

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

*Работа представлена кафедрой математики и математического моделирования
Пензенского государственного университета.*

Научный руководитель – доктор педагогических наук, профессор С. Н. Дорофеев

В статье исследуются проблемы, связанные с формированием математической компетентности студентов-математиков и математической компетенции студентов технических вузов. Статья представляет интерес для аспирантов и научных работников в области повышения качества профессионального образования.

Ключевые слова: математическое образование, профессиональная компетентность, математическая компетентность, предметные компетенции, математическая компетенция, компетентностный подход.

The article deals with the problems connected with forming mathematical competence of students-mathematicians and mathematical competence of students of technical institutes. The article is of interest for postgraduate students and research workers in the field of improvement in the quality of vocational training.

Keywords: mathematical education, professional competence, mathematical competence, subject expertise, mathematical cognisance, competence approach.

Отличительной чертой общественного развития XX–XXI вв. является повышение уровня математических знаний

для специалистов разных профилей и направлений, особенно это касается выпускников технических вузов. На сего-

дняшний день математический аппарат и лежащие в его основе математические методы все активнее проникают во все сферы деятельности человека: исследовательскую, организаторско-производственную, изобретательно-конструкторскую, психолого-педагогическую и другие области жизни современного человека. По нашим наблюдениям, знание математических методов перестает служить только целям общего развития и приобретения навыков элементарных расчетов, а математический склад мышления становится необходимым для специалистов всех направлений научной и практической деятельности.

По мнению академика Л. Д. Кудрявцева, общая цель содержания всех математических курсов должна заключаться в приобретении выпускниками вузов определенной математической подготовки, в умении использовать изученные математические методы, в развитии математической интуиции, в воспитании математической культуры. Специалисты (выпускники вузов) должны знать основы математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач, иметь достаточно высокий уровень развития логического мышления, уметь переводить практическую задачу с профессионального языка на математический язык. Математическое образование будет наиболее эффективно способствовать формированию у будущих инженеров определенной системы профессионально значимых качеств, если его объем и содержание будут адекватными будущей производственной деятельности, а само оно будет образовывать систему в единстве с содержанием общетехнических и специальных дисциплин.

В тексте «Стратегии модернизации содержания общего образования» в ряде других материалов также поднимается вопрос, связанный с введением в практи-

ку российского образования компетентностного подхода: «чем вызвана необходимость введения компетентностного подхода и как соотносится организация на этой основе образовательного процесса с его традиционной системой на ЗУНы (знания, умения, навыки)»? Здесь можно указать следующие моменты, выделенные И. А. Зимней [3] и определяющие ответ на этот вопрос:

1) необходимость всестороннего исследования компетентностного подхода, внедряемого в российское образование, обусловлена общеевропейской и мировой тенденцией интеграции, глобализации мировой экономики, и в частности неуклонно нарастающими процессами гармонизации «архитектуры европейской системы высшего образования»;

2) необходимость реализации компетентностного подхода в образовательном пространстве определяется происходящей в последнее десятилетие сменой образовательной парадигмы;

3) необходимость включения компетентностного подхода в образовательный процесс обуславливается предписаниями. В настоящее время и Совет Европы (Совет культурной кооперации), и российская «Концепция модернизации российского образования до 2010 года» предписывают внедрение компетентностного подхода.

В практике российского образования компетентностный подход определяется как один из подходов, обеспечивающих эффективность профессиональной подготовки студентов, в соответствии с которыми критериями готовности к профессиональной деятельности являются компетентность и компетенции и как метод моделирования результатов образования и их представления как норм качества высшего образования.

Таким образом, вышесказанное позволяет утверждать, что математическую

подготовку в техническом университете следует направлять в русло формирования математической компетенции у студентов. От качества математической подготовки в значительной степени зависит уровень сформированности профессиональной компетентности будущего инженера.

В нашем понимании профессиональная компетентность и предметные компетенции составляют основные единицы обновления содержания профессиональной подготовки будущих специалистов.

Компетентность – это содержательные обобщения теоретических и эмпирических знаний, представленные в форме понятий, принципов и системообразующих положений. В самом общем виде компетентность можно определить как целостную и систематизированную совокупность обобщенных знаний.

Компетентностная парадигма не отрицает «знаниевую», а формируется на ее основе, и с позиций компетентностного подхода развитие способности и готовности студента применять математические знания в профессиональной деятельности сводится к следующим задачам:

- формирование у студентов достаточно глубоких фундаментальных знаний;
- обучение приемам применения математических знаний в будущей инженерной деятельности;
- формирование умений и навыков, позволяющих составлять и исследовать математические модели;
- формирование в сознании обучаемых предметных компетенций.

В педагогической науке большинство исследователей выделяют профессиональную компетентность, которая включает в себя предметные компетенции. Именно они формируются в сознании обучаемых на основе компетентностного подхода к изложению содержания соответствующего предмета.

Существуют различные точки зрения в определении профессиональной компетентности. Некоторые ученые, например Б. С. Гершунский [2], определяют профессиональную компетентность главным образом уровнем собственно профессионального образования, опытом и индивидуальными способностями человека, его мотивированным стремлением к непрерывному самообразованию и самосовершенствованию, творческим и ответственным отношением к делу, другие, в частности Л. А. Васяк [1], утверждают, что профессиональная компетентность – это сущностная характеристика профессионализма, представляющая собой интегративное личностное качество, основанное на совокупности фундаментальных научных знаний, практических умений и навыков, свидетельствующих о готовности и способности студента успешно осуществлять профессиональную деятельность. Третьи, например Ю. Г. Татур [5], в определении компетентности специалиста с высшим образованием, по сути, описывают результат профессиональной подготовки, цель которой заключается в формировании умений человека видеть, осознавать и оценивать различные проблемы, конструктивно разрешать их в соответствии со своими ценностными ориентациями, рассматривать любую трудность как стимул к дальнейшему развитию.

Под профессиональной компетентностью специалиста с высшим образованием мы понимаем способность специалиста решать профессиональные проблемы и профессиональные задачи, возникающие в профессиональной деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей.

Предметная компетенция – это совокупность знаний, умений, навыков, формируемых в процессе обучения учебному предмету. Предметные компетенции опи-

раются на специфические атрибуты области обучения. Именно они формируются компетентностным обучением соответствующей дисциплине и определяют предметный аспект компетентности выпускника. Встает вопрос, что именно следует отнести к предметным компетенциям.

Таким образом, приведенные выше рассуждения позволяют определить математическую компетентность студентов-математиков как:

- психологическую готовность применять математические знания в решении актуальных математических научных проблем;

- опыт применения знаний в профессиональной математической деятельности;

- уверенность в своих возможностях успешно использовать математические методы при решении научных математических задач в будущей профессиональной деятельности;

- желание и готовность познавать новое, выходящее за рамки привычной деятельности.

Под математической компетенцией студентов технических вузов мы понимаем способность обучаемых, позволяющую им применять систему усвоенных математических знаний, умений и навыков в исследовании математических моделей профессиональных задач, включающую умения логически мыслить, оценивать, отбирать и использовать информацию, самостоятельно принимать решения.

На наш взгляд, математическая компетентность базируется на ряде следующих предметных компетенций. Назовем их:

- алгебраическая (знание основ математического аппарата, необходимого для решения практических задач, навыки составления математических моделей, развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению);

- геометрическая (знание пространственных форм и умение находить основные соотношения между их числовыми характеристиками);

- функциональная (знание основных функциональных зависимостей и умение использовать их при исследовании реальных процессов);

- вероятностная (совокупность вероятностных понятий и представлений, необходимых при построении моделей реальных процессов и явлений, знание основных приемов обработки экспериментальных данных);

- топологическая (знание геометрических свойств фигур и пространств, которые сохраняются при непрерывных деформациях).

Мы считаем, что в структуру содержания математической компетенции в качестве основного компонента следует включить операционно-содержательный, определяемый способностью специалиста:

- к оперированию фундаментальными математическими знаниями, умениями и навыками;

- применению системы усвоенных математических знаний, умений и навыков на практике.

Операционно-содержательный компонент определяет сущность математической компетенции, проявляется в знании теоретических основ математики, в умениях и навыках использования этих знаний при решении математических задач и в исследовании математических моделей профессиональных задач, а также во владении навыками и методами математического моделирования.

Поскольку реализация компетенций происходит в процессе выполнения разнообразных видов деятельности для решения теоретических и практических задач, то в структуру математической компетенции, помимо деятельностных (процедурных) знаний, умений и навыков,

входят также мотивационный и эмоционально-волевой компоненты.

Сущность мотивационного компонента заключается в осознании личностью важности практической и теоретической значимости математических знаний. Для человека его мотив выступает как непосредственная побудительная сила, как непосредственная причина его поведения. В качестве мотивов могут выступать потребности, интересы, установки личности, мировоззрения и др.

Мотивацию будущего инженера по овладению математической компетенцией можно определить как совокупность всех побуждений и условий, которые направляют и регулируют процесс профессионально-личностного самосовершенствования. Для активизации формирования математической компетенции у студентов – будущих инженеров необходимо:

- целенаправленно воздействовать на мотивацию студентов через убеждение, обсуждение целей профессионального мастерства инженера, стимулирование работы по самопознанию, самооценке;

- с помощью специально организованных условий учебно-профессиональной деятельности актуализировать необходимые профессионально значимые и профессионально важные качества (организованность, самостоятельность, ответственность, исполнительность, аккуратность, долг и т. д.).

Для того чтобы знания реализовывались в практических действиях, необходимо их эмоционально-волевое освоение, превращение в личные взгляды, убеждения, а также выработка определенной психологической установки на готовность действовать. Эмоционально-волевой компонент математической компетенции активизирует у студентов способность в пре-

одолении трудностей. Эффективность учебной деятельности зависит от комплекса особенностей и личностных качеств, характеризующих эмоционально-волевой компонент: эмоциональной устойчивости, ответственности, инициативности, самостоятельности, настойчивости, внимательности, целеустремленности.

Сегодня совершенно очевидно, что знания не передаются, а усваиваются в процессе выполнения определенной системы действий. Сами знания, без определенных навыков и умений их использования, не могут решить проблему образования и подготовки студента к его будущей профессиональной деятельности. Следовательно, целью образования становятся не просто знания и умения, а определенные качества личности, формирование компетенций, которые должны подготовить студента к будущей жизни в обществе.

Математическая компетенция не может быть изолирована от конкретных условий ее реализации, а также может проявляться только в той или иной деятельности и при условии личной заинтересованности студента в данном виде деятельности. Она тесно связывает одновременную мобилизацию знаний, умений и способов поведения в конкретных ситуациях. Математическая компетенция формируется в процессе деятельности и ради будущей профессиональной деятельности.

Обобщая вышеизложенное, отметим, что компетентный подход является необходимым условием обеспечения непрерывности образования, его фундаментальности, а системообразующие единицы, в частности математические компетенции, выступают как конкретные цели высшего профессионального образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Васяк Л. А.* Профессиональная компетентность как одна из составляющих культуры будущих инженеров // Традиции и инновации: проблемы качества образования: Сб. материалов Международной науч.-практ. конф. Чита: Изд-во ЗабГГУ, 2005.

ПЕДАГОГИКА, ПСИХОЛОГИЯ, ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ

2. *Гершунский Б. С.* Философия образования. М.: Флинта, 1998. 432 с.

3. *Зимняя И. А.* Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.

4. *Кудрявцев Л. Д.* Мысли о современной математике и методике ее преподавания. М.: Физматлит, 2008. 434 с.

5. *Татур Ю. Г.* Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования: Материалы ко второму заседанию методологического семинара. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.