

ГАЛИМОВА АЛСУ РАФАЭЛевна

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СРЕДА
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ В
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**13.00.08 – теория и методика
профессионального образования**

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание учёной степени
кандидата педагогических наук**

Казань - 2007

Диссертация выполнена в ГОУ ВПО «Казанский государственный технологический университет»

Научный руководитель доктор педагогических наук, профессор
Журбенко Лариса Никитична

Официальные оппоненты:
доктор педагогических наук, профессор
Гурье Лилия Измаиловна,
Казанский государственный
технологический университет;

доктор педагогических наук, профессор
Туктамышов Наил Кадырович,
Казанский государственный
архитектурно-строительный университет

Ведущая организация ГОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет»

Защита состоится « 31 » октября 2007 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.080.04 при Казанском государственном технологическом университете по адресу: 420015, Татарстан, Казань, ул. К. Маркса, 68.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Казанского государственного технологического университета.

Автореферат разослан « » сентября 2007 г.

Электронная версия автореферата размещена на сайте Казанского государственного технологического университета « » сентября 2007 г.

Режим доступа: <http://www.kstu.ru>

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат педагогических наук, доцент

Старшинова Т.А

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000401863

Общая характеристика исследования

Актуальность исследования.

Введение новых образовательных стандартов высшего профессионального образования связано с компетентностным подходом при переходе к двухуровневой системе образования: бакалавр – специалист, бакалавр – магистр. Всеобщая компьютеризация, использование математического моделирования вызывают необходимость качественной математической составляющей профессиональной компетентности выпускника технологического университета.

Профессионально-прикладная математическая компетентность бакалавра предполагает овладение фундаментальными математическими методами на уровне, достаточном для решения профессиональных задач и для продолжения образования на ступени магистра. Для обеспечения конкурентоспособности специалиста на рынке труда она должна обладать устойчивостью в аспекте прочности знаний и умений, обеспечения их сохранения на требуемый период времени, возможности их самостоятельного обновления для решения профессиональных проблем. Компетентностный подход в математической подготовке предполагает выделение тех частных математических методов, которые нужны конкретному специалисту для решения профессиональных задач, а также развитие средствами математики специальных способностей к профессиональной деятельности, прежде всего способностей к проектно-конструктивной деятельности.

Различные подходы к профессиональной подготовке инженеров технологического профиля и, в частности, к математической подготовке в технологическом университете рассматривались в трудах педагогов исследователей.

Компетентностный подход к образованию в средней и высшей школе изучался И.А. Зимней, М.А. Петуховым, А.А. Вербицким, Н.В. Борисовой, Д. Равеном. Проблема мотивации студентов технических вузов в рамках профессиональной направленности обучения рассмотрена в диссертационных исследованиях А.Б. Каганова, Н.Б. Нестеровой, Г.Г. Ханцевой и др. Образовательные среды, в частности предметно-ориентированные среды изучали М. Монтессори, А. А. Андреев, В. А. Ясвин, Д. В. Чернилевский, М.Н. Башмаков. Широкопрофильная подготовка специалистов в техническом вузе рассмотрена в трудах А.А. Кирсанова, А.М. Кочнева, Ю.Г. Фокина. Формированию содержания курса высшей математики, определению оптимального объема, а также выбору оптимальных методик обучения посвящены работы П.С.Александрова, А.Д. Александрова, В.С. Владимирова, Л.И. Колмогорова, Л.Д. Кудрявцева, Л.С. Понтрягина. Проблеме углубленной математической подготовки посвящены диссертационные исследования Р.Н. Зарипова, М.А. Люстига, вопросы фундаментализации профессионального образования специалиста в технологическом университете рассмотрены в работах В.В.Кондратьева, многопрофильная математическая подготовка в технологическом университете изучалась Л.Н. Журбенко, С.Н. Нуриевой. Проблемы математического моделирования и использования его в профессиональной деятельности изучались Б.В. Гнеденко, К.А. Рыбниковым, А.А. Самарским.

В указанных работах закладывается основа для решения проблемы интеграции фундаментальности и профессиональной направленности математической подготовки бакалавров технологического университета, однако для обеспечения устойчивости профессионально-прикладной математической компетентности на основе развития способностей к математическому моделированию и проектно-конструктивной деятельности необходимо формирование профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров. Возникает **противоречие** между необходимостью обеспечить устойчивость профессионально-прикладной математической компетентности бакалавров на основе развития способностей к математическому моделированию и проектно-конструктивной деятельности и отсутствием профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров в технологическом университете, развивающей эти способности.

Проблема исследования: каковы дидактические условия формирования профессионально-ориентированной среды математической подготовки, которая обеспечивает устойчивость профессионально-прикладной математической компетентности бакалавров технологического университета на основе развития проектно-конструктивных способностей.

Объект исследования: процесс профессиональной подготовки бакалавров в технологическом университете.

Предмет исследования: дидактические условия формирования профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров в технологическом университете.

Цель исследования: выявить и обосновать дидактические условия формирования профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров в технологическом университете, обеспечивающей устойчивость профессионально-прикладной математической компетентности на основе развития проектно-конструктивных способностей.

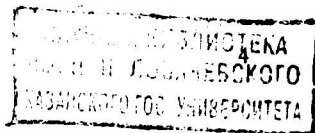
Гипотеза исследования: математическая подготовка бакалавров будет обеспечивать устойчивость профессионально-прикладной математической компетентности бакалавров, если:

1) будет разработана модель профессионально-ориентированной среды математической подготовки для развития проектно-конструктивных способностей бакалавров на основе компетентностного и проблемно-задачного подходов;

2) содержательная составляющая профессионально-ориентированной среды математической подготовки будет сформирована на основе принципов модульности, интеграции фундаментальности и профессиональной направленности и включать базу классифицированных по проектно-конструктивным способностям и содержанию задач;

3) процессуальная составляющая профессионально-ориентированной среды математической подготовки будет спроектирована на основе принципов творческой аналогии и индивидуализации, в виде технологии развития проектно-конструктивных способностей с введением критериев их развития.

Согласно цели, предмету, гипотезе исследования в работе решаются следующие **задачи исследования:**



- осуществить анализ требований к математической подготовке бакалавров технологического университета в условиях компетентностного подхода, использования проблемно-задачного подхода в профессиональной ориентации математической подготовки;

- разработать дидактические условия формирования профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров в технологическом университете, обеспечивающей устойчивость профессионально-прикладной математической компетентности на основе развития проектно-конструктивных способностей;

- разработать содержание профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров;

- осуществить проектирование процессуальной составляющей математической подготовки бакалавров как технологии развития проектно-конструктивных способностей;

- экспериментально обосновать обеспечение устойчивости профессионально-прикладной математической компетентности при использовании профессионально-ориентированной среды математической подготовки.

Методологическую основу исследования составляют идеи: 1) компетентностного подхода (И.А. Банько, И.А. Зимняя, М.А. Петухов); 2) проблемного подхода (М.И. Махмутов, В. Оконь, Т.В.Кудрявцев, И.Я. Лернер, А.М. Матюшкин и др.); 3) задачного подхода (Г.А. Балл, Л.М. Фридман и др.); 4) проблемно-модульного подхода (М. А. Чошанов); 5) контекстного подхода (А.А. Вербицкий); 6) системного и деятельностного подходов (Б.Г.Ананьев, П.Я.Гальперин, А.Н.Леонтьев, Н.Ф.Талызина, В.Д.Шадриков); 7) теоретических основ проектирования подготовки специалистов в техническом вузе (Л.И. Гурье, В.Г. Иванов, А.А. Кирсанов, В.В. Кондратьев, А.М. Кочнев, Д.В. Чернилевский и др.); 8) профессиональной подготовки специалистов технических вузов (Г.А. Бокарев, С.Я. Батышев); 9) индивидуализации и личностно-ориентированного подхода (А.А.Кирсанов, В.В.Сериков); 10) отбора содержания математического образования (Л.Д.Кудрявцев, Д.Пойя, А.Г. Постников); 11) использования математического моделирования в профессиональной деятельности (Б.В. Гнеденко, К.А. Рыбников).

В соответствии с избранной методологией и поставленными задачами исследования были использованы следующие методы исследования: системный анализ психолого-педагогической, научно-методической, учебно-методической литературы по теме исследования; анализ учебно-программной документации, регламентирующих требования к уровню профессиональной подготовки специалистов в технологическом университете; педагогический эксперимент; методы педагогической диагностики: анкетирование, тестирование, анализ результатов входного, текущего, итогового контроля, методы математической статистики для обработки результатов эксперимента.

Экспериментальной базой исследования являлся инженерный химико-технологический институт КГТУ. Эксперимент проводился в процессе обучения студентов 1 и 2-го курса дисциплине «Математика». В эксперименте участвовало 4 преподавателя кафедры и 107 студентов.

I этап (2004-2005 гг.): подготовительный. Теоретическое осмысление и обоснование проблемы, цели, гипотезы исследования; изучение и анализ педагогической, научно-методической, учебно-методической литературы по проблеме исследования; выполнение констатирующего эксперимента.

II этап (2005-2006 гг.): моделирующий. Разработка дидактических условий формирования профессионально-ориентированной среды, проектирование структуры и содержания профессионально-ориентированной (ПО) среды, разработка технологии развития проектно-конструктивных способностей.

III этап (2007 гг.): корректирующий и завершающий. Систематизация и обобщение результатов исследования; оформление выводов и результатов исследования, внедрение в практику.

Обоснованность и достоверность результатов исследования обеспечивались опорой на фундаментальные исследования в области педагогики, методологии и методики математики; анализ вузовской практики; опыт кафедры высшей математики КГТУ и собственный опыт работы в качестве преподавателя кафедры высшей математики, а также данными экспериментальной проверки эффективности разработанных дидактических условий.

Научная новизна и теоретическая значимость результатов диссертационного исследования заключаются в следующем:

- ° разработаны и обоснованы дидактические условия формирования профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров, которая является профессионально-ориентированным окружением студента в процессе математической подготовки в технологическом университете с целью обеспечения устойчивости профессионально-прикладной математической компетентности бакалавров на основе развития проектно-конструктивных способностей:

1. Модель профессионально-ориентированной среды разработана в соответствии с компетентным и проблемно-задачным подходами, необходимыми для формирования способности действовать в проблемных ситуациях, готовности к решению профессиональных проблем, в единстве целевой, методологической, содержательной и процессуальной составляющих профессионально-ориентированной среды.

2. Содержательная составляющая профессионально-ориентированной среды математической подготовки включает базу задач, классифицированных по проектно-конструктивным способностям, содержанию, способу решения и формируется на основе принципов модульности, интеграции фундаментальности и профессиональной направленности.

3. Процессуальная составляющая профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров является технологией развития проектно-конструктивных способностей, проектируемой на основе принципов творческой аналогии и индивидуализации с определением критериев развития проектно-конструктивных способностей с использованием рейтинговой системы оценки;

- ° разработано содержание профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров, представленное в виде тензорной модели и задачной матрицы по модулям программы дисциплины «Математика» в соответствии с базой классифицированных задач по проектно-конструктивным

способностям: формализационно-исполнительские, формализационно-конструктивные, конструктивно-исполнительские; по содержанию: учебные, учебно-прикладные, учебно-профессиональные, квазипрофессиональные; по способу решения: алгоритмические, с неявным и явным способами решения;

разработана технология развития проектно-конструктивных способностей на основе базы классифицированных задач по схеме, включающей использование задачной матрицы, уровневой дифференциации, проблемных ситуаций, метода творческой аналогии; введены основанные на рейтинговой системе оценки критерии усвоения математических методов и развития проектно-конструктивных способностей, позволяющие определить устойчивость профессионально-прикладной математической компетентности.

Практическая значимость результатов исследования состоит в разработке и внедрении в учебный процесс дополнения к рабочей программе в виде задачной матрицы; введении классификации задач по проектно-конструктивным способностям в контрольные работы, входной и остаточный контроль для их использования как тестов диагностики развития проектно-конструктивных способностей; издании методических разработок с прикладными и профессионально-ориентированными задачами, с вариантами проверки остаточных знаний в соответствии с технологией развития проектно-конструктивных способностей. Профессионально-ориентированная среда используется в полном объеме в инженерном химико-технологическом институте КГТУ.

Апробация и внедрение результатов исследования. Ход и результаты исследования обсуждались на методических семинарах кафедры высшей математики и кафедры педагогики и методики профессионального образования КГТУ, докладывались на международных конференциях: «Математика. Экономика. Образование» (г. Ростов н/Д., 2005, 2006 г.); «Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-19» (г. Воронеж, 2006 г.); «Математика. Образование. XV Международная конференция» (г. Чебоксары, 2007 г.); «Математика. Образование. Культура: III международной научной конференции» (г. Тольятти, 2007 г.), всероссийских научно – практических конференциях: «Воспитательный потенциал гуманитарного образования» (г. Казань, 2005 г.); «Мониторинг качества воспитания и творческого саморазвития конкурентоспособной личности» (г. Казань, 2005, 2006 г.); «Актуальные проблемы развития дополнительного образования в условиях реформирования образовательной отрасли» (г. Казань, 2006 г.); региональных конференциях.

Основное содержание исследования отражено в 17 публикациях автора (авт. – 6,6 п.л.), в том числе в 2 методических указаниях.

На защиту выносятся:

1. Дидактические условия формирования профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров, дополняющей содержание и структуру математической подготовки в технологическом университете с целью обеспечения устойчивости профессионально-прикладной математической компетентности бакалавров технологического университета на основе развития проектно-конструктивных способностей.
2. Содержательная составляющая профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров, представленная в виде тензорной модели

и задачной матрицы по модулям программы дисциплины «Математика» в соответствии с базой классифицированных задач.

3. Процессуальная составляющая профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров, спроектированная как технология развития проектно-конструктивных способностей на основе базы классифицированных задач по схеме, включающей использование задачной матрицы, уровней дифференциации, проблемных ситуаций, метода творческой аналогии с критериями развития проектно-конструктивных способностей на основе рейтинговой системы.

Структура диссертации. Диссертация объемом 242 страницы состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка (166 именований). Основное содержание диссертации изложено на 176 страницах, включает 14 таблиц и 24 рисунка.

Основное содержание диссертации

Во введении обосновывается актуальность исследования; формулируются проблема, цель, объект, предмет, гипотеза исследования; определяются задачи и методы исследования; охарактеризованы новизна, теоретическая и практическая значимость исследования; изложены основные положения, выносимые на защиту.

В 1-ой главе «Теоретические основы проектирования профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров в технологическом университете» на основе анализа требований к математической подготовке выпускника технологического университета в условиях компетентностного подхода, проблемно-задачного подхода в профессионально-ориентированной математической подготовки, выявлены и обоснованы дидактические условия формирования профессионально-ориентированной среды математической подготовки для обеспечения устойчивой профессионально-прикладной математической компетентности.

Проект ГОС ВПО III поколения составлен на основе компетентностного подхода, который предполагает не только достижение прочности знаний и умений, но и их гибкость, практическую применимость, возможность самостоятельного их пополнения в случае практической необходимости, что непосредственно связано с развитием специальных способностей по решению проблем.

В математическом образовании – это способности к математическому моделированию и к проектно-конструктивной деятельности. Развитие таких способностей обеспечит устойчивость профессионально-прикладной математической компетентности в аспекте сохранения приобретенных знаний, возможности самостоятельного их обновления для решения возникших проблем на производстве.

Устойчивость профессионально-прикладной математической компетентности (ППМК) бакалавра предполагает овладение фундаментальными математическими методами на уровне, достаточном для их эффективного применения при решении профессиональных задач, с сохранением этого условия для выполнения профессиональных функций и для дальнейшего творческого саморазвития специалиста за счет развития способностей к математическому моделированию и проектно-конструктивной деятельности.

Проблемно-задачный подход к развертыванию содержания математической подготовки бакалавров в рамках компетентностного подхода приводит к необходимости создания специальной профессионально-ориентированной среды математической подготовки, содержащей систему интегрированных задач для формирования профессионально-прикладной математической компетентности и обеспечения ее устойчивости. Проектно-конструктивные (ПК) способности необходимы для основной деятельности инженера – проектно-конструктивной деятельности по решению возникших проблем.

В зависимости от трансформации проблемы проектно-конструктивные способности подразделяются на формализационные, конструктивные и исполнительские. Формализационные способности человека проявляются в фазах выбора творческого аналога решаемой проблемы. В математическом моделировании – составление математической модели. Конструктивные способности проявляются в фазе конструирования алгоритма решения проблемы. В математическом моделировании – подбор математических методов, алгоритмов для исследования математической модели. Исполнительские способности – в фазе реализации решения проблемы, в математическом моделировании – доведение решения до числового результата, проверка результата.

Профессионально-ориентированной средой назовем профессионально-ориентированное окружение студента в процессе математической подготовки, которое нацелено на развитие проектно-конструктивных способностей и сформировано в соответствии со следующими условиями:

1) Модель профессионально-ориентированной среды разработана в соответствии с компетентностным и проблемно-задачным подходами необходимыми для формирования способности действовать в проблемных ситуациях, готовности к решению профессиональных проблем в единстве целевой, методологической, содержательной и процессуальной составляющих профессионально-ориентированной среды.

2) Содержательная составляющая профессионально-ориентированной среды математической подготовки включает базу задач, классифицированных по проектно-конструктивным способностям, содержанию, способу решения и формируется на основе принципов модульности, интеграции фундаментальности и профессиональной направленности.

3) Процессуальная составляющая профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров является технологией развития проектно-конструктивных способностей, проектируемой на основе принципов творческой аналогии и индивидуализации с определением критериев развития проектно-конструктивных способностей на основе рейтинговой системы.

Принцип модульности при построении содержательной составляющей профессионально-ориентированной среды следует из компетентностного подхода, так как в стандартах III поколения содержание образования структурируется в виде модулей с определенным объемом зачетных единиц. Кроме того, принцип модульности необходим для реализации проблемно-задачного подхода, когда каждый модуль связан с определенной проблемой и соответствующей базой задач.

Принцип интеграции фундаментальности и профессиональной направленности связан с интеграцией компетентностного и проблемно-задачного

подходов, когда каждый модуль рабочей программы по математике содержит комплекс задач, обеспечивающих его использование в контексте фундаментализации математического метода с ориентацией на решение профессиональных задач. Принцип творческой аналогии при проектировании процессуальной составляющей профессионально-ориентированной среды математической подготовки необходим для практического использования базы классифицированных по проектно-конструктивным способностям задач: переход от решения по аналогии к решению по продуктивной и, далее, творческой аналогии. С ним связан и принцип индивидуализации, предполагает дифференциацию студентов в соответствии с первоначальным уровнем развития проектно-конструктивных способностей, индивидуальный подбор задач для применения метода творческой аналогии и для учета потребностей специальности.

Модель профессионально-ориентированной среды представлена на рис. 1.

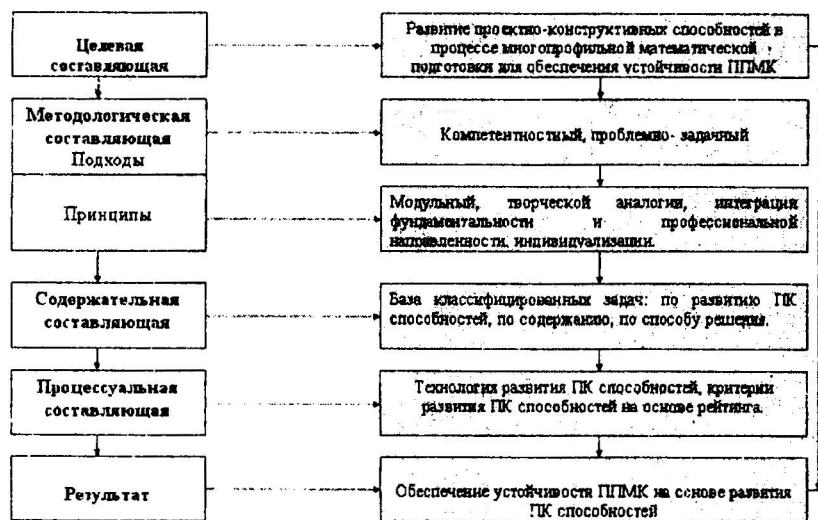


Рис. 3. Модель профессионально-ориентированной среды МПТ

Во 2-ой главе «Содержательная и процессуальная составляющие профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров» проводится формирование базы классифицированных задач, технологии развития проектно-конструктивных способностей, а также анализ результатов опытно-экспериментальной работы в соответствии с введенными критериями освоения математических методов развития проектно-конструктивных способностей.

Формирование базы классифицированных задач включает дополнение задач к модулям рабочей программы, профессионально-ориентированными и межпредметными задачами разбивается на ряд этапов: отбор профессионально-ориентированных задач; классификация базы задач по развитию проектно-конструктивных способностей (формализационные, конструктивные, исполнительские); классификация базы задач по содержанию (учебные (У),

учебно-прикладные (У-Пр), учебно-профессиональные (У-Пф), квазипрофессиональные (Кв-пф)); классификация базы задач по способу решения (алгоритмические (α), репродуктивно-продуктивные (β), продуктивно-творческие (γ)); подбор задач из базы для конкретного направления или специальности. Однако отметим, что большей частью решение задач развивает две или все три способности сразу, поэтому задачи можно разделить на: формализационно-конструктивные (ФК), формализационно-исполнительские (ФИ), конструктивно-исполнительские (КИ) и полные задачи – в которых развиваются все способности сразу (ФКИ).

Составлена тензорная модель базы классифицированных задач (рис. 2.).

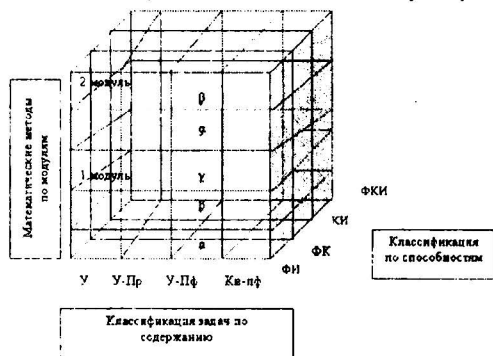


Рис. 2 Тензорная модель базы классифицированных задач.

Технология развития проектно-конструктивных способностей – системное проектирование дидактического процесса с использованием методологических подходов и принципов профессионально-ориентированной среды. Базы классифицированных задач по определенным правилам, технологической схеме дидактического процесса с определением критериев развития проектно-конструктивных способностей для обеспечения устойчивости профессионально-прикладной математической компетентности (рис. 3).

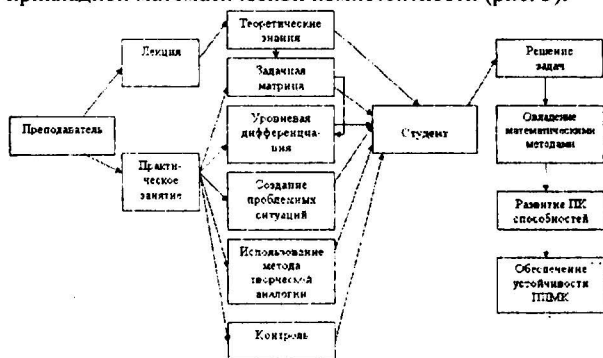


Рис. 3 Технологическая схема дидактического процесса по развитию ПК способностей

Применение технологической схемы осуществляется по правилам: определение начального уровня развития проектно-конструктивных способностей; разбиение групп на типы; составление задачной матрицы; использование проблемных ситуаций, проблем; использование метода творческой аналогии; использование контрольных работ как тестов развития проектно-конструктивных способностей

В соответствии с указанными правилами формируется поэтапная функциональная структура практического занятия, в которую входят дидактические (актуализация опорных ЗУН; формирование новых ЗУН с использованием задачной матрицы, которая составляется с использованием тензорной модели; закрепление и развитие ПК способностей; контроль), методические (организация начала занятия: проверка домашнего задания; проблематизация (проблемы, проблемные ситуации); введение новой информации, упражнения; решение задач с применением метода творческой аналогии; коррекция, задание домашнего задания) и психологические подструктуры (мотивация, установление коммуникативного контакта; осознание, осмысление нового; овладение, применение нового при решении задач; оценивание уровня усвоения).

Критерии достижения результатов формируются на основе рейтинговой системы. Коэффициент усвоения математических методов и развития проектно-конструктивных способностей $k_{см}$ определяется по рейтингу в семестре

$k_{см} = \frac{P_{см}}{60}$, где числитель – рейтинг студента за семестр, а знаменатель –

максимальный рейтинг, он сравнивается с коэффициентом по результатам сессии

$k_{см.л} = \frac{P_{см.л}}{100}$ и с коэффициентом остаточного контроля $k_{см.л}^* = \frac{B_{см.л}}{B}$, где $B_{см.л}$ –

баллы студента за тест (экзаменационное проверочное задание), B – максимальные баллы;

Рассмотрено 5 уровней усвоения: I уровень: $0 < k_{см} < 0,5$. Очень низкий. Не развиты исполнительские и конструктивные способности. II уровень: $0,5 \leq k_{см} < 0,7$. Низкий уровень, соответствует репродуктивной деятельности по решению простых стандартных (алгоритмических) задач. Развиты на удовлетворительном уровне исполнительские и конструктивные способности, хотя по аналогии решаются простые формализационно-исполнительские, конструктивно-исполнительские задачи. III уровень: $0,7 \leq k_{см} \leq 0,9$. Средний уровень говорит о хорошем уровне конструктивных и исполнительских способностей. IV уровень: $0,9 \leq k_{см} \leq 1$. Высокий уровень. Умение строить математические модели учебно-профессиональных задач. Развита самостоятельность познания, что говорит о хорошем уровне развития конструктивных и формализационных способностей, оптимальном уровне развития исполнительских способностей. V уровень: $k_{см} > 1$. Очень высокий уровень. Присутствует продуктивно-творческая деятельность, решаются проблемные задачи (по творческой аналогии), активная самостоятельность

познания, что говорит о высоком уровне развития проектно-конструктивных способностей.

В течение семестра по результатам рейтинга строятся диагностические карты с целью мониторинга развития проектно-конструктивных способностей в виде лепестковой диаграммы, по лучам которой описывается рейтинг студентов по развитию формализационных, конструктивных и исполнительских способностей. В конце IV семестра производится проверка остаточных знаний студентов по тестам (за основу можно взять федеральные тесты для проверки остаточных знаний по темам I, II, III, IV семестров), в них также проведена классификация по способностям.

С целью проверки эффективности использования профессионально-ориентированной среды в процессе многопрофильной математической подготовки на младших курсах технологического университета для обеспечения устойчивости ППМК с 2004 по 2007 года проводился педагогический эксперимент, подразделяющийся на этапы: констатирующий, формирующий и завершающий. Экспериментальной базой являлся инженерный химико-технологический институт Казанского государственного технологического университета. Эксперимент проводился на кафедре высшей математики в процессе обучения студентов младших курсов дисциплине «Математика». Всего в эксперименте участвовало 107 студентов контрольной и экспериментальной групп и 4 преподавателя кафедры. В экспериментальной группе обучение велось по технологии развития проектно-конструктивных способностей. Полигон частот по итоговому экзамену двух групп приведен на рисунке 4.

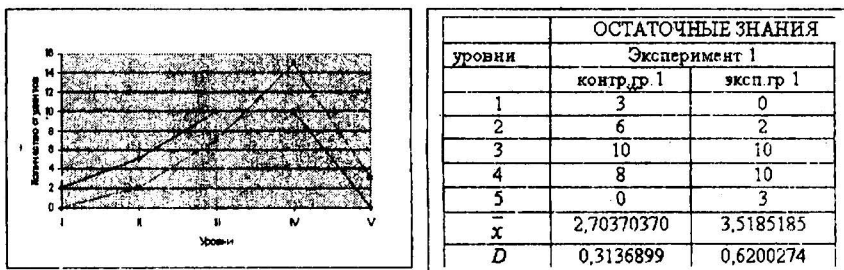


Рис. 4 Полигон частот для итоговых результатов контрольной и экспериментальной групп.

Проверка надежности результатов осуществлялась с использованием статистических критериев согласия. В частности, по рис. 4 для контрольных и экспериментальных групп вычислялись наблюдаемые значения случайной

$$величины z = \frac{|\bar{x}_{\text{контр.}} - \bar{x}_{\text{эксп.}}|}{\sqrt{\frac{D_{\text{контр.}}}{n} + \frac{D_{\text{эксп.}}}{m}}}, \text{ где } \bar{x}_{\text{контр.}}, \bar{x}_{\text{эксп.}} - \text{выборочные средние, } D_{\text{контр.}},$$

$D_{\text{эксп.}}$ - выборочные дисперсии; n, m - число студентов в этих группах

соответственно.

Выдвигались две группы гипотез для начального и итогового уровней. На уровне значимости 0,05 ($Z_{набл.} = 0,1128$ – для контрольной группы, $Z_{набл.} = 0,3485$ – для экспериментальной группы), т.е. первоначальные различия групп по входному контролю несущественны, а итоговые – значимы.

Подтверждено, что при $k_{см.} \geq 0,8$ можно говорить об устойчивости профессионально-прикладной математической компетентности.

Результаты эксперимента подтвердили эффективность среды и позволили использовать ее на инженерном химико-технологическом институте КГТУ.

Выводы:

1. Устойчивость профессионально-прикладной математической компетентности бакалавра предполагает овладение фундаментальными математическими методами на уровне, достаточном для их эффективного применения при решении профессиональных задач, с сохранением этого условия для выполнения профессиональных функций, и для дальнейшего творческого саморазвития специалиста за счет развития способностей к математическому моделированию и проектно-конструктивной деятельности.

2. Профессионально-ориентированная среда – профессионально-ориентированное окружение студента в процессе математической подготовки, которое нацелено на развитие проектно-конструктивных способностей и сформировано в соответствии со следующими условиями: модель профессионально-ориентированной среды разработана в соответствии с компетентностным и проблемно-задачным подходами; содержательная составляющая профессионально-ориентированной среды математической подготовки включает базу классифицированных задач; процессуальная составляющая профессионально-ориентированной среды математической подготовки бакалавров является технологией развития проектно-конструктивных способностей, проектируемой на основе принципов творческой аналогии и индивидуализации с определением критериев развития проектно-конструктивных способностей на основе рейтинговой системы.

3. Формирование базы задач включает дополнение задач к модулям рабочей программы профессионально-ориентированными и межпредметными задачами, классификацию задач в соответствии с развитием проектно-конструктивных способностей, с их содержанием и способом решения, составление тензорной модели и задачной матрицы.

4. Применение технологической схемы осуществляется по правилам: определение начального уровня развития проектно-конструктивных способностей; разбиение групп на типы; составление задачной матрицы; использование проблемных ситуаций, проблем; использование метода творческой аналогии; использование контрольных работ как тестов развития проектно-конструктивных способностей.

5. Введены основанные на рейтинговой системе оценки критерии усвоения математических методов и развития проектно-конструктивных способностей, позволяющие определить устойчивость профессионально-прикладной математической компетентности.

6. Результаты эксперимента подтвердили эффективность профессионально-ориентированной среды для развития проектно-конструктивных способностей и обеспечения устойчивости профессионально-прикладной математической компетентности и позволяют использовать ее в новых условиях по стандартам III поколения, для реализации учебного процесса в технологическом университете.

По теме диссертации опубликованы следующие **основные работы**.

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для размещения материалов кандидатских диссертаций

1. Галимова, А.Р. Развитие способностей к инженерной деятельности в процессе многопрофильной математической подготовки. / А.Р. Галимова, С.Н. Нуриева // Вестник Чувашского университета. – 2006. - №5. – С.216-221.

Научные статьи и учебно-методические пособия

2. Галимова, А.Р. Профессиональная направленность в математической подготовке студентов / А.Р. Галимова, Л.Н. Журбенко // Математика. Экономика. Образование. – Ростов н/Д., 2005. – С.17.

3. Галимова, А.Р. Диагностика качества математической подготовки в аспекте конкурентоспособности выпускника университета/Л.Н. Журбенко, С.Н. Нуриева, А.Р. Галимова// Мониторинг качества воспитания и творческого саморазвития конкурентоспособной личности. – Казань, Йошкар – Ола, 2005. – С. 125 - 126.

4. Галимова, А.Р. Воспитание студентов в процессе многопрофильной математической подготовки/ Л.Н. Журбенко, А.Р. Галимова// Воспитательный потенциал гуманитарного образования. – Казань, 2005. – С.218 - 219.

5. Галимова, А.Р. Профессионально-ориентированная среда многопрофильной математической подготовки в технологическом университете/ А.Р. Галимова // Вопросы гуманитарных наук –2006.- №1. - С. 224.

6. Галимова, А.Р. Математические методы в обеспечении качества математической подготовки /А.Р. Галимова, Л.Н. Журбенко // Аспирант и соискатель. – 2006. - №3. - С. 127 -129.

7. Галимова, А.Р. Математические методы в обеспечении качества математической подготовки. / А.Р. Галимова, Л.Н. Журбенко // Образовательные технологии в системе непрерывного профессионального образования: традиции и инновации. – Казань, 2006. – Ч.1- С. 250 – 255.

8. Галимова, А.Р. Математическая подготовка на младших курсах, как составляющая конкурентоспособности выпускника университета / А.Р. Галимова // Мониторинг качества образования и творческого саморазвития конкурентоспособной личности. – Казань, 2006. – С.161-163.

9. Галимова, А.Р. Многопрофильная математическая подготовка в технологическом университете/ А.Р. Галимова // Методика вузовского преподавания. – Челябинск, 2006. - С.203-204.

10. Галимова, А.Р. Моделирование профессионально ориентированной среды в системе многопрофильной математической подготовки / Л.Н. Журбенко, А.Р. Галимова // Математика. Экономика. Образование. – Ростов н/Д., 2006.- С.236.

11. Галимова, А.Р. Развитие способности к инженерной деятельности в процессе многопрофильной математической подготовки в технологическом

университете / А.Р. Галимова // Математика. Информационные технологии. Образование. - Оренбург, 2006. - С. 259-261.

12. Галимова, А.Р. Математическая подготовка в системе дополнительного образования / Л.Н. Журбенко, А.Р. Галимова, С.Н. Нуриева, Е.Д. Крайнова // Актуальные проблемы развития дополнительного образования в условиях реформирования образовательной отрасли. - Казань, 2006. - С. 203-205.

13. Галимова, А.Р. Контроль качества знаний на основе тестовых заданий / А.Р. Галимова, Н.Р. Нурмеева // Математика. Образование. - Чебоксары, 2007. - С. 61.

14. Галимова, А.Р. Формирование профессионально-прикладной математической компетентности в процессе математической подготовки / А.Р. Галимова, Л.Н. Журбенко, С.Н. Нуриева, Е.Д. Крайнова // Математика. Образование. Культура. - Тольятти: ТГУ, 2007. - С. 77-82.

15. Галимова, А.Р. Профессионально-ориентированная среда математической подготовки бакалавров в технологическом университете [Электронный ресурс] / А.Р. Галимова, Л.Н. Журбенко // Educational Technology & Society. - 2007. - V.10. - №3. - 7 с. - Режим доступа: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>, свободный.

16. Математика в приложениях: методические указ. / сост. А.Р. Галимова, С. Н. Нуриева; Казан. гос. технол. ун-т. - Казань, 2006. - 55 с. (авт. - 28 с.)

17. Тесты по высшей математике: методическое указание / сост. А.Р. Галимова [и др.]; Казан. гос. технол. ун-т. - Казань, 2007. - 48 с. (авт. - 32 с.)

Соискатель



Заказ 261

Тираж 80 экз.

Офсетная лаборатория Казанского государственного
технологического университета

420015, Казань, К.Маркса, 68