

К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВУЗЕ

Н.П. Пучков

ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

Ключевые слова и фразы: компетентностный подход; обучение математике; профессиональные математические компетенции.

Аннотация: На примере обучения математике рассматривается вопрос формирования дисциплинарных компетенций выпускника вуза как аспект его готовности к определённой профессиональной деятельности, дана функциональная характеристика процесса обучения математике в техническом вузе, выделены основные профессиональные математические компетенции специалиста.

*«Научное мировоззрение, проникнутое
естествознанием и математикой, есть
величайшая сила не только настоящего, но и будущего».*

В.И. Вернадский (1863—1945)

В вузах России планируется переход на новую концепцию образования, определяемую в научно-педагогической литературе как компетентностный подход и предусматривающую развитие творческого потенциала личности, профессиональных качеств, способностей адаптироваться в быстро изменяющемся мире, на подвижном рынке труда; способностей применять знания, умения и личные качества для успешной профессиональной деятельности. Такой подход, кроме того, призван гармонизировать российский и европейский рынок образовательных услуг при одновременном сохранении всех бесспорных достижений отечественной высшей школы.

Содержащиеся в действующих образовательных стандартах три основных компонента образования: знания, умения и навыки (**ЗУН**) дополняются компетентностью, что предполагает способность действовать на основе полученных знаний не просто по аналогии, а на более высоком уровне – творчески. Такой подход меняет понимание организации учебного процесса, методического обеспечения, квалификации выпускника; требует пересмотра методов и оценочных средств контроля результатов образовательного процесса.

Образовательная компетенция предполагает усвоение студентами не отдельных друг от друга знаний и умений, а овладение комплексной процедурой; совокупностью образовательных компонентов, имеющих личностно-деятельностный характер. Суть образовательного процесса в условиях компетентностного подхода – создание ситуаций и поддержка действий, которые могут привести к формированию какой-либо компетенции.

Существенным в реализации компетентностного подхода в образовании и самым сложным является измерение уровня развития и освоения компетенций. Хотя современная квалиметрия образования и располагает большим разнообразием тестовых испытаний, различных схем и классификаций, которые позволяют оценить количественные и качественные параметры профессиональной подготовки выпускников, сложность оценивания и диагностики компетенций вызвана, прежде всего, тем, что они не «улавливаются» количественными методами. Их можно наблюдать в «ситуациях включения» человека в деятельность. В условиях образовательного учреждения эти ситуации, как правило, специально проектируются.

В соответствующих новой концепции образовательных стандартах планируется определение структуры и минимума социально-личностных, общенаучных и профессиональных компетенций по профилям в рамках образовательного направления подготовки специалистов. Наряду с основными профильными профессиональными

компетенциями, представляется целесообразным ввести понятие «дисциплинарные компетенции», т.е. те компетенции, на формирование которых направлено изучение той или иной дисциплины образовательной программы. Эти компетенции позволят определить вклад конкретной дисциплины в формирование общих социально-личностных, общенаучных, инструментальных, общих и профильных профессиональных компетенций, ранжировать значимость каждой дисциплины образовательной программы и более обоснованно подойти к определению её трудоёмкости в зачётных единицах [1].

При включении в образовательный стандарт, формулировка дисциплинарных компетенций должна демонстрировать их содержание и построение, указывать компетенции, определяющие вклад дисциплины в итоговые результаты обучения.

Реализация возможностей компетентного подхода обеспечивается рассмотрением цели учебно-воспитательного процесса в вузе в виде аспекта готовности студентов к определённой профессиональной деятельности.

В процессе обучения математике аспект готовности представляет, на наш взгляд, систему компонентов. Это:

- мотивационно-целевой (смысл, который деятельность имеет для данного человека), включающий стремление самостоятельно ставить и достигать цели самообразования и самовоспитания, стремление принять логически обоснованные решения, ощущать ответственность при выполнении своих обязанностей и неудовлетворённость достигнутым;
- идейно-нравственный, включающий смысл математической подготовки как условия овладения научными основами предстоящей профессиональной деятельности, её престижности, своей позиции в профессиональной деятельности как гражданина;
- содержательно-процессуальный, включающий совокупность знаний, которые необходимы, чтобы ставить и решать математические задачи, а также рациональные методы усвоения этих знаний, творческие способы умственной деятельности;
- ориентировочно-профессиональный, включающий совокупность умений, обеспечивающих выявление потребностей в математических знаниях, построение алгоритма их получения в соответствующих условиях, осознание математических знаний и методов их приобретения как базовых основ специальных знаний.

Все перечисленные компоненты должны способствовать формированию гармонично развитой личности (развитие логических и алгоритмических навыков, воображения и интуиции), обучению конкретным математическим знаниям, умениям и навыкам, необходимым для ориентации в окружающем мире и в будущей профессиональной деятельности, освоению смежных дисциплин, продолжению образования, воспитанию этических и эстетических принципов; формированию мировоззрения (представлению об идеях и методах математики и вообще современной науки, о математике, как форме описания и методе познания действительности [3]).

Одним из важнейших принципов построения математического образования является разумный консерватизм, предполагающий взвешенный учёт положительного опыта, накопленного отечественным математическим образованием и реалий современного мира.

Формируемую в вузе математическую готовность к профессиональной деятельности можно охарактеризовать тремя уровнями [2]:

- первый уровень готовности – наличие умений осуществлять процесс усвоения знаний путём выделения базовых понятий и их последующего обобщения в связи с необходимостью решения более сложных, чем в средней школе, прикладных задач;
- второй уровень готовности – наличие умений усвоения математических знаний и методов в единстве с методами исследования изучаемых производственных процессов;
- третий уровень готовности – усвоение математических методов не только как средств решения профессиональных задач, но и как средств их анализа и описания, как средств создания единых методик этого анализа.

Для перехода математического аспекта готовности от одного уровня к другому, естественно, необходимо изменение всех компонентов процесса её формирования. Очень важными являются «начальные условия»: при переходе после средней школы на первый уровень готовности, необходимо добиться осознания студентами прикладного характера математического знания, сформировать умения усваивать знания целостными системами,

используя при этом содержательные аспекты довузовского образования: простейшие физические, экономические задачи. Очень важно преодолеть низкую мотивированность студентов к изучению математики, не являющейся дисциплиной специализации.

В соответствии с перечисленными тремя уровнями математического аспекта готовности можно определить три этапа обучения математике: общеразвивающий, ориентировочно-профессиональный и общепрофессиональный. Реализация этих этапов обеспечивает качественные изменения в структуре математического аспекта готовности студентов к профессиональной деятельности, позволяет выстроить систему педагогических средств (содержание предмета, методов аудиторной и внеаудиторной работы со студентами, межпредметных связей, отношений преподавателя и студента), обеспечивающих высокий уровень системности, целостности процесса обучения математике [4].

Разработка соответствующих обозначенной цели подходов к формированию профессиональных математических компетенций должна основываться на соблюдении таких дидактических принципов, как: ориентирование на развитие личности обучаемого; диверсификация и оптимальное сочетание форм, средств и методов организации учебного процесса с целями, задачами и условиями образовательного процесса; соответствие уровня математической подготовки выпускника современным и прогнозируемым потребностям и тенденциям развития соответствующей специальности отрасли.

Функциональную характеристику процесса обучения математике в соответствии с его целями можно представить в виде совокупности трёх групп функций:

- осознание студентами интеграционной, синтезирующей роли математического знания в системе специальных, профессиональных знаний как основы, расширяющей их представление о научной картине будущей профессиональной деятельности, когда появляются убеждения в том, что успех избранной деятельности, её значимость для общества в определённой мере зависят от математической подготовки, от развития умения находить наиболее оптимальные математические методы;

- расширение представлений студентов об интеграции и диалектике естественно-научного и философского знаний. Понимание абстрактных математических понятий (бесконечное, конечное, пространство, время) обогащается профессиональным смыслом. В результате, процесс обучения математике содействует совершенствованию методологической подготовки будущего специалиста, формирует умение практически использовать диалектический метод познания в учёбе и будущей профессиональной деятельности;

- углубление понимания студентами психологических основ развития своего мышления, способствующего развитию умений профессиональной умственной деятельности: от механического заучивания к приобретению новых знаний путём аналогий, обобщению известных теорий.

Процесс обучения математике осуществляется более успешно, если включает готовность к профессиональной деятельности как цель и как конечный результат процесса обучения. Этот результат связан с качеством образования, т.е. совокупностью свойств, обуславливающих её приспособленность к получению результата заданного уровня в соответствии с поставленными целями. При этом математике отводится роль дисциплины, обеспечивающей опережающую подготовку специалиста, предполагающей формирование рефлексий, творческих способностей и соответствующих фундаментальных структур знаний, обеспечивающих устойчивость качества. В соответствии с этим, осуществляется образование с помощью математики – формирование у студентов математического мышления, использование методологии и методов количественного анализа, компьютерной техники и технологий мышления в решении профессиональных задач [3].

Математизация высшего профессионального образования ориентирована на развитие с помощью математики самого профессионального мышления, способствует познанию, управлению, прогнозированию и профилактике кризисных явлений.

Математическая подготовка специалиста должна обеспечивать не только наличие знаний, необходимых для решения производственных задач, но и сформированность реальных отношений к профессиональной деятельности, способность собственного самообразования и развития, умение использовать свои способности в разрешении проблемных ситуаций.

Так как одной из целей обучения математике, следуя концепции модернизации образования, является формирование профессиональной компетентности, то при отборе содержания необходимо обеспечивать взаимосвязь изучения этой дисциплины с будущей профессией, используя, в частности, междисциплинарные связи. Так, например, современная математика в сочетании с информатикой стала междисциплинарным инструментом, который выполняет две функции: обучает специалиста формулировать цель процесса, определять условия достижения этой цели; позволяет анализировать и проигрывать возможные ситуации и получать оптимальные решения с помощью модели: математическое моделирование должно быть обязательным этапом, предшествующим принятию любого решения. Это обстоятельство должно учитываться при реализации профессиональных образовательных программ в плане создания методологии.

Профессиональная математическая компетенция специалистов содержит в себе несколько компонентов и понимается как готовность к адекватному применению математических методов и моделей в профессиональной деятельности с целью эффективного её осуществления. Главными характеристиками компетентности являются знания и опыт в конкретной предметной области.

Конкретный вид компетентности связан с конкретной деятельностью. Для изучения математики необходим определённый уровень ЗУН, т.е. начальный уровень компетентности. Результатом обучения математики является приобретение новых ЗУН, необходимых студентам для изучения других дисциплин и в будущей профессиональной деятельности – это конечный уровень компетентности, по нему можно судить о результатах решения образовательных задач и о фундаментальной подготовке обучающихся.

Основными профессиональными математическими компетенциями специалиста можно считать следующие:

1. Способность к проявлению математического мышления при решении математических задач. Проявляется во владении математическим языком, в наличии математического и логического мышления.

2. Способность к использованию математических знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности. Проявляется в знании теоретических основ математики, в умении решать математические задачи, в способности применять математические знания для решения профессиональных задач.

3. Готовность к самосовершенствованию и самореализации за счёт освоения математических знаний. Проявляется в осознании значения математики в профессиональной деятельности, в реализации познавательных потребностей и интеллектуальных возможностей, в достижении необходимого уровня интенсивности в деятельности по передаче информации.

4. Готовность к реализации содержательного компонента в виде профессионально значимых умений и навыков. Проявляется в математическом моделировании, в использовании математико-статистических и экономико-математических методов.

5. Готовность к использованию компьютерных технологий для реализации содержательного и деятельностного компонентов. Проявляется в способности осуществлять обработку математической информации, использовать специализированные математические и статистические программы.

Наиболее эффективный способ комплексного формирования перечисленных компетенций – активное участие обучающегося в решении профессионально значимых задач, имеющих существенное «математическое наполнение». В настоящее время наиболее перспективной можно считать разработку технологии оценки качества подготовки студентов по математике на основе тестового контроля, достигнутого им уровня компетентности.

Список литературы

1. Девисилов, В.А. Стандарты высшего профессионального образования компетентностного формата: вопросы структуры и содержания / В.А. Девисилов // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 9. – С. 18–22.

2. Кондратьев, В.В. Проектирование вузовской системы обучения (на примере математики). Монография / В.В. Кондратьев // КГТУ. – Казань, 1999. – 135 с.

3. Пучков, Н.П. Математический аппарат как средство обучения экономике / Н.П. Пучков // Вестник ТГТУ. – 2001. – Т. 4. – С. 680–687.

4. Puchkov, N.P. Die Hauptaufgaben der Mathematischen Ausbildung des Zukunfftigen Ingenieurs und Padagogische Probleme des Mathematikunterrichts in der Technischen Hochschule / N.P. Puchkov // Global Journal of engineering education (Melbourne). – 2001. – V. 5, № 3. – P. 335–339.

About Designing Competence Model of Specialist's Mathematical Training at University

N.P. Puchkov

Tambov State Technical University, Tambov

Key words and phrases: competence approach; teaching mathematics; professional mathematical competence.

Abstract: The paper studies the problem of development of disciplinary competence of university graduate as part of its readiness to certain professional work and illustrates it with teaching Maths; the functional characteristics of the process of teaching Maths at technical university is given; the main professional mathematical competences of a specialist are identified.

© Н.П. Пучков, 2009