

УДК 378.662.147:53

ФИЗИКА – ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ**Ерофеева Г.В., Склярова Е.А., Лидер А.М.***ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: skea@tpu.ru*

В статье рассматриваются проблемы обучения физике, связанные с ослаблением интереса к обучению по техническим направлениям, слабой подготовкой школьников по физике и др. Недостаточная подготовка будущих студентов по физике не позволяет на необходимом уровне усвоить курс физики в вузе. Это обстоятельство особенно существенно в техническом вузе, так как физика составляет основу дисциплин технического направления. Предлагаются частичные решения некоторых проблем благодаря введению новых курсов, непрерывному процессу обучения как системному методу подготовки высокопрофессионального специалиста. Схема эффективной подготовки выпускника представлена в статье от бакалавра до доктора наук. Основу подготовки составляют: 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**PHYSICS – PROBLEMS OF TEACHING****Erofeeva G.V., Sklyarova E.A., Lider A.M.***National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: skea@tpu.ru*

The problems of teaching physics associated with the weakening of interest in learning the technical areas, poor training of students in physics and others. Insufficient training of future students in physics does not allow the required level to learn the physics at the university. This is especially important in a technical college, as the physics is the basis of disciplines and technical direction. Partial solutions to some problems with the introduction of new courses, lifelong learning process as a system method of preparation of highly professional specialists are proposed. Effective training of graduate scheme presented in the article from undergraduate to doctorate. The basis of preparation are: unity of independent thinking in education, fundamental nature of professional education, international research and deep interdisciplinary integration.

Keywords: learning physics, new courses, continuing education, a systematic method

Известный американский физик и писатель-фантаст Артур Кларк составил наглядную иллюстрацию к взрывному характеру развития нашей цивилизации. Его предсказания о дальнейшем уменьшении временного интервала между открытиями оказались пророческими. Открытия в естественных науках следуют одно за другим так быстро, что ни электронные, ни печатные издания не успевают включать их описания, что, безусловно, было бы стимулом к изучению этих дисциплин. Еще два с половиной тысячелетия назад Аристотель говорил, что познание начинается с удивления.

Проблема качества образования и подготовки специалистов всегда являлась и всегда будет являться главной проблемой в любой образовательной системе. Современные проблемы технического образования связаны с ослаблением интереса к инженерным специальностям по сравнению с экономическим, юридическим и др. образованием. Любая система развивается, испытывая изменения параметров относительно положения равновесия. Последние два года (2010–2011 годы) маятник качнулся в сторону технических направлений и специальностей. Это отмечается и по результатам выбора физики как обязательной дисциплины (в 2012 году зарегистрировалось 220 тыс. человек, в 2011 – 173 тыс. человек), и по повышению конкурса

на технические специальности. Однако процесс повышения интереса к инженерным направлениям идет очень медленно, и усилия вузов в этом не являются определяющими. Введение ЕГЭ заставило учителей и школьников последние годы обучения в школе готовиться к сдаче обязательных дисциплин, а к экзамену по физике готовятся по остаточному принципу. При этом исчезает систематичность и системность образования. Кроме того, занятия с репетитором не способствуют формированию способности школьников к познавательной самостоятельности. Слабая подготовка школьников по физике и математике не позволяет должным образом освоить материалы вузовских курсов. И эта проблема в инженерном образовании стоит особенно остро. Поэтому технические университеты прибегают к различным ухищрениям, чтобы довести знания до необходимого уровня. В Национальном исследовательском Томском политехническом университете разработан «Пропедевтический курс физики» [2], связывающий курсы физики средней школы и базовый университетский. Целью создания лекционного курса и учебного пособия является формирование способности у студентов к освоению системного курса физики с элементами высшей математики. Чтобы у студентов не возникло отторжение по формальному признаку, каждая тема рассматривается с теми же

обозначениями, формулировками и т.д., что и в курсе средней школы. Переход к вузовскому курсу сопровождается (при необходимости) выводом соотношений (например, газовые законы). Теоретический материал адаптирован к контингенту обучающихся, решение задач сопровождается пояснением применяемых элементов высшей математики, поскольку затруднения в решении задач часто вызваны отсутствием знаний математики.

Специфика учебного процесса в техническом университете состоит в практической направленности изучаемых дисциплин, при этом физика представляет собой фундаментальную основу дисциплин технического направления (электротехника, микроэлектроника, материаловедение, сопротивление материалов, прикладная механика, теоретическая механика,

геофизика и др.), она также связана с дисциплинами гуманитарного и экономического направлений (философия, история, экономика и др.). Т.е. физика в техническом университете является основой взаимосвязанных, дисциплин, взаимодействующих в учебном процессе с субъектом (обучающимся). Особенно важным это становится, если физика является профессиональной дисциплиной (например, ООП подготовки бакалавров и магистров по направлению 011200 – «Физика», профиль «Физика конденсированного состояния»). Процесс обучения физике должен стать непрерывным с использованием самых современных электронных технологий, современного научного оборудования и др. На рисунке показана многоуровневая подготовка бакалавров, магистров, аспирантов, докторантов.

АСПИРАНТУРА, ДОКТОРАНТУРА

Концепция: международный уровень научных исследований по инновационным направлениям науки

МАГИСТРЫ



БАКАЛАВРЫ



Многоуровневая подготовка студентов по направлению «Физика»

Недостатком подготовки выпускника технического вуза (при высоком базовом уровне знаний) является то, что молодой специалист не всегда способен адекватно реагировать на ситуацию, действовать в

критической ситуации уверенно, работать в коллективе, руководить им, оценивать не только ближайшую перспективу соглашения и т.п., т.е. быть не только «хорошим специалистом», но, как говорят на запа-

де – «хорошим сотрудником». И это все потому, что он не оказывался в таких ситуациях во время обучения.

В этом плане компетентностный подход, формирующий у будущего специалиста способность действовать в ситуации неопределенности [1], способен дополнить образовательный процесс в техническом вузе. Цель внедрения в учебный процесс технического вуза компетентностного подхода, на наш взгляд, сводится к формированию ключевых компетенций студентов вуза:

1. Научно-познавательных (базовые знания по дисциплинам – «знаниевые» компетенции);

2. Информационных (способность работать с любыми носителями информации);

3. Коммуникативных (способность работать в группе, анализировать, сопоставлять; создать группу единомышленников, довести проект до создания конкретного устройства, оценить стоимость и конкурентоспособность, представлять результаты и т.п.);

4. Творческих (формируются при проблемном и проектном обучении [4], при работе над проектами у студентов углубляются научно-познавательные, информационные и коммуникативные компетенции).

Понятно, что формирование компетенций выпускника технического вуза – задача не только компетентностного подхода, это задача учебного процесса в целом, и применение компетентностного подхода вовсе не исключает, а дополняет уже известные и широко применяемые составляющие процесса обучения: единство фундаментализации, информатизации, профессиональной направленности и глубокой междисциплинарной интеграции. Для выпускника, обучающегося по направлению «Физика», профиль «Физика конденсированного состояния», важнейшими становятся раздел курса общей физики «Квантовая механика» и дисциплина «Физика твердого тела». Некоторое время квантовая механика была чисто теоретическим разделом, изучаемым в курсе общей физики в основном для расширения кругозора.

Появление научных исследований, связанных с поверхностью твердых тел, решением задач по взаимодействию излучений с веществом, наноматериалами и нанотехнологиями, потребовало детального изучения элементов квантовой механики. Для бакалавров предусмотрен учебным планом новый курс «Физические основы наноматериалов». В этом курсе представлены физические явления, ответственные за изменения свойств при уменьшении размеров (квантовые размерные эффекты), взаимодействия в наноматериалах и др. для возможности переуплотнения при дальнейшем обучении.

Курс является междисциплинарным, объединяет знания, идеи, подходы различ-

ных дисциплин, например, физики конденсированного состояния, элементов синергетики, химии, спинтроники и др. Именно междисциплинарные знания, основанные на идеях интеграции наук, рождают качественно новые знания.

Благодаря электронным средствам обучения [5, 6], студентам прививаются навыки самостоятельной работы и развиваются творческие способности, воспитание которых базируется на развитии самостоятельного мышления. Как указывал П.Л. Капица [3, С. 195]: «Оно может развиваться в следующих основных направлениях: умение научно обобщать – индукция; умение применять теоретические выводы для предсказания процессов на практике – дедукция; и, наконец, выявление противоречий между теоретическими обобщениями и процессами, происходящими в природе – диалектика».

Список литературы

1. Ерофеева Г.В., Гириякова Ю.Л. Развитие тенденций высшего образования и формирование профессиональных компетенций магистрантов технических вузов // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – Вып. 4 (119). – С. 136–140.
2. Ерофеева Г.В., Мельникова Т.Н., Степанова Е.Н. Преподавательский курс физики: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 120 – С. 6.
3. Капица П.Л. Эксперимент. Теория. Практика. – М.: Изд-во «Наука», 1977. – 351 с.
4. Ларионов В.В., Лидер А.М., Лисичко Е.В. Непрерывный образовательный процесс по физике в ТПУ на основе проектно-ориентированного обучения // Высшее образование в России. – 2011. – № 4. – С. 46–51.
5. 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.
6. Sklyarova E.A., Erofeeva G.V., Chernov I.P. Natural science education at a technical university // International Technology, Education and Development Conference: Proceedings, Valencia, March 5–7, 2012. – Barcelona: IATED, 2012. – P. 2457–2463.

References

1. Erofeeva G.V., Girjakova Ju.L. Razvitie tendencij vysshego obrazovaniya i formirovanie professional'nykh kompetencij magistrantov tehniceskikh vuzov // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. Vyp. 4 (119). pp. 136–140.
2. Erofeeva G.V., Mel'nikova T.N., Stepanova E.N. Prepedavicheskij kurs fiziki. Uchebnoe posobie. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2011. 120 pp. 6.
3. Kapitsa P.L. Jeksperiment. Teorija. Praktika. M.: Izd-vo «Nauka», 1977. 351 p.
4. Larijonov V.V., Lider A.M., Lisichko E.V. Neprerivnyj obrazovatel'nyj process po fizike v TPU na osnove proektno-orientirovannogo obuchenija // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2011. no. 4. pp. 46–51.
5. 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.
6. Sklyarova E.A., Erofeeva G.V., Chernov I.P. Natural science education at a technical university // International Technology, Education and Development Conference: Proceedings, Valencia, March 5–7, 2012. Barcelona: IATED, 2012 pp. 2457–2463.

Рецензенты:

Румбешта Е.А., д.п.н., профессор, кафедры физики Томского государственного педагогического университета, г. Томск;

Коровкин М.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры геологии и разведки нефтяных месторождений Института природных ресурсов ТПУ, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 07.05.2013.