

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
КОМПЕТЕНТНОСТИ МАГИСТРАНТОВ  
НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ**

**А.Д. Нахман, А.Ю. Севостьянов**

*ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов*

*Рецензент д-р пед. наук, профессор Н.П. Пучков*

**Ключевые слова и фразы:** квазипрофессиональная деятельность; профессионально-математическая компетентность; профессионально ориентированные математические задачи.

**Аннотация:** Рассмотрены технологические особенности формирования профессионально-математической компетентности магистров направления 220200 – Автоматизация и управление на основе решения математических профессионально-ориентированных задач. Раскрыты принципы и подходы проектирования соответствующей технологии обучения.

В свете модернизации современного высшего профессионального образования отечественными учеными проводятся исследования в области *компетентностного подхода* в образовании как социального, психологического и педагогического явления. В этой связи нам представляется актуальной проблема содержания и технологического сопровождения процесса формирования профессионально-математической компетентности магистров направления подготовки «Автоматизация и управление», которую мы понимаем в контексте нашего исследования как осознанную готовность к продуктивной самореализации в профессиональной деятельности на основе развитого, профессионально ориентированного математического мышления, прочных знаний фундаментальных основ математики и умений адекватно и ответственно применять их в решении профессиональных задач, в моделировании с помощью современных информационных технологий автоматизированных процессов и систем.

---

Нахман Александр Давидович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Прикладная математика и механика», e-mail: alextmb@mail.ru, Севостьянов Алексей Юрьевич – аспирант кафедры «Информационные процессы и управление», e-mail: planetofseva@yandex.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов.

Процесс формирования профессионально-математической компетентности будущих магистров автоматизации и управления нуждается в технологическом сопровождении, однако, следует признать, что соответствующие технологии пока слабо разработаны, несмотря на значительное количество работ по данной проблеме. Их авторы едины во мнении, что способствовать решению этих проблем может профессионально направленное обучение математике за счет включения не только в содержание, но и в организацию и методику обучения элементов профессиональной деятельности, моделирующих познавательные и практические действия будущего специалиста. Другими словами, под профессиональной направленностью обучения математике подразумевается организация в процессе обучения *квазипрофессиональной* деятельности студентов, являющейся профессиональной по содержанию и учебной по форме. Так, по мнению А.М. Митяевой [3], в процессе формирования компетентности обучающийся должен пройти через последовательность ситуаций, близких к реальности и требующих более компетентных действий, оценок, рефлексии приобретаемого опыта. Близкую к этому точку зрения мы находим в исследовании Н.П. Пучкова: «суть образовательного процесса в условиях компетентностного подхода заключается в создании ситуаций и поддержки действий, которые могут привести к формированию какой-либо компетенции» [6].

Другие авторы, например, М.В. Носков и В.А. Шершнева [5] также подчеркивают, что профессионально направленное обучение математике формирует у студентов навыки математического моделирования в области будущей профессиональной деятельности, наличие которых свидетельствует об опыте решения профессионально ориентированных математических задач.

В нашем исследовании мы проектируем обучение решению целого комплекса математических задач, имеющих разную степень профессиональной направленности, но в совокупности способствующих формированию профессионально-математической компетентности будущих магистров, а именно:

– *предметно направленных* математических задач, активизирующих и закрепляющих ранее усвоенные знания, умения и навыки по тем разделам математики, которые нами выделены как необходимые для решения профессиональных задач из сферы автоматизации и управления;

– *прикладных* математических задач, содержание которых связано с объектами будущей профессиональной деятельности магистрантов, с моделированием свойств этих объектов средствами математической символики и дальнейшего их исследования математическими методами; например, в качестве объектов могут быть дифференциальные уравнения и передаточные функции электрических цепей, мостов, трансформаторов, передаточные функции двигателей с независимым возбуждением и двухфазных асинхронных двигателей, и другие;

– *квазипроизводственных* задач, содержанием которых являются ситуации и проблемы, возникающие на различных уровнях осуществления производственной деятельности. Квазипроизводственные задачи, как более сложный вариант профессионально ориентированных задач, формули-

руются в виде производственных заданий, алгоритм их решения должен предусматривать логически завершенный порядок действий, обеспечивающий выполнение заданий. Примером такой задачи является поиск дифференциального уравнения, описывающего движение автоматической системы стабилизации угловой скорости вращения двигателя относительно регулируемой величины при задающем и возмущающем воздействиях.

Прикладные и квазипроизводственные математические задачи имеют интегративную сущность, поэтому их решение возможно только при сочетании математических и специальных (профессиональных) знаний, умений и навыков.

В рамках нашего исследования мы осуществляем проектирование не только содержания, но и технологического сопровождения процесса обучения будущих магистров решению профессионально ориентированных математических задач, включающего методику активизации ранее изученного материала по определенным разделам математики, методику обучения решению задач и условия ее эффективного использования, а также систему контроля и оценки результатов обучения. Разрабатываемое нами технологическое сопровождение этого процесса согласуется с уже существующими в науке подходами к построению обучения профессионально ориентированной математике в техническом вузе.

В проектировании технологического сопровождения мы исходим из того, что педагогическая технология как совокупность психолого-педагогических установок и организационно-методического инструментария педагогического процесса (по определению Б.Т. Лихачева) функционирует и в качестве системы способов, принципов и регулятивов, применяемых в обучении, и в качестве реального процесса обучения. В связи с этим мы предусматриваем реализацию (в процессе обучения решению профессионально ориентированных математических задач) следующих принципов и подходов: *системный подход; принцип научности и фундаментальности; принцип профессиональной направленности обучения; принцип интегративности, межпредметных связей и междисциплинарности; синергетический подход; технологический подход; личностно-деятельностный подход*. За основу мы взяли общепринятую практику реализации данных принципов и подходов на частнометодическом (предметном) и локальном (модульном) уровнях, учитывая при этом специфические особенности их реализации, связанные с особенностями сферы автоматизации и управления.

В качестве основной технологии формирования профессионально-математической компетентности будущих магистров направления подготовки «Автоматизация и управление» мы выбираем *технология контекстного обучения*, признаваемую многими исследователями приоритетной технологией обучения в условиях перехода на компетентностную парадигму образования, на контекстный принцип подготовки специалистов в вузе [1, 2].

Суть контекстного обучения, как известно, заключается в использовании в качестве основной обучающей процедуры *моделирования* профессионального содержания (контекста) будущей профессиональной деятельности обучающихся. Погружение магистрантов в соответствующий кон-

текст при решении предлагаемых нами профессионально ориентированных математических задач призвано сформировать в их сознании взаимосвязь математических понятий и технологий профессиональной деятельности инженера, способствовать приобретению магистрантами практического опыта математического моделирования, их психологической готовности применять математические знания в будущей профессиональной деятельности.

Контекстное обучение является достаточно гибкой технологией, позволяющей сочетать в своем составе целый комплекс разнообразных технологий, методов и приемов обучения, обеспечивающих активный, творческий характер учебно-профессиональной деятельности студентов и предусматривающих разные моменты в организации обучения:

- актуализацию ранее изученного теоретического материала (как математического, так и в области автоматизации и управления) и его интерпретацию с новых позиций – с позиций решения задач;

- обеспечение динамичности, привлекательности учебной деятельности для магистрантов за счет разнообразия организационных форм обучения;

- необходимость создания атмосферы интеллектуального напряжения, поиска, учебного диалога, педагогической поддержки и т.д.

Мы предусматриваем использование в рамках контекстного обучения следующих дидактических методов, обеспечивающих разную степень активности и самостоятельности обучаемых:

- *объяснительно-иллюстративного метода* – при объяснении (в нашем случае) использования математических понятий и технологий в решении профессионально ориентированных математических задач, а также при необходимости пояснения особенностей производственных ситуаций, в контексте которых решаются квазипроизводственные задачи;

- *репродуктивного метода* – на ранних стадиях решения задач того или иного класса по имеющемуся образцу, что способствует закреплению знаний, умений и навыков обучающихся. Длительность использования этого метода зависит от индивидуальных особенностей магистрантов, уровня их соответствующих математических знаний, умений и навыков, уровня сложности решаемых профессионально ориентированных математических задач;

- *метода проблемного изложения*, который целесообразней использовать при решении задач, направленных на синтез систем оптимального управления. При решении таких задач преподавателем вначале формулируется проблема получения оптимальной системы управления в заданной ситуации, затем совместно со студентами анализируются варианты построения такой системы и решения задачи (проблемы). При этом магистранты учатся анализировать систему автоматизации и управления, сравнивать различные точки зрения и подходы, выстраивать систему логических доказательств, что формирует их положительную мотивацию в использовании математических знаний, умений и навыков в прикладной области;

- *эвристического или частично-поискового метода* – на более продвинутом этапе обучения, когда магистранты уже способны решать квази-

производственные математические задачи интегрированного характера, включающие несколько тем или требующие знаний из других областей науки и техники, других учебных предметов; такими могут быть, например, задачи на определение характеристик реальных двигателей постоянного или переменного тока. Здесь предусматривается самостоятельный поиск пути решения, что способствует развитию интеллектуальной самостоятельности, профессионально-математического и технического мышления;

– *исследовательского метода* – на завершающем этапе обучения при решении квазипроизводственных математических задач повышенной сложности, когда необходимо найти оптимальный способ решения задачи на основе глубокого анализа производственной ситуации и содержания задачи. В подобных интегрированных задачах требуется применять знания из нескольких областей теории автоматического управления; такой является, например, задача по поиску передаточной функции электрической цепи по огибающей модулированного сигнала с несущей частотой  $\omega_c = 2\pi f_c$ , где  $f_c$  – частота сети.

Данный метод обеспечивает в полной мере развитие творческой инициативы магистрантов, исследовательских умений, которыми магистранты должны овладеть в полной степени, и которые являются существенным компонентом их профессионально-математической компетентности.

Предлагаемое здесь технологическое сопровождение процесса обучения будущих магистров направления подготовки «Автоматизация и управление» призвано обеспечить проектирующее обучение, формирование у них потребности и способности в активном саморазвитии, самопознании, самосовершенствовании, что является необходимым компонентом современного инновационного образования [4], к которому относится и профессиональное образование, основанное на компетентностном подходе.

#### *Список литературы*

1. Карнаухова, О.А. Математика и информатика в вузе с позиции будущей профессиональной деятельности инженера / О.А. Карнаухова // Материалы Всерос. науч.-метод. конф. «Повышение качества высшего профессионального образования», 9–10 октября 2008 г. / ФГОУ ВПО «Сиб. федер. ун-т». – Красноярск, 2008. – Ч. 2. – С. 285–287.

2. Илларионова, Г.И. Формирование профессионально-математической компетентности будущих инженеров по безопасности технологических процессов и производств : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Г.И. Илларионова. – М., 2008. – 25 с.

3. Митяева, А.М. Многоуровневое образование с позиции компетентностного подхода / А.М. Митяева // Изв. Волгоград. гос. пед. ун-та. – 2007. – № 5. – С. 87–91.

4. Нахман, А.Д. Стохастическая линия как инновационная содержательно-методическая линия в курсе математики [Электронный ресурс] / А.Д. Нахман // Актуал. инновац. исслед.: наука и практика : электрон. науч. изд. – 2009. – № 3. – Режим доступа : <http://www.actualresearch.ru>. – Загл. с экрана.

5. Носков, М.В. Компетентностный подход к обучению математике / М.В. Носков, В.А. Шершнева // Высшее образование в России. – 2005. – № 4. – С. 36–39.

6. Пучков, Н.П. К вопросу проектирования компетентностной модели математической подготовки специалистов в вузе / Н.П. Пучков // Вопр. соврем. науки и практики. Ун-т им. В.И. Вернадского. – 2009. – № 12(26). – С. 102–108.

---

### **Some Technological Aspects of Formation of Professional-Mathematical Competence of Masters on the Basis of Solving Professional-Oriented Mathematical Problems**

**A.D. Nakhman, A.Yu. Sevostyanov**

*Tambov State Technical University, Tambov*

**Key words and phrases:** professional-mathematical competence; professional-oriented mathematical problems; quasiprofessional work.

**Abstract:** Technological features of formation of professional-mathematical competence of masters of Speciality 220200 “Automation and control” on the basis of solving of mathematical professional-orientated problems are considered. Principles and approaches of designing of corresponding technology of training are revealed.

---

© А.Д. Нахман, А.Ю. Севостьянов, 2011