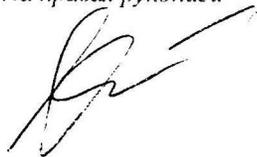


0-784680

На правах рукописи



КАБИРОВ Радис Раисович

**ЗАДАЧНО-МОДУЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Казань – 2010

Работа выполнена в лаборатории естественно-математической
и общепрофессиональной подготовки учреждения
Российской академии образования
«Институт педагогики и психологии профессионального образования»

Научный руководитель: кандидат педагогических наук, доцент
Щербаков Виктор Степанович
*Учреждение РАО «Институт
педагогики и психологии
профессионального образования»*

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук, профессор
Журбенко Лариса Никитична
*ГОУ ВПО «Казанский государственный
технологический университет»*

кандидат педагогических наук, доцент
Сайгитбатов Жамбулат
*АНО ВПО «Нижнекамский филиал
Московского гуманитарно-
экономического института»*

Ведущая организация: ГОУ ВПО «Ижевская государственная
технологическая академия»

Защита состоится 9 ноября 2010 г. в 10.00 часов на заседании
диссертационного совета Д 008.012.01 по защите диссертаций на
соискание ученой степени доктора педагогических наук и доктора
психологических наук при учреждении Российской академии образования
«Институт педагогики и психологии профессионального образования» по
адресу: 420039, г. Казань, ул. Исаева, 12

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института

Электронная версия автореферата размещена на официальном сайте
Учреждения Российской академии образования «Институт педагогики и
психологии профессионального образования»
http://www.kcn.ru/tat_gu/science/ispo_rao

Автореферат разослан 8 октября 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИГАОУ ВПО КОУ «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ)
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ОГРН 1021802841391

Научная библиотека
И. И. Побычевского

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000729968

А.Р. Масалимова

Масалимова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В условиях экономических реформ, происходящих в России, развития промышленности на новом технологическом уровне проблема подготовки специалистов, способных квалифицированно решать все более сложные технические задачи, развивать свою профессиональную компетентность в соответствии с динамично меняющимися требованиями, становится чрезвычайно важной. Современные инженерные специальности отличаются использованием новейших средств и технологий создания, применения сложных приборов и технических систем, требующих гибкой, системной физико-математической подготовки.

В этих условиях необходимо изменение целевых ориентаций в физико-математической подготовке инженеров. Прогностической целью физико-математической подготовки будущего инженера в современном техническом вузе должно стать улучшение качества креативной и практической подготовки, как базовой компоненты его профессиональной компетентности. В учебном процессе вуза до сих пор доминируют традиционные формы обучения, которые не учитывают индивидуальные различия в усвоении и применении студентами знаний, а также неадекватность традиционно сложившихся приемов учебной деятельности индивидуальным возможностям и способностям студентов. Следовательно, формирование профессиональных компетенций будущих инженеров требует внесения существенных изменений в учебный процесс, способствующих реализации поставленной цели.

Специфика обучения в высших технических вузах состоит в том, что процесс физико-математической подготовки должен осуществляться с учетом требований общепрофессиональных и специальных дисциплин, без чего невозможно успешное овладение профессиональными знаниями и умениями. В технических вузах изучение естественнонаучных дисциплин должно максимально адаптироваться к конкретным практическим задачам, которые по своему содержанию и способам решений максимально приближены к будущей профессиональной деятельности студентов, то есть на первый план выходит прикладное направление обучения. Недостаточный уровень физико-математической подготовки в процессе обучения специалистов приводит к тому, что при изучении специальных дисциплин происходит простое накопление информации без глубокого понимания сущности происходящих процессов и их логической взаимосвязи. В новых условиях на рынке интеллектуального труда значительно быстрее адаптируются специалисты, качество подготовки которых обеспечивает им профессиональную мобильность, достигаемую за счет высокого уровня физико-математической подготовки.

Одним из эффективных вариантов достижения вышеуказанных целей обучения в техническом вузе является использование задачных подходов в физико-математической подготовке студентов.

В процессе физико-математической подготовки решение задач имеет исключительно большое значение. Вопросы применения учебных задач в процессе обучения, их классификации, функции задач рассматривались в трудах пси-

хологов и дидактов Г.А. Балла, Г.Д. Бухаровой, И.К. Журавлева, З.И. Калмыковой, В.В. Ларионова, А.Н. Леонтьева, И.Я. Лернера, М.И. Махмутова, Н.А. Менчинской, А.А. Толстеновой, Л.М. Фрийдмана и др.

Анализ и решение задач развивают навыки в использовании общих законов материального мира для решения вопросов, имеющих практическое и познавательное значение. Умение решать задачи является одним из важнейших критериев оценки глубины изучения программного материала и его усвоения. Творческая работа по решению учебной задачи – это модель научного мини-исследования. Поиск ответа на вопрос каждой задачи – процесс исследовательский, творческий, поэтому, решая задачи, студенты делают свои «открытия», знакомятся с общими методами научных исследований.

Технология обучения, при которой задача рассматривается не только как средство закрепления знаний и навыков, но и как главное средство формирования основных понятий общих математических и естественнонаучных дисциплин, получила название «задачной технологии».

Задача, с точки зрения деятельностного подхода, представляет собой набор действий сочетания и уровень сложностей которых можно педагогически проектировать и таким образом более эффективно управлять процессом обучения. С дидактической точки зрения, задача является наиболее универсальной единицей дидактических средств, реализующих широкий спектр функций (методологической, обучающей, развивающей, диагностирующей и др.) и позволяющей конструировать модульные образовательные технологии. Характер содержания и способа формулирования задачи позволяет создавать задачные модули различного уровня сложности и трудности от задач репродуктивного характера до творчески развивающих задач.

Наиболее перспективным направлением применения задачных подходов, является задачно-модульная технология. Задачно-модульная технология органично сопрягается с модульно-компетентной организацией всего учебного процесса, обретающая в настоящее время статус методологического подхода. Такая технология хорошо согласуется с профессиональной подготовкой студентов технического вуза, а именно способствует развитию прикладных профессиональных умений, гибкости и творческого потенциала мышления.

Анализ психолого-педагогической и методической литературы показывает, что, несмотря на большое число исследований, посвященных вопросам развития творческой активности студентов и роли задач в обучении и развитии личности, проблемы развития творческого мышления и профессиональной направленности физико-математической подготовки в процессе обучения в вузе не решена в полной мере и требуют детального изучения.

Теоретический анализ литературы и обобщение опыта преподавателей позволили обнаружить ряд недостатков в процессе профессионального образования: несоответствие уровня физико-математической подготовки студентов требованиям, предъявляемым к ней обществом и рынком труда; несоответствие содержания обучения формам его организации; сокращение сроков обучения при возрастающем объеме физико-математических знаний; однообразие форм, приемов и методов преподавания в высшей технической школе.

Следовательно, обнаруживаются **противоречия** между:

- высоким уровнем требований современного общества к качеству подготовки компетентных специалистов и **низким** уровнем практико-ориентированной физико-математической подготовки в области общих математических и естественнонаучных дисциплин в условиях существующей традиционной системой обучения;

- значительным потенциалом общих математических и естественнонаучных дисциплин для развития продуктивного мышления студентов и отсутствием разработанной задачно-модульной технологии, ориентированной на развитие этих способностей.

Данные противоречия определили **проблему исследования**: каковы структура задачно-модульной технологии физико-математической подготовки студентов технического вуза и условия повышения ее эффективности в профессиональной подготовке студентов современного технического вуза?

Цель исследования: разработать задачно-модульную технологию физико-математической подготовки студентов технического вуза.

Объект исследования: физико-математическая подготовка студентов в высшей технической школе.

Предмет исследования: задачно-модульная технология физико-математической подготовки студентов технического вуза.

Гипотеза исследования: эффективность задачно-модульной технологии физико-математической подготовки студентов современного технического вуза будет значительно повышена если:

- а) разработать задачно-модульную технологию как целостную систему физико-математической подготовки студентов современного технического вуза;

- б) выявить и реализовать организационно-дидактические условия применения задачно-модульной технологии физико-математической подготовки студентов современного технического вуза характеризующиеся наличием:

- банка задач разного уровня сложности;
- пакета учебно-методических материалов обеспечения;
- системы рейтинг-контроля.

В соответствии с целью исследования и гипотезой были выдвинуты следующие **исследовательские задачи**:

1. Выявить проблемы эффективного применения задачных методов физико-математической подготовки студентов современного технического вуза.

2. Разработать задачно-модульную технологию физико-математической подготовки студентов технического вуза и спроектировать задачный блок для общих математических и естественнонаучных дисциплин.

3. Выявить организационно-дидактические условия эффективного проектирования и реализации задачно-модульной технологии физико-математической подготовки студентов современного технического вуза.

4. Экспериментально проверить эффективность применения разработанной задачно-модульной технологии и организационно-дидактических условий физико-математической подготовки в технических вузах.

Теоретико-методологической основой исследования являются: теоретические положения совершенствования содержания и организации процесса профессиональной подготовки (Г.В. Мухаметзянова, Л.Г. Семушина и др.); фундаментализация профессионального образования (В.Н. Лозовский, С.В. Лозовский, Н.А. Читалин и др.); основные положения теории творческого развития личности в профессиональном обучении (Н.Ю. Посталюк, В.С. Щербаков и др.); теория проблемно-развивающего обучения (М.И. Махмутов, И.Я. Лернер, М.И. Скаткин и др.); теория деятельностного подхода к обучению (Ю.К. Бабанский, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин А.Н. Леонтьев и др.); задачный подход к организации обучения (Г.А. Балл, Г.Д. Бухарова, В.В. Ларионов, А.М. Матюшкин, Л.М. Фридман и др.); теория системно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов (В.П. Беспалько, Ю.Г. Татур и др.); теоретические положения взаимосвязи общего и профессионального образования (В.Ф. Башарин, М.И. Махмутов и др.); теория личности как субъекта творческой деятельности (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн и др.); концепции личностно ориентированного образования, индивидуализации, продуктивного обучения, творческого саморазвития (В.И. Андреев, И.А. Зимняя, В.В. Сериков и др.); концепция компетентностно-ориентированного подхода в образовании (И.А. Зимняя, Ю.Г. Татур, М.А. Чошанов и др.); исследования по модульному обучению (Т.В. Васильева, М.А. Чошанов и др.).

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: системный анализ психолого-педагогической литературы и учебно-программной документации; анкетирование, собеседование и тестирование студентов; наблюдение за их учебной деятельностью; анализ результатов контрольных, самостоятельных работ студентов, итогов сдачи экзаменов; проверки остаточных знаний; беседы с преподавателями; изучение и анализ массовой практики и передового педагогического опыта; дидактический эксперимент; методы социологического исследования. При обработке результатов исследований применялись методы математической статистики.

База исследования. Исследования проводились на базе государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Альметьевский государственный нефтяной институт (ГБОУ ВПО АГНИ). Исследованием были охвачены факультет нефти и газа (ФНГ) – 6 групп, факультет инженерной механики (ФИМ) – 6 групп и факультет экономики и управления (ФЭУ) – 2 группы. Всего в основном эксперименте были задействованы 80 студентов, а на разных его этапах приняли участие до 350 студентов. Отдельные организационно-дидактические условия реализации разработанной технологии апробировались в гимназии № 1 им. Р. Фахреддина г. Альметьевска; при проведении сессий Республиканской очно-заочной школы «Фэнсар» для одаренных школьников и студентов, при проведении занятий на подготовительных курсах с участием более 500 старшеклассников.

Исследования проводились в три этапа с 2005 по 2010 гг.

На первом этапе (2005-2006 гг.) проводились изучение, анализ и обобщение научной и учебно-методической литературы по проблеме использования задачного подхода и технологий в процессе профессиональной подготовки; оп-

ределялись основные подходы к изучению темы диссертационного исследования; анализировался отечественный и зарубежный передовой опыт педагогов-новаторов школ и преподавателей вузов; изучались учебные планы и программы по общим математическим и естественнонаучным, а также общепрофессиональным и специальным дисциплинам (физика, математика, КСЕ и специальные дисциплины). Были обоснованы актуальность и практическая значимость проблемы исследования, разработаны и уточнены цель, объект, предмет, гипотеза, задачи и аппарат исследования.

На втором этапе (2006-2008 гг.) разрабатывались теоретические основы исследования, проводилось анкетирование студентов с целью выявления трудностей, препятствующих эффективному обучению в системе высшего образования, был разработан и проведен констатирующий эксперимент, были разработаны теоретические и практические основы задачно-модульной технологии обучения. Корректировался экспериментальный материал.

На третьем этапе (2008-2010 гг.) проводился формирующий эксперимент, в ходе которого были получены данные, позволяющие сделать вывод о влиянии использования задачно-модульной технологии на степень усвоения студентами учебного материала. Выполнялась обработка, анализ и оформление результатов педагогического эксперимента и их интерпретация.

Научная новизна исследования состоит в том, что:

- определены роль и новые функции задачно-модульной технологии физико-математической подготовки студентов современного технического вуза в формировании компетенций будущего специалиста – профессионала, в связи с принципиальным изменением структуры профессиональной подготовки после перехода на двухуровневую систему обучения;

- разработана и апробирована методика организации учебной деятельности на основе интеграции задачно-модульной технологии и балльно-рейтинговой системы;

- создан задачный блок дисциплин физико-математического цикла, состоящий из учебных творческих задач разного уровня сложности, которые по своему содержанию и способам решений моделируют профессиональные, соответствующие требованиям новых ГОС ВПО к физико-математической подготовке студентов технического вуза;

- спроектирована система контроля на основе задачно-модульной технологии в рамках балльно-рейтинговой системы.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что систематизирован понятийно-терминологический аппарат задачно-модульной технологии обучения; разработана теоретическая модель задачно-модульной технологии и определены организационно-дидактические условия ее эффективного применения; результаты исследования будут способствовать расширению и углублению научных представлений в исследовательской проблематике применения задачно-модульной технологии в высшей профессиональной школе.

Практическая значимость исследования состоит в том, что:

- разработана и внедрена в практику научно обоснованная модель задачно-модульной технологии, направленная на повышение физико-математической подготовки, творческого мышления студентов и формирования у них профессиональных компетенций;

- разработан, издан и используется в образовательном процессе учебно-методический комплекс для реализации задачно-модульной технологии, состоящий из:

- 1) методических рекомендаций для преподавателей;
- 2) методических указаний для студентов;
- 3) сборников задач и заданий организованных по модульному принципу;
- 4) сборников контрольных работ;
- 5) сборников олимпиадных и творческих задач.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечиваются комплексным изучением психолого-педагогической литературы по данной проблеме; научно-педагогическими экспериментальными исследованиями с использованием комплекса научных методов; количественным и качественным анализом результатов практического эксперимента; разнообразием первоисточников изученной, анализированной и использованной в данной работе информации; апробацией и внедрением основных положений исследования в образовательный процесс ГБОУ ВПО АГНИ.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись в соответствии с основными этапами исследования в ходе теоретической и экспериментальной работы. Основные положения и выводы педагогического исследования были доложены в выступлениях и публикациях соискателя на международных, всероссийских и региональных научных конференциях и семинарах: Международное совещание заведующих кафедрами физики технических вузов «Физика в системе инженерного образования стран ЕвразЭС» (г. Москва, 2008 г.); Международная научно-практическая конференция «Модернизация профессионального образования: вопросы теории и практический опыт» (г. Казань, 2010 г.); Международная школа-семинар «Физика в системе высшего и среднего образования России» (г. Москва, 2010 г.); Всероссийское совещание заведующих кафедрами физики вузов России «Актуальные проблемы преподавания физики в вузах России» (г. Москва, 2009 г.); Всероссийская научно-практическая конференция «Большая нефть XXI века» (г. Альметьевск, 2006 г.); Республиканская научно-практическая конференция «Современные технологии обучения как условие модернизации профессионального образования» (г. Альметьевск, 2006 г.); научно-практическая конференция «Информационно-коммуникационные технологии в подготовке учителя технологии и учителя физики» (г. Коломна, 2010 г.); ежегодные итоговые конференции ученых АГНИ (с 2006 по 2009 гг.). Практическая реализация данного подхода проводилась в Альметьевском государственном нефтяном институте на лекционных, лабораторных и практических занятиях, а также при подготовке студентов для участия в региональных и всероссийских олимпиадах по физике; в гимназии № 1 им. Р. Фахредина г. Альметьевска; во время проведения сессий Республиканской очно-заочной школы «Фэнсар» для одаренных школьников и студентов, организованных Татарским Республиканским молодежным общественным фондом «Сэлэт» совместно с Министерством по делам молодежи и спорту РТ; при проведении занятий на подготовительных курсах, организованных ООО «Магрифат». Ход исследовательской работы периодически обсуждался на заседаниях лаборатории естественно-математической и общей профессиональной подготовки Института педагогики и психологии профессионально-

го образования РАО и на заседаниях кафедры физики АГНИ. Практическое применение задачно-модульной технологии демонстрировалось на открытых уроках и обсуждалось на заседаниях городского методического объединения учителей физики Альметьевского района и г. Альметьевска РТ.

На защиту выносятся:

1. Структура и функции задачно-модульной технологии, направленные на совершенствование физико-математической подготовки, творческого мышления студентов технического вуза и формирование у них профессиональных компетенций и состоящая из программно-целевого, теоретико-практического, технологического и контрольно-оценочного блоков.

2. Организационно-дидактические условия, обеспечивающие эффективность задачно-модульной технологии в повышении качества физико-математической подготовки в техническом вузе, определяемые наличием:

- модели задачно-модульной технологии обучения;
- целостной системы реализации задачно-модульной технологии;
- банка с задачами разного уровня сложности;
- пакета учебно-методических материалов обеспечения;
- эффективной системы рейтинг-контроля.

3. Механизм интеграции задачно-модульной технологии и балльно-рейтинговой системы контроля, как способа оптимизации физико-математической подготовки студентов современного технического вуза.

Структура диссертации соответствует логике научного исследования. Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы (176 наименований на русском, татарском и иностранных языках) и 16 приложений. Текст диссертации иллюстрирован 18 таблицами и 13 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении изучается история развития взглядов на проблему поиска новых теорий и усовершенствования существующих прогрессивных педагогических технологий с целью улучшения качества усвоения новых знаний в процессе обучения на основе повышения познавательной, интеллектуальной и творческой активности обучающихся. После анализа большого количества новых образовательных моделей, которые разработаны современной педагогической практикой, предлагается теория задачно-модульной технологии обучения студентов технического вуза. Обоснованы актуальность исследования, определены цель, объект и предмет исследования, сформулированы гипотеза и задачи, указаны теоретико-методологические основы диссертационного исследования, характеризованы его научная новизна, теоретическая и практическая значимость, обоснована достоверность результатов исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Современные тенденции применения задачно-модульной технологии физико-математической подготовки в техническом вузе» раскрыта сущность и структура задачно-модульной технологии; представлена система основных принципов ее реализации; выявлены факторы, влияющие на выбор

технологий обучения; обоснованы критерии отбора конкретной технологии; анализировано состояние проблемы применения задачно-модульной технологии в современной педагогической теории и практике; рассмотрены психолого-педагогические возможности и современные подходы к проектированию и реализации задачно-модульной технологии обучения студентов в условиях современного технического вуза.

Анализ состояния проблемы применения задачно-модульной технологии показал, что основное противоречие современной системы образования – это противоречие между быстрыми темпами приращения знаний в современном мире и ограниченными возможностями их усвоения. Это противоречие заставляет педагогическую теорию отказаться от информационных моделей обучения, основной целью которых является передача студентам определенного количества знаний и перейти к развивающим моделям, главной задачей которых является создание условий для максимального развития способностей личности к самореализации и самообразованию через развитие творческих способностей.

Выбор и применение конкретной технологии зависит от ряда факторов. Исходя из анализа особенностей технического вуза (на примере технического вуза нефтяного профиля), в данном диссертационном исследовании, в качестве оптимальной технологии, нами была выбрана и изучена задачно-модульная технология обучения. Исследуемая задачно-модульная технология включает в себя целевую компоненту, ведущие подходы и принципы, учебные модули с дидактическими материалами, задачные модули с заданиями разного уровня сложности (где особое место занимают задачи с профессиональным содержанием), специальные способы проектирования содержания обучения, балльно-рейтинговую систему контроля и оценки знаний студентов. Схема проектирования задачно-модульной технологии представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема проектирования задачно-модульной технологии обучения

Практическая реализация задачно-модульной технологии обучения предполагает такую организацию учебного процесса, при которой преподаватель

координирует самостоятельную учебную деятельность студентов по овладению знаниями, умениями и навыками посредством решения учебных задач на основе индивидуальной задачно-модульной программы, которая состоит из отдельных учебных модулей. Структурно-логическая модель учебно-технологического модуля представлена на рис. 2.

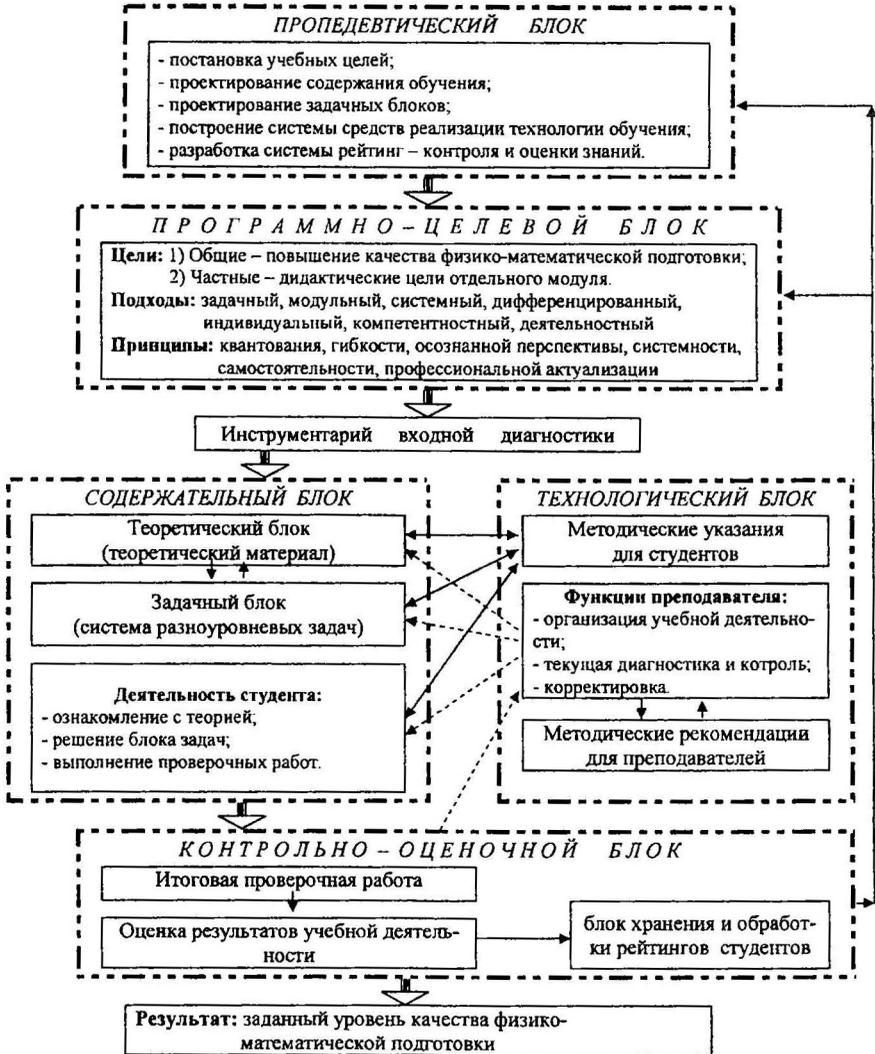


Рис. 2. Структурно-логическая модель учебно-технологического модуля

Структурно-логическая модель учебно-технологического модуля представляет собой систему взаимосвязанных блоков и служит теоретической и практической основой для реализации разработанной технологии. Функционирование задачно-модульной технологии обеспечивается целостностью всех компонентов учебно-технологического модуля:

1. Пропедевтический блок. Определяются цели, задачи, содержание, система средств для реализации задачно-модульной технологии обучения и разрабатывается система рейтинг-контроля и оценки знаний студентов.

2. Программно-целевой блок. Разрабатываются общие и частные цели отдельных модулей, определяются ведущие подходы и принципы, осознание которых, во-первых, стимулируют мотивацию обучения; во-вторых, позволяют формировать индивидуальный образовательный маршрут студента; в-третьих, позволяют преподавателю строить учебный процесс, гарантирующий достижение поставленных целей.

3. Содержательный блок. Определяется содержание теоретического материала и практической части, состоящий из системы разноуровневых учебных задач и заданий, позволяющие максимально индивидуализировать процесс обучения.

4. Технологический блок. Даются методические указания для студентов, позволяющие им проявлять максимальную активность при ознакомлении с теорией, решении задач, а также при выполнении проверочных работ и методические рекомендации для преподавателей, помогающие им выполнять функции консультанта-координатора при организации учебной деятельности студентов, диагностики и контроля.

5. Контрольно-оценочный блок. Содержит задания для самопроверки, которые создают возможность не только установить обратную связь, но и усвоить и закрепить материал. Таким образом осуществляется своевременный текущий контроль усвоения знаний, который позволяет выявить пробелы знаний у студентов, а у преподавателя появляется возможность скорректировать учебный процесс.

Во второй главе «Экспериментальная проверка эффективности применения задачно-модульной технологии в условиях технического вуза» описаны место, содержание, методика организации занятий и контроля знаний с применением задачно-модульной технологии в рамках балльно-рейтинговой системы, а также приведены методика проведения, анализ и интерпретация результатов экспериментальной проверки эффективности применения задачно-модульной технологии обучения студентов технического вуза.

Интеграция задачно-модульной технологии обучения и балльно-рейтинговой системы оценки знаний является одним из эффективных способов оптимизации физико-математической подготовки студентов в современном техническом вузе. Решая задачи, которые имеют разные степени сложности, студенты в течение семестра накапливают баллы. В целях повышения разрешающей способности диагностического и контролирующего инструментария нами была разработана и введена 100-балльная шкала. Используемая 100 – балльная шкала оценок, имеющая большую разрешающую способность, и поэтому создающая основу для дифференциации студентов, становится более объективной и диагностически более ценной, что особенно важно при переходе на мно-

гоуровневую систему обучения. Доказано, что разработанная система оценки знаний студентов эффективна, если:

1) она учитывает текущую успеваемость студента на каждом занятии и индивидуальные показатели на протяжении определенного периода обучения (блок дисциплинарного модуля, семестр, учебный год, весь период обучения) и тем самым значительно активизирует его самостоятельную работу;

2) позволяет выстроить индивидуальные рейтинги каждого студента;

3) на основе индивидуальных показателей дает возможность представления статистических данных отдельной группы, потока, факультета и т.д.;

4) позволяет получать подробную информацию о выполнении каждым студентом графика самостоятельной работы.

Конструирование задачно-модульной технологии в системе непрерывной физико-математической подготовки в рамках бально-рейтинговой системы – это регулярное создание системы проблемных ситуаций при помощи учебных задач и использование методов научного познания и научных исследований при решении этих задач (т.е. при разрешении проблемных ситуаций).

Решение задач предполагает значительно более высокий уровень аналитико-синтетической умственной деятельности студентов. При решении задач используются достаточно широкий круг понятий, которые отражают количественные отношения реального мира. Без овладения такими понятиями не может быть речи об успешном изучении естественных наук.

На лекционных занятиях (которые проходят в виде задачно-проблемных лекций) задачи применяются в виде мини-проектов, основу которых составляют опережающие задачи для закрепления изученного материала и для изучения следующих новых тем (в этом случае новый материал объясняется на основе заранее решенных студентами домашних заданий).

При проведении практикумов по решению задач можно выполнить следующие виды деятельности:

- консультации по решениям задач;
- фронтальные, групповые и индивидуальные решения задач в аудитории;
- общие и индивидуальные домашние задания;
- составление и преобразование задач.

Схема реализации задачно-модульной технологии физико-математической подготовки студентов представлена на рис. 3.

При применении задачно-модульной технологии, защита лабораторных работ, проходит в форме решений задач. Уровень сложности задач, применяемых для защиты данной лабораторной работы, студент выбирает сам.

Одним из важных преимуществ задачно-модульной технологии обучения является целенаправленное формирование у студентов способов самообразования и высокой познавательной самостоятельности, что крайне важно в современных условиях. Познавательная самостоятельность формируется в процессе самостоятельного изучения учебного материала при помощи решения комплекса учебных задач. Самостоятельная работа является основной формой организации познавательной деятельности студентов. Обучение на основе задачно-модульной технологии имеет большие возможности в области индивидуально-го обучения. При данной форме обучения студенты сами могут выбрать наибо-

лее приемлемый темп и время изучения программных вопросов, которые наиболее соответствуют их интеллектуальным возможностям.



Рис. 3. Схема реализации задачно-модульной технологии

Индивидуализация учебного процесса превращает студентов и преподавателя в партнеров, это приводит к изменению характера их деятельности. Вместо существующего в системе традиционного обучения «натаскивания» накануне экзамена студент самостоятельно проходит свой индивидуальный образовательный маршрут. При этом на преподавателя возлагается очень ответственная функция – определение путей достижения студентом конечной цели обучения на каждом этапе учения и внесение соответствующих корректировок. Это достигается различными контролирующими средствами.

Текущий контроль знаний – обязательная составляющая учебного процесса, он является реальным рычагом, стимулирующим учебную работу. Контрольные работы позволяют определить уровень усвоения материала по отдельным разделам курса физики большого количества студентов одновременно, в режиме разумных затрат времени.

Для проведения таких контрольных работ на I-II курсах дневной формы обучения и II-III курсах вечерней и заочной формы обучения нами были подготовлены и изданы целый ряд сборников задач.

Базовые требования, которым должны отвечать задачи, входящие в состав и структуру задачно-модульной технологии заключаются в том, что:

- система задач имеет многоуровневую основу от элементарных задач на вычисление до творческого уровня;
- вся система строится на задачах имеющих профессионально ориентированный характер;
- к решению задач широко привлекаются методы компьютерного математического моделирования;
- система задач органично включается в систему общей и профессиональной подготовки технических специалистов вуза.

В соответствии с целью и поставленными задачами, экспериментальная работа проводилась в три этапа и осуществлялась с 2005 по 2010 г.

Всего в основном эксперименте были задействованы 80 человек (при проверке отдельных элементов исследуемой проблемы до 350) – студенты первого и второго курсов факультетов нефти и газа (ФНГ), инженерной механики (ФНГ) и экономики и управления (ФЭУ).

Основной целью описанного эксперимента является практическая проверка эффективности разработанной задачно-модульной технологии обучения в повышении качества подготовки студентов в условиях современного технического вуза. Проверка эффективности проведенного эксперимента осуществлялась по следующим показателям:

- по уровню обученности студентов;
- по уровню сформированности умений самостоятельной работы.

Для определения исходного и конечного уровней усвоения знаний студентами, до начала формирующего эксперимента и после его завершения, использовались предварительно разработанные контрольные работы. Уровни усвоения знаний, в единстве с процессуальными характеристиками деятельности обучаемых определялись по методике, предложенной В.П. Беспалько:

- 1 уровень – «узнавание» объекта;
- 2 уровень – применение знаний по образцу;

- 3 уровень – применение знаний в измененной ситуации;
- 4 уровень – творческий перенос знаний.

Для проверки эффективности применения задачно-модульной технологии были отобраны две группы студентов: в первой группе численностью $n_1=40$ человек использовались традиционные методики обучения, во второй группе численностью $n_2=40$ человек применялась новая технология.

Для оценки статической значимости различия уровней обученности и развития умений самостоятельной работы в контрольных и экспериментальных группах применялся критерий χ^2 , который использовался для сравнения объектов двух совокупностей. Была выдвинута нулевая гипотеза – H_0 , утверждающая, что различия в выполнении двумя группами студентов одной и той же контрольной работы вызвано случайными причинами, а на самом деле уровень выполнения работы для той и другой группы студентов одинаков. Также была предложена и альтернативная гипотеза – H_1 , утверждающая, что различия между результатами контрольной работы двух групп вызвана не случайными причинами.

Математические расчеты производились по формуле:

$$T_H = \frac{1}{n_1 n_2} \cdot \sum_{i=1}^c \frac{(n_{1i} Q_{1i} - n_2 Q_{2i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}$$

где: T_H – значения наблюдаемого статистического критерия;

n_1 – количество студентов контрольной группы;

n_2 – количество студентов экспериментальной группы;

Q_{1i} – количество студентов контрольной группы соответствующего уровня;

Q_{2i} – количество студентов экспериментальной группы соответствующего уровня;

$c = 4$ – количество уровней.

После проведения констатирующего эксперимента:

$T_H = 2,051$, т.е. $T_H < T_{кр}$ ($2,051 < 7,815$), значение статистического критерия T_H меньше критического $T_{кр}$, следовательно, верна нулевая гипотеза H_0 , утверждающая, что знания студентов экспериментальной и контрольной групп различаются незначительно.



Рис. 4. Распределение студентов контрольной группы по уровням усвоения знаний



Рис. 5. Распределение студентов экспериментальной группы по уровням усвоения знаний

На рис. 4 и рис. 5 показаны распределения студентов контрольных и экспериментальных групп на этапах констатирующих и формирующих экспериментов по уровням усвоения знаний. Как показывают диаграммы, представленные на этих рисунках, изменения в распределении по уровням усвоения в контрольной группе незначительные и они носят случайный характер, а в экспериментальной группе количество студентов на третьем уровне усвоения увеличилось на 42,5 %, на четвертом – на 12,5 %.

После проведения эксперимента количество студентов, имеющих средний коэффициент усвоения материала, в экспериментальной группе вырос с 39,25 % до 57,00 % (а средний балл – с 7,85 до 11,4), а в контрольной группе с 41,00 % до 45,125 % (средний – с 8,2 до 9,025). Динамика изменений средних баллов по срезам обученности представлена на рис. 6.

На основе разработанной балльно-рейтинговой системы были проведены 5 контрольных срезов (в каждом из 4-х модулей и итоговая проверка) по стандартным 20-и балльным заданиям. Перевод количества баллов на стандартные оценки происходит по следующей шкале: от 0 до 4 баллов оценка «неудовлетворительно»; 5 – 10 баллов соответствует оценке «удовлетворительно»; 11-15 баллов – «хорошо» и 16-20 – «отлично».



Рис. 6. Динамика изменений средних баллов на разных контрольных срезах

Аналогичная работа была проведена для выявления умений самостоятельной работы. Анализируя результаты исследования, можно заметить, что в экспериментальной группе умениями самостоятельной работы на III (высоком) уровне владели только 7,5 % студентов, подавляющее большинство либо совсем не умели этого делать (35 %), либо им требовалась постоянная помощь преподавателя (57,5%). После проведения обучения 50 % студентов владели уверенными умениями самостоятельной учебной деятельности (в контрольной группе рост всего с 12,5 % до 15 %).

Как показывают диаграммы на рис. 4, 5 и 6, изменения в распределении по уровням усвоения изучаемого материала, по уровням умений самостоятельной работы, а также динамика изменения результатов проверочных работ студентов в форме средних баллов в контрольной группе незначительные и они носят случайный характер, а в экспериментальной группе наблюдается непрерывный рост этих результатов и этот рост обусловлен реализацией задачно-модульной технологии.

Проведенный эксперимент одновременно выявил и некоторые недостатки исследуемой технологии:

- во-первых, задачно-модульная технология требует гораздо больше временных затрат на подготовительном этапе;

- во-вторых, данная технология обязательно должна сопровождаться обобщающими и систематизирующими лекциями. Студент не способен сам воссоздать целостную картину современного научного знания. Общие ориентиры системообразующие начала для него должен разработать преподаватель. Но следует указать на одну форму обучения, где задачно-модульная технология должна занимать ведущее положение, – это научно- и учебно-исследовательская работа студентов. Во всех других организационных формах обучения эта технология может присутствовать в различных модификациях в зависимости от целей, содержания, подготовки студентов и других факторов.

Таким образом, по результатам формирующего эксперимента мы видим, что показатели роста уровней усвоения знаний и умений самостоятельной работы у студентов экспериментальной группы выше, чем у студентов контрольной группы. Статистическая обработка данных эксперимента подтвердила, что задачно-модульная технология обучения способствует формированию общеучебных знаний и умений, и на их основе предметных знаний и умений, на более высоком уровне, чем при традиционном способе обучения.

В заключении представлены основные **выводы** диссертационного исследования:

1. Методология и практика задачно-модульной технологии потенциально имеет ресурсы, которые не реализованы в полной мере. Данная технология содержит огромный образовательный потенциал для реализации компетентностного подхода. Анализ педагогического опыта использования задачно-модульной технологии в высшей профессиональной школе показал, что ее применение полностью согласуется с программными требованиями, органично вписывается в учебный процесс современного технического вуза и повышает эффективность физико-математической подготовки, а именно развивает твор-

ческое продуктивное мышление, способствует росту умений самостоятельной работы и профессиональных компетенций будущих специалистов.

2. Создана и апробирована модель задачно-модульной технологии физико-математической подготовки студентов технического вуза, имеющая авторскую основу, которая включает в себя три базовых блока:

- целевой блок (в нем указаны основные цели и задачи применения разработанного подхода), который функционально позволяет адаптировать цели и задачи каждого учебного занятия, как под уровень подготовки группы, так и каждого студента;

- задачный блок, содержащий систему разноуровневых задач (решения которых требуют набора умений – от простой репродукции до творчества), предоставляющих возможность студентам выбора уровня трудности, сложности учебных заданий;

- технологический блок, содержащий методические указания для студентов и методические рекомендации для преподавателей.

3. Определены организационно-дидактические условия проектирования и реализации задачно-модульной технологии современного технического вуза, заключающиеся в том, что значительное повышение физико-математической подготовки студентов происходит за счет:

- наличия педагогически инструментированной дидактической модели задачно-модульной технологии обучения;

- наличия целостной системы реализации задачно-модульной технологии на разных этапах и уровнях физико-математической подготовки;

- наличия банка задач, который включает в себя: блок учебных задач разного уровня сложности; блок творческих и олимпиадных задач; блок задач с профессиональным содержанием;

- наличия разработанного пакета учебно-методических материалов сопровождения, который состоит из:

- а) методических рекомендаций для преподавателей;

- б) методических указаний для студентов;

- применения эффективной системы рейтинг-контроля содержащей:

- а) способы диагностики, контроля и оценки достижений студентов;

- б) систему обработки, анализа и интерпретации результатов контроля.

4. В ходе проведенного эксперимента была выявлена и зафиксирована явная тенденция к увеличению количества студентов экспериментальной группы на III-ем (на 42,5 %) и на IV-ом (на 12,5 %) уровнях обученности (III и IV уровни нами условно обозначены как высокие и творческие уровни), что подтверждает педагогическую эффективность разработанного подхода. Экспериментально доказано, что эффективность использования задачно-модульной технологии в учебном процессе значительно повышается, если она реализуется в системном, а не локальном виде.

5. Систематическое использование учебных задач с квазипрофессиональным и профессиональным содержанием значительно повышает заинтересованность студентов в получении практических навыков и в дальнейшем совершенствовании своих знаний и практических умений. Таким образом, задачно-

модульная технология способствует эффективной профессиональной подготовке компетентных специалистов в техническом вузе уже на этапе изучения общеобразовательных дисциплин. Данные, полученные в процессе опроса преподавателей, ведущих занятия общепрофессиональные и специальные дисциплины в экспериментальных группах, доказывают, что у большинства студентов усовершенствовалось умение организовать свою речь: речь приобрела самостоятельность, ответы на вопросы отличаются краткостью и содержательностью, студенты стали проявлять инициативу, творческую активность, повысилась мотивация учебной и научно-исследовательской деятельности. Как показывают результаты семестровых экзаменов, сохранность контингента в экспериментальных группах выше на 5%, качество знаний выше на 11 % и количество оценок «отлично» выше на 4 %, чем в контрольных группах.

Основные положения и выводы, содержащиеся в диссертации, дают основание считать, что цель и задачи исследования решены, а внедрение результатов исследования в образовательный процесс позволяет утверждать, что его гипотеза нашла свое подтверждение.

Проведенное исследование не претендует на исчерпывающую характеристику изучаемой проблемы, но дает основание наметить некоторые дальнейшие перспективы в данном направлении. Предметом отдельного исследования может стать, в частности, изучение возможностей включения в процесс обучения новых инновационных подходов для компьютерной реализации задачно-модульной технологии по основным дисциплинам физико-математической подготовки студентов технических вузов, а именно:

- создание электронных задачников для проведения практикумов по решению задач;
- организация решений контрольных работ со студентами заочной формы обучения в электронном виде;
- разработка задачно-проектного метода для организации проектной деятельности студентов.

Основные положения диссертационного исследования отражены в следующих публикациях:

Публикация в издании, рекомендованном ВАК Минобрнауки РФ:

1. Щербаков В.С., Кабиров Р.Р. Роль задачно-модульной технологии в повышении качества подготовки компетентных специалистов // Казанский педагогический журнал. – Казань: Дом печати, 2010. – № 1. – С. 98-110 (0,9 п.л.).

Публикации в других изданиях:

2. Кабиров Р.Р., Ризванова Л.М., Юсупова А.Ш. Татар теле. Логика (на тат. яз.). – Казань: Газетно-журнальное издательство, 1998. – 58 с. (3,6 п.л.).

3. Сборник задач по физике (на тат. яз.) / Р.Р. Кабиров, Н.К. Двояшкин [и др.]. – Альметьевск: типография АГНИ, 1998. – 115 с. (7,2 п.л.).

4. Кабиров Р.Р., Двояшкин Н.К., Краснова Л.Н. Методические рекомендации по работе в лабораторном практикуме и подготовке к сдаче зачетов и экзаменов по курсу физики. – Альметьевск: типография АГНИ, 2000. – 23 с. (1,4 п.л.).

5. Двояшкин Н.К., Ушаков А.А., Кабиров Р.Р. Контрольные задания по курсу общей физики для студентов очной формы обучения. Часть I: Механика и молекулярная физика. – Альметьевск: типография АГНИ, 2003. – 28 с. (1,8 п.л.).

6. Двояшкин Н.К., Ушаков А.А., Кабиров Р.Р. Контрольные задания по курсу общей физики для студентов очной формы обучения. Часть II: Электричество и магнетизм. – Альметьевск: типография АГНИ, 2003. – 32 с. (2 п.л.).

7. Двояшкин Н.К., Ушаков А.А., Кабиров Р.Р. Контрольные задания по курсу общей физики для студентов очной формы обучения. Часть III: Оптика. Строение атома. Атомное ядро. – Альметьевск: типография АГНИ, 2003. – 28 с. (1,8 п.л.).

8. Двояшкин Н.К., Ушаков А.А., Кабиров Р.Р. 1000 задач по физике. – Альметьевск: типография АГНИ, 2004. – 148 с. (9,3 п.л.).

9. Двояшкин Н.К., Ушаков А.А., Кабиров Р.Р. Контрольные задания по курсу общей физики для студентов заочной формы обучения. Часть I: Механика и молекулярная физика. – Альметьевск: типография АГНИ, 2004. – 48 с. (3 п.л.).

10. Двояшкин Н.К., Ушаков А.А., Кабиров Р.Р. Контрольные задания по курсу общей физики для студентов заочной формы обучения. Часть II: Электричество и магнетизм. – Альметьевск: типография АГНИ, 2005. – 54 с. (3,4 п.л.).

11. Двояшкин Н.К., Ушаков А.А., Кабиров Р.Р. Контрольные задания по курсу общей физики для студентов заочной формы обучения. Часть III: Оптика. Строение атома. Атомное ядро. – Альметьевск: типография АГНИ, 2005. – 52 с. (3,3 п.л.).

12. Кабиров Р.Р. Некоторые аспекты проблемы повышения мотивации студентов при решении задач // Современные технологии обучения как условие модернизации профессионального образования: материалы республиканской научно-практической конференции. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2006. – С. 101-102 (0,2 п.л.).

13. Двояшкин Н.К., Ушаков А.А., Кабиров Р.Р. Тесты по физике: методические материалы для подготовки к Всероссийскому тестированию. – Альметьевск: типография АГНИ, 2006. – 104 с. (6,5 п.л.).

14. Кабиров Р.Р., Серикова И.М. Познавательный характер учебной физической задачи // Большая нефть XX века: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Альметьевск: типография АГНИ, 2006. – С. 165-168 (0,3 п.л.).

15. Кабиров Р.Р. Особенности методики организации и проведения лабораторных работ по курсу общей физики по индивидуальной форме // Материалы научной сессии ученых АГНИ. – Альметьевск: типография АГНИ, 2006. – С. 184-185 (0,1 п.л.).

16. Двояшкин Н.К., Ушаков А.А., Кабиров Р.Р. Тесты по физике: методические материалы для подготовки к ЕГЭ. – Альметьевск: типография АГНИ, 2006. – 116 с. (7,3 п.л.).

17. Кабиров Р.Р., Ушаков А.А., Двояшкин Н.К. О методике составления контрольных заданий по курсу общей физики для студентов очной формы обучения // Материалы научной сессии ученых АГНИ. – Альметьевск: типография АГНИ, 2007. – С. 239-242 (0,3 п.л.).

18. Кабиров Р.Р., Серикова И.М. Некоторые особенности использования задачного подхода для эффективной подготовки к ЕГЭ (из опыта работы на подгото-

вительных курсах ООО «Магрифат») // Материалы научной сессии ученых АГНИ. – Альметьевск: типография АГНИ, 2007. – С. 243-246 (0,3 п.л.).

19. Кабиров Р.Р. Некоторые особенности применения проблемного обучения на основе задачно-творческого подхода при преподавании курса «Концепции современного естествознания» // Материалы научной сессии ученых АГНИ. – Альметьевск: типография АГНИ, 2008. – С. 237-239 (0,2 п.л.).

20. Кабиров Р.Р., Щербаков В.С. Концепции современного естествознания. Вопросы и задачи, ответы и решения. – Альметьевск: типография АГНИ, 2008. – 26 с. (1,6 п.л.).

21. Кабиров Р.Р., Двояшкин Н.К. Изучение методов научного познания при решении задач – как фактор повышения мотивации студентов // Физика в системе инженерного образования стран ЕвроАзЭС: материалы научно-методической школы-семинара. – М.: АВИАИЗДАТ, 2008. – С. 173-174 (0,1 п.л.).

22. Кабиров Р.Р., Двояшкин Н.К. Олимпиадные задачи по физике. С ответами, указаниями и решениями. – Альметьевск: типография АГНИ, 2009. – 64 с. (4 п.л.).

23. Ушаков А.А., Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р. Тестовые задания по курсу общей физики для студентов заочной формы обучения. Часть I: Механика. Молекулярная физика и термодинамика. – Альметьевск: типография АГНИ, 2009. – 52 с. (3,3 п.л.).

24. Ушаков А.А., Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р. Тестовые задания по курсу общей физики для студентов заочной формы обучения. Часть II: Электричество. Электромагнетизм. – Альметьевск: типография АГНИ, 2009. – 56 с. (3,5 п.л.).

25. Ушаков А.А., Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р. Тестовые задания по курсу общей физики для студентов заочной формы обучения. Часть III: Оптика. Физика атома и атомного ядра. – Альметьевск: типография АГНИ, 2009. – 56 с. (3,5 п.л.).

26. Кабиров Р.Р., Двояшкин Н.К. О роли физических олимпиад в развитии творческого мышления студентов технического вуза // Актуальные проблемы преподавания физики в вузах России: тезисы докладов Совещания заведующих кафедрами физики вузов. – М.: АПР, 2009. – С. 138-140 (0,2 п.л.).

27. Кабиров Р.Р., Двояшкин Н.К. О методике подготовки и проведения олимпиад по физике в условиях технического вуза // Материалы научной сессии ученых АГНИ. – Альметьевск: типография АГНИ, 2009. – С. 253-256 (0,4 п.л.).

28. Кабиров Р.Р., Двояшкин Н.К. Задачно-творческий подход к преподаванию физики в техническом вузе нефтяного профиля // Информационно-коммуникационные технологии в подготовке учителя технологии и учителя физики: материалы научно-практической конференции. – Коломна: типография МГОСГИ, 2010. – С. 165-170 (0,4 п.л.).

29. Кабиров Р.Р. Некоторые подходы к профессионально направленному изучению физики // Модернизация профессионального образования: вопросы теории и практический опыт: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Году учителя. – Казань, 2010. – С. 67-71 (0,3 п.л.).

30. Кабиров Р.Р., Двояшкин Н.К. Об интеграции курса физики и специальных дисциплин при подготовке инженеров для нефтяной промышленности // Физика в системе высшего и среднего образования России: материалы Международной школы-семинара. – М.: АПР, 2010. – С. 149-150 (0,2 п.л.).

Подписано в печать 05.10.10 г. Печать ризографическая.
Гарнитура Times. Формат бумаги 60x90/16. Объем 1,3 п.л.
Тираж 100 экз. Заказ № 47

Информационно-технологический отдел ИПП ПО РАО
420039, г. Казань, ул. Исаева, 12
тел. 542-45-84

