваются общие вопросы естественных наук: симметрия и асимметрия, кривизна пространства, самоорганизация и др.

В связи с развитием научного направления «Нanomатериалы и нанотехнологии» [6] получила практическое применение квантовая механика. Особое значение приобретают разделы квантовой механики для студентов, обучающихся по программе «Физика конденсированного состояния». Представляется целесообразным начать изложение информационного материала курса «Физические основы наноматериалов» с повторения понятий физики твердого тела. Отмечается, что зоны Бриллюэна показывают

такие значения волновых векторов, при которых электронная волна не может распространяться в твердом теле, и в этом заключается физический смысл зон. Вследствие периодичности кристаллической решетки и существования зон Бриллюэна в кристалле возникают запрещенные и разрешенные энергетические состояния.

Применение разложения в ряд Фурье по векторам обратной решетки периодической функции с трансляционной симметрией кристалла объясняется тем, что ряд Фурье является мощным инструментом при решении самых разных задач. Очень важным элементом информационного материала являются классические и квантовые размерные эффекты [8, 9, 12], возникающие в квантовых точках, нитях, трубках. Физические основы самоорганизации наночастиц в физике, химии, биологии рассматриваются, начиная с понятий о самоорганизации, условий возникновения самоорганизации и др., с которыми студенты, как уже указывалось выше, знакомятся в курсе «Современная научная картина Мира». Рассматриваются физические основы спинтроники [10, 11] и применение для логических схем, обладающих высоким быстродействием.

Основатель педагогики Ян Амос Коменский указывал, что главное в обучении – повторение и контроль. Первую часть высказывания мы уже реализовали. Контроль осуществляется регулярно благодаря разработанной системе тестового контроля знаний [2]. Программное обеспечение разработано на кафедре общей физики Национального исследовательского Томского политехнического университета. Получено свидетельство о государственной регистрации.

Система контроля позволяет организовать все виды контроля по курсам «Современная научная картина Мира» и «Физические основы наноматериалов», проводить обработку, анализ и интерпретацию результатов, полученных в ходе тестирования. Включает все необходимые и достаточные средства методического обеспечения контроля знаний студентов во время аудиторных занятий и при самостоятельной работе по курсам.

Если в большинстве вузов России не удастся изменить состояние образования по физике, то надежды на повышение производительности труда не оправдаются. Однако остается надежда, основанная на увеличении интереса к изучению физики и к обучению на технических направлениях, о чем свидетельствуют информационные сообщения в прессе [1].

Список литературы

1. Ивойлова И. Сто баллов за диплом // Российская газета – Федеральный выпуск № 6123 (147). – URL: <http://www.rg.ru/2013/07/08/abiturienti-site.html> (дата обращения: 08.07.2013).

2. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения / под ред. А.И. Пискунова. – М.: Педагогика, 1982. – С. 361–362.

3. Севостьянова С. Число получивших сто баллов по ЕГЭ в Томской области выросло втрое // Комсомольская правда от 1 июля. – URL: <http://www.kp.ru/online/news/1475847> (дата обращения: 01.07.2013).

4. Тутина Ю. Высшая девальвация. В России переизбыток «дипломированных специалистов»? – URL: <http://www.aif.ru/society/education/45039> (дата обращения: 10.07.2013).

5. Тарасевич Г. Школа завтра не нужна // Русский репортер. – № 34 (312). – URL: http://expert.ru/russian_reporter/2013/34/shkola-zavtra-nenuzhna/ (дата обращения: 29.08.2013).

6. Ajayan P.M., Schadler L.S., Braun P.V. Nanocomposite Science and Technology / Wiley, 2003.

7. Erofeeva G.V., Sklyarova E.A., Chernov I.P. Enhancing Education in science based on information technology application // European journal of natural history. – 2011. – № 3. – P. 56–60.

8. Fiebig M. et al., Nature, 419, 818(2002).

9. Gareeva Z.V., Zverdin A.K. Phys. status solidi (RRL), 3, 79 (2009).

10. Maekawa S (Ed) Concepts in Spin Electronics, 2006.

11. Qina D.-H., Zhang H.-L., C.-L. Xua et al. Magnetic domain structure in small diameter magnetic nanowire arrays // Applied Surface Science. – 2005. – Vol. 239. – P. 279–284.

12. Storchak V.G. et al., Phys. Rev. Lett. 101, 027202 (2008).

References

1. Ivojlava I. Sto ballov za diplom // Rossijskaja gazeta – Federal'nyj vypusk no. 6123 (147). – URL: <http://www.rg.ru/2013/07/08/abiturienti-site.html> (data obrashhenija: 08.07.2013).

2. Komenskij Ja.A. Izbrannye pedagogicheskie sochinenija / Pod red. A.I. Piskunova. M.: Pedagogika, 1982. pp. 361–362.

3. Sevost'janova S. Chislo poluchivshih sto ballov po EGJe v Tomskoj oblasti vyroslo vtroe // Komsomol'skaja pravda ot 1 ijulja. URL: <http://www.kp.ru/online/news/1475847> (data obrashhenija: 01.07.2013).

4. Tutina Ju. Vysshaja deval'vacija. V Rossii pereizbytok «diplomirovannyh specialistov»? URL: <http://www.aif.ru/society/education/45039> (data obrashhenija: 10.07.2013).

5. Tarasevich G. Shkola zavtra ne nuzhna // Russkij reporter no. 34 (312) URL: http://expert.ru/russian_reporter/2013/34/shkola-zavtra-nenuzhna/ (data obrashhenija: 29.08.2013).

6. Ajayan P.M., Schadler L.S., Braun P.V. Nanocomposite Science and Technology / Wiley, 2003.

7. Erofeeva G.V., Sklyarova E.A., Chernov I.P. Enhancing Education in science based on information technology application // European journal of natural history. 2011. no. 3. pp. 56–60.

8. Fiebig M. et al., Nature, 419, 818(2002).

9. Gareeva Z.V., Zverdin A.K. Phys. status solidi (RRL), 3, 79 (2009).

10. Maekawa S. (Ed) Concepts in Spin Electronics, 2006.

11. Qina D.-H., Zhang H.-L., Xua C.-L. et al. Magnetic domain structure in small diameter magnetic nanowire arrays // Applied Surface Science, 2005. Vol. 239. pp. 279–284.

12. Storchak V.G. et al., Phys. Rev. Lett. 101, 027202 (2008).

Рецензенты:

Скрипко З.А., д.п.н., профессор, кафедра физики Томского государственного педагогического университета, г. Томск;

Улеников О.Н., д.ф.-м.н., профессор, кафедра оптики и спектроскопии Томского государственного университета, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 29.11.2013.