

УДК 37.091:53

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД

**Пономаренко Е.В.**

*РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова», Шымкент, e-mail: odinzova2005@mail.ru*

Статья посвящена актуальной проблеме совершенствования методики преподавания физики в высшей школе. Преподавание физики как общеобразовательной дисциплины в условиях кредитной технологии обучения сопряжено с рядом проблем. Компетенции являются основой любой профессиональной деятельности, поэтому сегодня в обучении физике внимание уделяется формированию личностных и профессиональных компетенций специалистов. Для решения этой сложной задачи применен системный анализ. Научной основой выступил компетентностный подход. Применялись эмпирические и теоретические методы исследования. Разработана классификация компетенций технических специалистов, формируемых при обучении физике. Названы особенности преподавания физики в университетах Германии. Получен вывод о низкой эффективности методики преподавания физики для формирования компетенций специалистов.

**Ключевые слова:** курс общей физики, обучение физике, компетентностный подход, высшее профессиональное образование

## ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF PHYSICS TEACHING IN HIGHER EDUCATION: THE COMPETENCE APPROACH

**Ponomarenko Y.V.**

*M. Auezov South Kazakhstan state university, Shymkent, e-mail: odinzova2005@mail.ru*

The article is devoted to the actual problem of improving methods of teaching physics at HEI. Teaching physics as an educational discipline in conditions of credit technology has many problems. Competencies are the foundation of any professional activity, so today in teaching physics focuses on the formation of personal and professional competence of experts. To solve this problem, apply the system analysis. As the scientific basis of competence-based approach is used. Apply theoretical and empirical research methods. The classification of competencies of technicians formed in teaching physics. Named the features of physics teaching at universities in Germany. The resulting output is not very effective methods of teaching physics to build skills specialists.

**Keywords:** general physics course, teaching physics, competence-based approach, high school education

Присоединение Республики Казахстан к Болонскому процессу актуализирует проблему качества высшего образования. Собственный многолетний опыт работы в вузе показывает, что в обучении физике студентов технических специальностей немало проблем учебно-методического, организационно-содержательного и иного плана. Обострение этих проблем во многом связано с изменениями в организации учебного процесса, внедрением кредитной технологией обучения. Новая технология ломает устоявшиеся представления о преподавателе как единственном верном источнике информации, стирает границы между различными формами аудиторных занятий, увеличивает вес самостоятельной работы студента. Особое значение придается формированию профессиональных и личностных компетенций, на это нацелены все учебные программы, планы и материалы [1]. В изменившихся условиях не все педагоги высшей школы готовы эффективно обучать. До настоящего времени методика обучения физике студентов технических специальностей в условиях кредитной технологии обучения не разработана, в научной литературе не выявлено сведений об экс-

периментальной апробации методической системы обучения физике, построенной на основе компетентностного подхода, либо ее отдельных компонентов. Предваряет решение этой непростой задачи системный анализ и получение вывода о современном состоянии методики преподавания физики в вузе для технических специальностей в свете компетентностного подхода.

**Цель исследования.** Проанализировать методику преподавания физики в университете и подготовить вывод об ее эффективности для формирования компетентных технических специалистов.

### Материалы и методы исследования

На основе анализа литературы, опыта работы, в качестве методологической основы исследования выбраны компетентностный, личностно-развивающий и системно-синергетический подходы. Достижение цели исследования обеспечило использование двух групп методов исследования: эмпирических (изучение официальных и нормативных документов, регламентирующих организацию учебного процесса по кредитной технологии обучения, наблюдение, беседа, метод экспертной оценки, анкетирование, изучение мнения работодателей и т.д.) и теоретических (анализ, синтез, обобщение, классификация, формулирование выводов и др.).

**Содержание исследования.** Компетентностный подход формулирует результаты образования как готовность выпускника осуществлять профессиональную деятельность. От технического специалиста требуется проектирование и решение сложных инженерных задач, разработка систем, компонентов или процессов, которые удовлетворяют заданным требованиям и учитывают культурные, социальные и экологические аспекты.

Под компетенцией нами понимается область вопросов, в которых человек достаточно хорошо осведомлен. Не вызывает сомнения, что именно компетенции являются основой любой профессиональной деятельности. Системообразующим основанием компетентности является личность, поэтому педагогическая деятельность должна быть нацелена на формирование компетентной, интеллектуально-развитой и воспитанной личности [2].

В ходе исследования нами была разработана классификация компетенций технических специалистов, формируемых при обучении физике. Основание для этой классификации явились основные результаты обучения - общие, предметные, специальные. Ожидалось, что методика преподавания физики эффективна в отношении формирования ключевых профессиональных компетенций (в виде мотивационных, операциональных, когнитивных и иных личностных изменений), метапредметных (универсальных способов деятельности) и предметных компетенций.

Нетрудно предсказать, от чего зависит, будут ли эти результаты получены. Следует учитывать ряд факторов: организацию учебного процесса, компетентность преподавателя, а также желания и способности студентов самостоятельно добывать и пополнять знания, обоснованно ставить профессиональные задачи, вырабатывать критерии оценки и отбора наиболее эффективных путей их решения, стремиться к саморазвитию.

Это в идеале. Каково же состояние формирования компетенций технических специалистов при обучении физике в вузе? Анализ нормативных документов по организации учебного процесса при кредитной технологии обучения, изучение учебных программ и планов на примере специальности «Машиностроение», моделирование инженерной деятельности на основе компетентностного подхода в целом позволило представить структуру профессиональной компетенции технического специалиста, ее технический и личностный аспекты. Технический аспект предполагает сопоставление, сравнение, систематизацию, обобщение, приобретение новых знаний, тогда как личностный аспект ориентирован на анализ, синтез, критическое осмысление, способность генерировать идеи, творчество, мотивацию, интерес, саморазвитие.

На основании результатов анализа была предложена модель компетенций технического специалиста в виде взаимосвязанных и взаимодополняющих групп компетенций. Техническая сторона социальных компетенций включает коммуникативность, а личностная – мотивы самосовершенствования. Для инструментальных компетенций техническая сторона включает умение проводить расчеты и делать выводы, пользоваться приборами и оборудованием, находить и перерабатывать информацию, использовать информационные средства и технологии, а также владеть тремя языками. Личностная сторона предполагает формирование и владение методами анализа и синтеза, осуществление патентного поиска, проведение

эксперимента, интерпретацию результатов, формулирование выводов. Техническая сторона общепрофессиональных компетенций включает умение моделировать, планировать, организовывать, управлять, составлять, оценивать, устанавливать. Личностная сторона требует умений анализировать, синтезировать, обосновывать и принимать решения, прогнозировать, выбирать методы исследования, планировать. Специальные компетенции в техническом плане предусматривают умения корректировать технологические процессы, управлять ими, обеспечивать безопасность и охрану окружающей среды, поддерживать производство. В личностном плане предполагаются умения разрабатывать и улучшать технические объекты и процессы, выявлять объекты для улучшения в технике и технологиях, трансформировать знания в технологии, оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности, применять методы технико-экономического анализа.

Компетенции можно и нужно формировать на занятиях по физике. К этому обязывают и нормативные документы. Обратимся к типовой учебной программе по дисциплине «Физика-1» для специальности «Машиностроение». В разделе «Цель и задачи изучения дисциплины» сказано, что студент «должен быть компетентным в различных вопросах по данной дисциплине». Предполагается освоить дисциплину «Физика-1» в течение одного семестра. Цель формирования компетенций достаточно ясна и конкретна. Но у практиков вызывает сомнение, что эта цель достижима. Обоснование этого видится в следующем.

Содержание дисциплины предполагает освоение следующих тем и разделов: механика, колебания и волны, молекулярная физика и термодинамика, электричество. Если учесть, что эти темы должны быть теоретически освоены в течение 15 недель, т.е. 15 лекций, получаем следующий расчет: введение – 1; механика – 6; колебания и волны – 1; молекулярная физика и термодинамика – 4; электричество – 3 лекций. Это в идеале. На практике одна-две лекции могут и не состояться по разным причинам (праздничные дни, отсутствие студентов на занятии и т.д.). Что касается обобщающей лекции, то она из-за ограничения аудиторного времени планом не предусмотрена. Соответственно, систему знаний обобщить не представляется возможным.

Итак, в лучшем случае курс лекций по физике составляет 13 часов. А программа насыщена теоретическим и фактическим материалом. Например, механика включает кинематику материальной точки, кинематику вращательного движения, динамику материальной точки, динамику твердого тела, элементы специальной теории относительности, законы сохранения, элементы механики сплошных сред. В условиях, когда на проведение лекции отводится 50 минут, освоить тему, например, механику сплошных сред, при традиционной форме проведения занятия практически невозможно.

Когда формировать специальные практические компетенции по пройденным темам? Можно было бы на практическом занятии, но учебным планом специальности «Машиностроение» они не предусмотрены, есть лишь лабораторные занятия. Но методика их организации в условиях кредитной технологии обучения также не разработана. Каждый преподаватель проводит занятия по-своему, как считает нужным. Регламента и предписаний нет. Конечно, на лабораторные занятия отводится вдвое больше времени, чем на

лекции, но это проблему не решает. Лабораторные занятия решают свои специфические задачи, студенты проводят экспериментальные исследования, причем самостоятельно. Преподаватель лишь консультирует студентов по наиболее сложным вопросам. Таким образом, анализ документации и опыт работы ставит под сомнение успешность формирования компетенций при обучении физике у студентов технических специальностей на основе традиционного подхода.

Чтобы проверить это предположение, было проведено анкетирование студентов второго курса. В анкетировании участвовало 67 студентов технических специальностей. Для составления опросников использовались методы экспертной оценки, результаты бесед с работодателями, материалы периодической печати, собственные идеи. Цель анкетирования состояла в том, чтобы выявить успешность формирования основных групп компетенций на занятиях по физике, описанных выше. Также для анализа формирования компетенций студентов на занятиях по физике, а именно, практических и предметных компетенций, учитывались результаты выполнения контрольных работ, тестов, лабораторных работ, итоги аттестации. В результате анализа полученных данных, бесед с преподавателями, с учетом мнения экспертов, наблюдений и посещений занятий по физике, наше предположение о недостаточном уровне формирования компетенций подтвердилось.

Для педагогических исследований полезен анализ зарубежного опыта. В 2013 году я, как обладатель звания «Лучший преподаватель вуза» по итогам 2012 года, получила государственный грант Республики Казахстан, за счет средств которого прошла стажировку на кафедре дидактики физики в Лейпцигском университете, по проблемам подготовки технических специалистов на занятиях по физике на основе компетентностного подхода [3]. Несмотря на небольшой период стажировки, все же удалось посетить учебные занятия в Высшей технической школе Лейпцига, побеседовать с профессорами, изучить основы подготовки технических специалистов в высших учебных заведениях, в том числе и дидактические основы преподавания физики. Уже с первого занятия были выявлены отличительные черты преподавания физики. Не претендуя на завершенность, и не обобщая результаты наблюдений на все высшие учебные заведения, назову лишь некоторые особенности, отличающие преподавание физики в Германии.

Занятие по физике (любой формы) длится 90 минут. Профессору проводить лекционное занятие помогает ассистент, который управляет компьютерными презентациями, проводит опыты, готовит демонстрационный эксперимент и даже стирает с доски все, написанное профессором во время лекции. Профессор лишь читает лекцию, задает вопросы студентам, отвечает на их вопросы, пишет на доске формулы и т.д. Годовая учебная нагрузка профессора составляет в среднем 240 часов. Для профессора в университете выделяется отдельный личный кабинет, оборудованный компьютерами (не менее двух), мебелью для работы и отдыха, удобной картотекой, где хранятся дидактические материалы к занятиям.

Рабочие документы (программа и задания для студентов), определяющие преподавание физики, хранятся в электронном виде (университетской сети), никаких объемных папок с бумажными документами не был замечено ни в одном из кабинетов профессоров, которые я посетила. На просьбу показать силла-

бус (программу обучения для студентов) профессора в беседе со мной спрашивали: «А что это такое»? После того, как я объяснила и показала образец своего силлабуса по физике для студентов одной из технических специальностей, педагоги ответили, что такая программа «есть в университетской сети и любой студент может ее там найти», т.е. профессор вообще не разрабатывает силлабус для студентов. Он лишь пишет программу обучения физике, так, как считает нужным, затем обсуждает ее с коллегами по университету, утверждает, и на этом его «писательская» деятельность заканчивается. Профессор не разрабатывает методических указаний ни к лабораторным, ни к практическим занятиям, ни по организации самостоятельной работы студентов. То есть УМКД (учебно-методических комплексов по дисциплине) по физике мне не предоставил ни один из профессоров, с которыми мы беседовали после занятий.

Техническое оснащение аудиторий отвечает современным требованиям. Мое внимание привлек, например, небольшой проектор, с помощью которого можно получать увеличенное (с необходимой степенью увеличения) изображение любых предметов, а не только прозрачных. В лекционных аудиториях, предназначенных для изучения физики, есть газ, вода, переменное и постоянное напряжение. Специальное компьютерное управление аудиторией (затемнение аудитории, степень освещения рабочих мест студентов, подъем и опускание меловых досок, использование компьютерных демонстраций, интерактивных программ и т.д.) находится в компактном сейфе, и может быть задействовано в любой момент, как посчитает нужным педагог. В аудитории два выхода, один из них – аварийный. Также есть выход в лабораторию, в которой также имеются компьютеры, газ, водопровод и т.д. Ассистент, находящийся в лаборатории, готовит необходимое оборудование для занятий, которые проводит профессор. В лаборатории имеются тележки для перевозки оборудования и шкафы для его хранения.

Кроме этого, я обратила внимание, что во многих вузах Германии учебная аудитория отвечает требованиям и запросам той профессии, к которой готовятся будущие технические специалистов. Например, лекция по физике для строительных специальностей проходила в довольно большой по площади аудитории, часть которой была отведена для реализации полученных знаний тут же, на практике. Там лежали кирпичи и другие строительные материалы, различные приспособления и механизмы; во время лекции один из студентов получил задание и выполнил его на глазах у всех слушателей, что, безусловно, не могло не сказаться на качестве обучения. Ведь принцип «немедленное применение полученных знаний», как известно, один из самых действенных способов обучения.

Все это заметно облегчает труд преподавателя, освобождает его от рутины, раскрывает новые возможности для использования самых прогрессивных технологий в обучении физике. Если говорить об условиях для формирования компетенций будущих специалистов и о резервах самосовершенствования преподавания, безусловно, преимущества налицо. Но не это самое главное. На мой взгляд, преимуществом кредитной технологии в Германии является свобода профессора определять и разрабатывать собственную программу изучения своего предмета. Нет программ, утвержденных Министерством, нет типовых учебных

программ, нет стандартов. Поэтому программа преподавания физики, скажем, в Лейпцигском университете, отличается от программы по физике в Высшей технической школе, хотя специальности одинаковые. Безусловно, это сказывается и на уровне подготовки технических специалистов.

Несмотря на положительные стороны, в методике преподавания физики в Германии также есть проблемы. Так, остро стоит вопрос трудоустройства выпускников, имеется безработица, хотя в некоторых землях Германии ощущается нехватка хороших технических специалистов. Есть и проблема неуспевающих и слабых студентов, а также студентов, пропускающих занятия без уважительной причины. Во время лекционных занятий по физике мне не удалось увидеть применение интерактивных методов обучения, активный учебный диалог был редкостью. Чаше применялась обычная вопросно-ответная система общения преподавателя и студента, а не эвристическая беседа и не учебный диалог, лежащий в основе интеракции. Поэтому еще раз подтверждается известный в дидактике факт: нет, и не может быть безупречных образовательных систем, поскольку любая из них обладает и достоинствами, и недостатками.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Проблема разработки современной методики обучения физике студентов технических специальностей на основе компетентностного подхода сложна и многоаспектна. Нами изучена одна из сторон этой проблемы, а именно выполнен анализ современного состояния методики препода-

вания физики при подготовке технических специалистов в университете. На основе применения взаимосвязанных и взаимодействующих методологических подходов (компетентностного, личностно-развивающего и системно-синергетического), эмпирических и теоретических методов исследования был получен вывод о том, что существующая методика обучения физике не в полной мере соответствует целям и задачам формирования профессиональных и личностных компетенций будущих технических специалистов. Дальнейшие исследования следует посвятить разработке концептуальных положений и модели обучения физике студентов технических специальностей на основе компетентностного подхода.

#### **Список литературы**

1. Пономаренко Е.В., Бондаренко В.П. Модернизация образования: компетентностный подход // Высшая школа Казахстана. – 2012. – № 2(1). – С. 298-302.
2. Пономаренко Е.В., Косов В.Н. Практико-ориентированное обучение физике студентов технических специальностей / Программа и материалы Международной научно-практической конференции «Герценовские чтения: Актуальные проблемы обучения физике в средней и высшей школе». – СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. – С. 30-32.
3. Пономаренко Е.В., Тасыбаева Ш.Б. Международное сотрудничество в образовании и науке: интеграция мирового опыта обучения физике / Труды Республиканского форума педагогов-новаторов, посвященного 70-летию ЮКГУ им. М. Ауэзова «Современное образование в глобальной конкурентной среде». – Шымкент: ЮКГУ им. М. Ауэзова, 2013. – Т.1. – С.222-226.