

Секция 15

«Совершенствование университетского образования в области математики и информатики в современных условиях»

Содержание

Алёхина О.Н. О подготовке выпускников педагогического колледжа к деятельности учителя информатики начальных классов в современных условиях.....	3
Вирановская Е.В. Формирование готовности будущего учителя математики к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся.....	9
Герасименко С.А. Интернет-ресурсы как средство повышения творческого потенциала учителя математики.....	12
Голунова А. А. Подготовка будущего учителя математики к внеурочной деятельности на основе компетентного подхода.....	16
Горелик А.А., Шухман А.Е. О необходимости совершенствования методики дистанционного обучения программированию.....	20
Егорова И.П. Компетентность специалиста через направленность содержания математического образования.....	25
Минина И.В. Совершенствование информационного образования студента на основе формирования исследовательских умений.....	29
Носов В.В. Организация самостоятельной работы будущих учителей математики в процессе изучения курса дискретной математики.....	32
Пашкевич М.С. Организация работы в коллективе программистов и ее адаптация к учебному процессу для студентов математического факультета.....	35
Петухова Т.П., Нестеренко М.Ю. Совершенствование ИТ- подготовки студентов специальности 010503 математическое обеспечение и администрирование информационных систем....	38
Прокопьев В.П. О математическом образовании в университете.....	44
Рагузина Л.М., Никифорова Т.А. Анализ размерностей как способ проверки результатов расчетов в количественном анализе.....	50
Саенко О.Н. К вопросу о профессионально-прикладной направленности обучения математике будущих инженеров.....	53
Стенюшкина В.А. О содержании университетских математических курсов.....	57
Теплякова Г. В. Решение математических задач как фактор развития некоторых профессионально-значимых качеств будущих инженеров.....	61
Томина И.П., Щербинина Е.Н. Проблемы преподавания математики в ВУЗЕ.....	64
Уткина Т.И. Система менеджмента качества подготовки учителя математики.....	68
Шухман А.Е., Шухман Е.В. Разработка студенческих творческих проектов с использованием современных технологий разработки WEB – приложений.....	72

Алёхина О.Н. О подготовке выпускников педагогического колледжа к деятельности учителя информатики начальных классов в современных условиях

**Оренбургский педагогический колледж имени Калугина Н.К.,
г. Оренбург**

В нашей стране практика переноса курса "Информатика" в сферу начального образования стала складываться в 90-х годах. Это было вызвано необходимостью подготовки детей к жизни в информационном обществе, формированием у них компьютерной грамотности и информационной культуры, алгоритмического и исследовательского стиля мышления. В 1995 году коллегия Министерства образования РФ признала целесообразным выделить несколько этапов в изучении основ информатики в школе, первым из которых был определён пропедевтический курс в 1 – 6 классах [1]. В связи с этим возник вопрос: «Кто должен и может вести уроки информатики в начальной школе?». Существует два мнения по этому поводу. Первое – обучение информатике в начальной школе можно организовать силами учителя начальных классов, владеющего знаниями в области возрастной психологии и методикой обучения в начальной школе. Второе – уроки может проводить учитель информатики, работающий в базовой и старшей школе, в совершенстве владеющий содержанием в области информатики и информационных технологий.

В методическом письме Министерства образования РФ [2], опубликованном в 2002 г., рекомендуется начать изучать информатику во втором классе и проводить обучение должен учитель начальных классов. При этом обучение информатике и информационным технологиям в рамках одного урока можно реализовывать двумя вариантами:

- бескомпьютерное изучение информатики;
- организация компьютерной поддержки предмета "Информатика".

При обучении информатике, возможно, проводить совместное обучение с такими предметами как математика, риторика, рисование, труд, музыка, окружающий мир [3, с.15]. В качестве цели обучения информатики было определено формирование первоначальных представлений о свойствах информации и способах работы с ней, в частности, с использованием компьютера. В соответствии с целями был выделен ряд задач обучения информатике:

- познакомить школьников с основными свойствами информации, научить приемам организации информации и планирования деятельности, в частности учебной, при решении простейших задач;
- дать первоначальное представление о компьютере и современных информационных и коммуникационных технологиях;
- дать представление о современном информационном обществе, информационной безопасности личности и государства.

Цели и задачи обучения информатики в начальной школе обусловили соответствующую информационно-коммуникационную подготовку будущих учи-

телей начальных классов, ориентированную на преподавание информатики как предмета, формирующего определенные знания, умения и навыки в области информатики и информационных процессов.

В конце 90-х годов в Чапаевском педагогическом колледже в соответствии с утвержденными Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 0312 Преподавание в начальных классах (повышенный уровень среднего профессионального образования) [4], была начата подготовка учителей начальных классов с дополнительной квалификацией в области информатики, которая была направлена на:

- получение теоретических знаний в области новых информационных технологий, в образовании;
- знакомство со средствами новых информационных технологий и многообразием педагогических программных средств учебного назначения для начальной школы;
- получение навыков по созданию педагогических программных средств с помощью открытых программно-методических систем;
- получение общих представлений об использовании компьютера в управлении учебным процессом и др. [5, с.81].

Позже, в 2000 году, в Красноярском государственном педагогическом университете была начата подготовка учителей информатики для начальной школы, а на физико-математическом факультете Самарского государственного педагогического университета в рамках дисциплин дополнительной специализации студенты стали осваивать специальность учителя информатики.

Принятый в 2004 году Федеральный компонент государственного стандарта начального общего образования установил обязательным для изучения учебный предмет "Технология", в рамках которого с 3-го класса при наличии необходимых условий осваивается модуль (раздел) "Практика использование информационных технологий" [6]. Он предусматривает:

- овладение умением использовать компьютерную технику для работы с информацией в учебной деятельности и повседневной жизни (решается средствами всех учебных дисциплин);
- развитие технического и логического мышления;
- воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности.

В результате изучения данного раздела, учащиеся должны получить знания о:

- назначении основных устройств компьютера для ввода, вывода, обработки информации;
- включении компьютера и подключение к нему устройств;
- клавиатуре, и общих представлениях о правилах клавиатурного письма;
- пользовании мышью, использование простейших средств текстового редактора;

- правилах безопасного поведения при работе с компьютером;
- бережном отношении к техническому устройству.

Также учащиеся должны приобрести навыки:

- работы с простыми информационными объектами (преобразование, создание, сохранение, удаление);
- работы по решению учебных и практических задач с применением возможностей компьютера;
- по созданию небольших текстов по интересующей детей тематике с использованием изображений на экране компьютера;
- простейших приемов поиска информации: по ключевым словам и каталогам.

Опыт педагогических экспериментов в области преподавания информатики, накопленный начальной школой за последние годы, разнообразен. Причина проста: с одной стороны, осознана актуальность раннего информационного образования, с другой - информатизация начальной школы до сих пор остается на уровне школьного компонента. Практику преподавания информатики в младших классах в данный период, можно охарактеризовать следующим образом: в обучении информатике используется несколько различных программ и учебных пособий, значительно отличающихся друг от друга по содержанию и направленности изложения материала, глубине изучения отдельных вопросов. В связи с этим реальное содержание обучения информатике в каждой школе и уровень требований отдельных преподавателей к подготовке школьников по этому предмету зачастую существенно разнятся.

В настоящее время в начальной школе господствуют экспериментальные программы, опирающиеся на особенности конкретной школы, контингент ее учащихся, а чаще всего - на личность и профессиональную компетентность учителя информатики. Наиболее востребованными являются такие авторские курсы как: "Информационная культура" (Ю.А. Первин) [7, с.79], "Информатика в играх и задачах" (А.В. Горячев) [7], "Первые шаги в мире информатики" (С.Н. Тур) [8], "Информатика. Математические основы мышления и коммуникаций" (А.Л. Семенов) [9], "Обучения информатике" (Н.В. Матвеева), "Информатика" (Е.П. Бененсон) [10], "Информатика" (И.Н. Ващук) [11].

Обзор этих учебных программ и учебников показывает, что все они в той или иной мере сориентированы на развитие познавательной активности учащихся и их творческого потенциала, на формирование учебной деятельности и таких качеств мышления, как гибкость и критичность. Об этом свидетельствует вариативность учебных заданий, выполнение которых предполагает наблюдение, анализ, обобщение, выявление разнообразных зависимостей и закономерностей, установление соответствия между предметными, вербальными, схематическими и символическими моделями.

В Оренбургском педагогическом колледже имени Калугина Н.К. с 2003 года также начата работа по подготовке учителей начальных классов с дополнительной квалификацией в области информатики. В рамках данной квалификации студентами изучаются следующие предметные области:

- "Программное обеспечение ЭВМ";
- "Основы теории информации";
- "Программирование";
- "Методика преподавания информатики";
- "Новые информационные и коммуникационные технологии в образовании".

В результате изучения данных предметных областей студенты должны приобрести знания о:

- теоретических основах информатики;
- устройстве ЭВМ и тенденциях развития архитектуры ЭВМ;
- программном обеспечении ЭВМ и различных компьютерных операционных системах;
- основных возможностях текстовых и графических редакторов, электронных таблиц, баз данных;
- новых информационных и коммуникационных технологиях в образовании;
- основах программирования;
- содержании школьного курса информатики и возможности его преподавания в начальных классах;
- методической системе обучения информатике.

Они должны получить навыки работы:

- с различными компьютерными операционными системами, текстовыми и графическими редакторами;
- по созданию программ на одном из языков высокого уровня;
- в локальных сетях, системах телекоммуникаций;
- по использованию новых информационных технологий в практике работы образовательного учреждения;
- по использованию новых информационных технологий в учебно-воспитательном процессе и апробацией их в ходе педагогической практики;
- по организации и проведению уроков информатики в начальных классах.

В 2006 году состоялся первый выпуск учителей начальных классов с дополнительной подготовкой в области информатики. После двух месяцев работы был проведен опрос выпускников, с целью выявления затруднений, с которыми встретились выпускники в реальной деятельности.

Анализ полученных результатов показал, что основными затруднениями являются:

- недостаточность практических навыков и умений действия в нестандартных ситуациях (около 50% молодых специалистов отметили, что испытывают затруднения при некорректной работе оборудования или программного обеспечения);

- недостаточность знаний, умений и навыков работы с поисковыми системами в сети Интернет (Yandex, Rambler, и др.) (около 30 %);
- недостаточное овладение методикой преподавания информатики (100 % – не имеют опыт деятельности по подбору программного обеспечения для начальной школы; 34% респондентов считают, что не имеют достаточного опыта по созданию собственного дидактического продукта, который возможно использовать на различных этапах урока; 30 % обратили внимание на недостаточность опыта при составлении заданий интегрированных с другими предметами начальной школы и разноуровневой сложности).

Очевидно, что первое затруднение вызвано недостаточной практико-ориентированностью подготовки будущих учителей информатики. Для устранения данного затруднения необходимо в программу подготовки выпускников внедрять практикум работы с компьютером, направленный на формирование опыта деятельности в нестандартных ситуациях.

Следующее затруднение вытекает из несовершенства стандарта, в котором отсутствуют темы направленные на формирование знаний, умений и навыков работы в сети Интернет, на получение опыта деятельности по использованию различных поисковых систем, как в профессиональной деятельности, так и в повседневной жизни.

Последнее затруднение является наиболее существенным. Недостаток у учителя знаний, умений и опыта деятельности в области методики преподавания информатики в начальных классах, играет негативную роль на процесс формирования информационной грамотности младшего школьника, как начального этапа развития информационной культуры личности [12]. Для его устранения, по нашему мнению, следует вводить спецкурс "Методика формирования информационной грамотности младшего школьника", ориентированного на подготовку учителей начальных классов с дополнительной квалификацией в области информатики к осуществлению деятельности по формированию информационной грамотности младшего школьника.

Спецкурс "Методика формирования информационной грамотности младшего школьника" должен включать в себя следующие разделы:

- "Информационная грамотность как начальный этап формирования информационной компетенции личности";
- "Пропедевтический курс информатики в начальной школе как средство формирования информационной грамотности младшего школьника";
- "Методика формирования информационной грамотности".

Список используемой литературы:

1. «Основные компоненты содержания информатики в общеобразовательных учреждениях» (приложение 2 к решению коллегии Минобразования России от 22 февраля 1995г. №4/1)

2. Методическое письмо по вопросам обучения информатике в начальной школе // Информатика и образование. – 2002. – №3.
3. Приложение к письму Министерства образования Российской Федерации от 17.12.2001 № 957/13-13 // Начальная школа. – 2002. - №5.
4. Государственный стандарт среднего профессионального образования. Государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 0312 Преподавание в начальных классах (повышенный уровень среднего профессионального образования). – М.: Из-во ЗАЩ «Полиграфия», 1998. 32 с.
5. Брыксина О.Ф. Формирование профессиональной готовности выпускников педагогического колледжа к использованию НИТ в учебно-воспитательном процессе / «Информационные технологии в образовании» VIII Международная конференция-выставка. Направление В: Преподавание информатики. Направление Г: Подготовка и повышение квалификации преподавателей. Научно-методический сборник тезисов докладов. М.: МИФИ, 1998. 104 с.
6. Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования. Приказ Министра образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089. // Вестник образования России . - №12-13, 2004.
7. Программно-методические материалы: Информатика. 1 – 11 кл./Сост. Л.Е. Самвольнова. – 3-е., стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 96
8. ИТО-98 Программа "Первые шаги в мире информатики" для 1-го класса по программе трехлетнего обучения в начальной школе ТУР С.Н., БОКУ-ЧАВА Т.П. <http://www.ito.su/index.html>
9. Семенов А.Л., Рудченко Т.А., Щеглова О.В. Учебная программа "Информатика 1-3". / Информатика и образование.- 1998.- № 6. -С.10-13.
10. Бененсон Е.П., Путова А.Г. Информатика: Программа (2-4 класс). М.: Академкнига, 2002.
11. Петухова Т.П., Ващук И.Н. Информатика: Программа (2-4 класс). – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 32 с.
12. Ващук И.Н. Пропедевтический курс как средство формирования информационной грамотности младшего школьника. // Информатика в школе. Тезисы докладов IX областной научно-методической конференции «Рождественские чтения», 10-11 января 2005 г. Пермь.- Пермь: Издательство ПРИПИИТ, 2005.

Вирановская Е.В. Формирование готовности будущего учителя математики к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета, город Орск

Анализ сложившейся системы подготовки учителей математики показал, что на данном этапе существует пробел относительно формирования готовности будущего учителя к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся.

Теоретико-эмпирическое исследование, ориентированное на решение этой проблемы, позволило выявить структурную модель педагогической системы формирования готовности учителя математики к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся. Система включает комплекс содержательных и организационных основ, обеспечивающих создание условий для формирования готовности будущего учителя математики к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся. Задачи педагогической системы определяются моделью готовности учителя математики к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся. Она включает в себя два блока: требования к уровню развития мышления учителя; требования к компетентности учителя в сфере организации самостоятельной учебной деятельности учащихся. Выявленная модель готовности является основой проектирования системы формирования готовности будущего учителя математики к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся. На основе анализа государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности «Математика» выявлены информационные блоки содержания обучения, включающие общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины (философия, культурология, социология), общепрофессиональные дисциплины (психология, педагогика, теория и методика обучения математике), дисциплины предметной подготовки. Однако следует отметить, что содержание основной образовательной программы по указанной специальности не ориентировано на целенаправленное формирование готовности будущего учителя математики к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся.

Выявленная структурная модель педагогической системы формирования готовности учителя математики к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся выступает как средство совершенствования технологий подготовки учителя математики.

Содержательную основу разработанной педагогической системы формирования готовности будущего учителя математики составляет спецкурс «Организация самостоятельной учебной деятельности учащихся в процессе обучения математике».

Целью спецкурса является формирование у студентов, будущих учителей математики, готовности к организации самостоятельной учебной деятельности

учащихся. В основу понимания готовности положена выявленная модель готовности учителя к данному виду деятельности. В основу конструирования положены следующие дидактические принципы: учёт социальных условий и потребностей общества; соответствия содержания образования целям выбранной модели образования; структурного единства содержания образования на различных уровнях общности и на межпредметном уровне; единства содержательной и процессуально–деятельностной сторон обучения. Построение спецкурса происходило с позиций реализации процессного и деятельностного подходов в обучении. Основные формы проведения занятий спецкурса: лекционные и семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, выполнение заданий в ходе педагогической практики, итоговое зачётное занятие. Лекционные и семинарские занятия, направлены на изучение теоретических и методических основ организации самостоятельной учебной деятельности учащихся 5–11 классов в процессе обучения математике. Концептуальная особенность спецкурса состоит в использовании информационных и коммуникационных технологий в активизации самостоятельной учебной деятельности учащихся в изучении математики, в оценке и мониторинге учебных достижений учащихся. Спецкурс содержит комплекс учебно–методических задач, предназначенных для группового и самостоятельного решения, а так же выполнения в ходе педагогической практики. Учебно-методические задачи ориентируют будущего учителя математики на собственную инновационную деятельность в организации самостоятельной учебной деятельности учащихся. Выделяются следующие виды учебно-методических задач:

- 1) формулирование цели самостоятельной учебной деятельности учащихся;
- 2) предъявление заданий по математике к самостоятельной учебной деятельности учащихся;
- 3) составление и предъявление инструктажа к самостоятельной учебной деятельности учащихся;
- 4) организацию проверки работы учащихся разными способами;
- 5) конструирование дифференцированных и личностно–ориентированных заданий;
- 6) стимулирование интереса и инициативы учащихся;
- 7) мотивацию учащихся к самостоятельной учебной деятельности;
- 8) побуждение учащихся к самоконтролю;
- 9) осуществление контроля;
- 10) анализ самостоятельной учебной деятельности учащихся и её оценка.

Структура этого спецкурса состоит из следующих основных компонентов и связей между ними:

- 1) систематизация знаний об основах организации различных видов самостоятельной учебной деятельности учащихся на уроках математики и методики её организации;
- 2) формирование компетентности учителя математики в сфере организации самостоятельной учебной деятельности учащихся по данному предмету;

3) развитие у будущего учителя математики теоретического мышления в аспекте организации самостоятельной учебной деятельности учащихся.

Результатом проведения первой части спецкурса является овладение студентами знаниями основ организации различных видов самостоятельной учебной деятельности учащихся 5–11 классов в процессе обучения математики, в том числе с использованием информационных технологий. Результатом реализации второй части спецкурса является формирование у будущих учителей математики умений относительно организации самостоятельной учебной деятельности учащихся. Результатом реализации третьей части спецкурса является формирование у будущего учителя математики следующих умений:

- ✓ умение проводить содержательный анализ деятельности по организации самостоятельной учебной деятельности учащихся, выделять её генетическую основу;
- ✓ умение планировать и проектировать деятельность по организации самостоятельной учебной деятельности учащихся;
- ✓ умение производить мысленную рефлексию, то есть, анализируя собственные действия, раскрывать их внутренние соотношения.

В заключительной части спецкурса предполагается проведение семинара–конференции по итогам самостоятельного выполнения заданий на педагогической практике с целью осуществления рефлексии собственной деятельности. Исходя из требований процессного подхода перед началом спецкурса и по окончании занятий необходимо проведение диагностики уровня подготовленности будущих учителей математики к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся, которая разработана нами в ходе проведённого исследования.

Организационную составляющую разработанной педагогической системы представляет технологическая карта, отражающая конструирование системы занятий спецкурса, тематическое планирование спецкурса, содержание лекций и семинарских занятий, комплекс учебно–методических задач, в том числе задания, направленные на формирование умений использования информационных и коммуникационные технологии в процессе организации самостоятельной учебной деятельности учащихся.

Модель предъявленной педагогической системы формирования готовности будущего учителя математики к организации самостоятельной учебной деятельности учащихся прошла экспериментальную проверку в реальном учебном процессе вуза.

Герасименко С.А. Интернет-ресурсы как средство повышения творческого потенциала учителя математики

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Развитие информационных и коммуникационных технологий предъявляет свои требования к системе образования, педагогам. Педагог должен быть психологически готов воспринимать все новое, иметь потребность постоянно учиться, быть гибким в общении, в анализе любых ситуаций, определять конкретные цели своих поступков, искать и находить, выбирая из множества вариантов, эффективные средства достижения этих целей, предвидеть конечный результат своих действий, правильно подходить к принятию жизненно важных решений.

Информатизация образования — процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных информационных и коммуникационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания. Этот процесс инициирует совершенствование методологии и стратегии отбора содержания, методов и организационных форм обучения, воспитания, соответствующих задачам развития личности обучаемого в современных условиях информатизации общества. Так как круг вопросов информатизации образования очень широк, то остановимся более подробно на некоторых возможностях применения Интернет-ресурсов в деятельности учителя математики общеобразовательного учреждения. Эти ресурсы предоставляют творчески работающему учителю широкие возможности по повышению своего профессионального уровня, самообразованию, творческому росту.

Из Интернет-ресурсов, ориентированных на образование, в первую очередь отметим федеральные Интернет-порталы «Российское образование» (<http://www.edu.ru>) и «Российский общеобразовательный портал» (<http://school.edu.ru>). Эти порталы содержат огромные массивы информации, и их наполнение продолжается. Информация, сосредоточенная в этих ресурсах, полезна как для повседневной работы педагога, так и для повышения его творческого потенциала. Первый из указанных порталов, является головным для всей системы федеральных образовательных порталов и на нем собраны ссылки на множество образовательных ресурсов. Для учителя математики будет полезен один из самых молодых федеральных Интернет-порталов, посвященный олимпиадам школьников (<http://rusolymp.ru/>), наполнение которого активно производится. Он содержит как нормативно-правовую документацию по организации и проведению олимпиад, так и методические материалы.

Необходимо также отметить большую группу Интернет-ресурсов, в которых сосредоточена нормативная, правовая и другая информация, предназначенная для регулирования различных сфер деятельности образовательных учреждений. Это сайты Министерства образования и науки РФ (<http://www.mon.gov.ru>), Федерального агентства по образованию (<http://www.ed.gov.ru>), журна-

ла «Директор школы» (<http://www.direktor.ru/>), газеты «1 сентября» (<http://www.1september.ru>).

Для творчески работающего педагога много полезной информации сосредоточено на сайтах «Федерации интернет-образования» (<http://www.fio.ru>), «Все образование Интернета» (<http://www.alledu.ru>). Сайт «Все образование Интернета» содержит ссылки на интересные проекты, участвуя в которых педагог может значительно повысить свой уровень квалификации. Особенно необходимо отметить проект федерации Интернет-образования «Сетевое объединение методистов» (<http://center.fio.ru/som/>). Сетевое объединение методистов — это ресурс, предназначенный для методической поддержки учителей-предметников. В нем размещаются различные материалы по курсам общеобразовательной школы: английскому языку, астрономии, биологии, географии, информатике, истории, литературе, математике, обществоведению, русскому языку, физике, химии и по предметам начальной школы. На страницах, посвященных любому учебному предмету, размещены минимумы и стандарты образования; рекомендованные и авторские программы; примерные поурочные планы; методические рекомендации по использованию компьютерных технологий и интернет-технологий на уроке; методические рекомендации по преподаванию конкретных тем; аннотации CD-ROM образовательного назначения и методики работы с ними; варианты контрольных, тестовых и лабораторных работ; учебная и методическая литература по предметам, а также аннотации новых публикаций (как электронных так и традиционной печатной продукции); аннотированные ссылки на Интернет-ресурсы образовательного назначения; интересные исследовательские работы учащихся; информация о проходящих конференциях, форумах, а также, новости сети; и многое другое.

Разнообразные теоретические и практические материалы аккумулируются на сайте всероссийского августовского интернет-педагогического совета (<http://pedsovet.alledu.ru>). Через сайт фонда поддержки российского учительства (<http://www.fpru.ru/>) реализуются различные образовательные программы. Неоценимую помощь в самообразовании педагога могут оказать электронные библиотеки. Необходимо в первую очередь отметить интернет-представительство государственной научной педагогической библиотеки им. К.Д. Ушинского (<http://www.gnpbu.ru>).

Большую роль в повышении квалификации педагогов играет дистанционное образование. В интернете постоянно проводятся дистанционные конференции, курсы, семинары, мастер-классы, дистанционные эвристические олимпиады, дистанционные проекты, профиль-классы. Значительную работу в этом направлении проводит центр дистанционного образования «Эйдос» (<http://www.eidos.ru>).

Неоценимую помощь учителю математики в подготовке и проведении уроков и внеклассных занятий могут оказать ресурсы, сосредоточенные на сайте Московского центра непрерывного математического образования (МЦНМО) (<http://www.mcsme.ru>). Московский центр непрерывного математического образования ставит своей целью сохранение и развитие традиций математического образования (<http://www.mcsme.ru/schools/>), поддержку различных форм

внеклассной работы со школьниками (<http://www.mccme.ru/olympiads/>), методическую помощь руководителям кружков и преподавателям классов с углубленным изучением математики (<http://www.mccme.ru/ask/>). Центр является некоммерческой организацией и не ставит своей целью извлечение прибыли. Обучение школьников и студентов, которое проводят различные организации в рамках программ Центра, является бесплатным для учащихся.

Сайт МЦМНО осуществляет разработку и поддержку ряда образовательных web-проектов. Среди них в первую очередь надо отметить сайт журнала «Квант» (<http://kvant.mccme.ru>), содержащий материалы известного научно-популярного журнала. Сайт Math.Ru (<http://www.math.ru>). На сайте вы найдете книги, видео-лекции, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике задачи, истории из жизни математиков — все то, что поможет окунуться в удивительный и увлекательный мир математики. Преподаватели и учителя найдут здесь материалы для уроков, официальные документы Министерства образования и науки, необходимые в работе. На форуме сайта проходят обсуждения проблем преподавания математики в школе.

Интернет-проект «Задачи» (<http://www.problems.ru>) предназначен для учителей и преподавателей, как помощь при подготовке уроков, кружков и факультативных занятий в школе. Система «Задачи» поможет и школьнику, заинтересовавшемуся какой-то задачей, найти и ее, и множество похожих примеров; поможет глубже понять данную тему и расширить свой кругозор. В настоящее время проект включает в себя в основном задачи по математике (есть и особые разделы, посвященные лингвистике и криптографии). В системе также содержатся задачи олимпиад и турниров по математике разного уровня и разных регионов. В систему постоянно добавляются новые задачи и новые решения. Создатели сайта приглашают к сотрудничеству организаторов олимпиад, кружков, руководителей образовательных учреждений. Большинство задач приводится вместе с решениями, задачи по геометрии снабжены чертежами.

На сайте МЦМНО в Интернет библиотеке сосредоточено большое количество электронных версий книг по математике. Здесь также размещены материалы свободно распространяемых книг, предоставленные авторами и издательствами, а также записки лекций, сборники задач, программы курсов и т.п. Например, представлены известные всем учителям математики «Популярные лекции по математике».

Из других Интернет-ресурсов, полезных для учителя математики, необходимо отметить сайт газеты «Математика» (<http://mat.1september.ru>) и web-ресурс «Вся математика» (<http://www.allmath.ru>).

Большое количество научно-педагогической и методической информации сосредоточено в региональных образовательных Интернет-ресурсах. В нашем регионе необходимо в первую очередь отметить сайт Оренбургского областного центра развития образования (<http://www.ornedu.ru/>), который содержит много материалов, необходимых для работы как педагогам, так и управленцам.

В заключении отметим, что образовательные Интернет-ресурсы в силу своей гибкости и динамичности открывают уникальные возможности по повышению квалификации и развитию творческого потенциала учителя математики,

его самообразованию, предоставляют неограниченные возможности для совершенствования.

Голунова А. А. Подготовка будущего учителя математики к внеурочной деятельности на основе компетентностного подхода

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета, город Орск

В соответствии с Концепцией модернизации российского образования главной целью профессиональной подготовки будущего учителя математики является компетентный специалист, чутко реагирующий на изменения в системе математического образования и восприимчивый к новым педагогическим ситуациям. В связи с этим, в условиях введения Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике и реализации «Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования» профессиональная компетентность современного учителя выражается в его готовности к различным видам учебной деятельности, в том числе и к внеурочной деятельности по предмету. Результативность этой деятельности является одним из важнейших индикаторов Положения о конкурсном отборе учителей на премию президента России, а проблема подготовки будущего учителя к ее осуществлению выделена на Пленуме УМО по педагогическому образованию в 2005 году.

Идея подготовки компетентного специалиста получила свое развитие в работах В. И. Байденко, В. В. Краевского, А. К. Марковой, Н. С. Сахаровой, А. В. Хуторского и др. Ориентация этой подготовки на формирование профессиональной компетентности во внеурочной деятельности по математике позволяет считать, что наиболее предпочтительным для решения обозначенной проблемы является компетентностный подход. Завоеывая в последнее время все большее число сторонников (И. А. Зимняя, Ю. М. Карасевич, Н. Н. Лобанова, Е. А. Садовская, Ю. Г. Татур, Ю. В. Фролов, В. Д. Шадриков), данный подход считается приоритетным в государственных образовательных стандартах нового поколения и позволяет наиболее эффективно формировать компоненты профессиональной компетентности будущего учителя математики.

Исследование разноплановой и системной природы понятия «компетентность» в психолого-педагогической теории и практике позволяет уточнить его содержание с позиций компетентностного подхода, выдвигающего в качестве образовательного результата – готовность специалиста к профессиональной деятельности как обязательного компонента образовательного стандарта. Работы В. А. Адольфа, Т. В. Добудько, Д. А. Махотина, В. А. Сластенина также усиливают тезис о том, что компетентность человека выражается в его готовности к осуществлению какой-либо деятельности в конкретных профессиональных ситуациях.

Таким образом, в результате теоретико-эмпирического исследования проблемы подготовки компетентного учителя математики к внеурочной деятельности представляется целесообразным рассматривать указанную компетентность как единство знаний и умений (операционную готовность), качеств личности (мотивационную, ориентационную, волевою, оценочную готовность)

и психических состояний (эмоциональную готовность).

При этом использование метода экспертных оценок позволяет обосновать, что профессиональная компетентность во внеурочной деятельности по математике включает:

- готовность студентов к осуществлению различных ее форм (математических кружков, секций, олимпиад, экскурсий, лекториев, факультативных занятий и др.);
- готовность к реализации ЕГЭ (знание содержательных и организационных основ данной формы итоговой аттестации, условий ее проведения; владение методикой обучения школьников тестовым технологиям по математике; умение организации внеурочной работы с учащимися по подготовке их к ЕГЭ).

Методология компетентностного подхода позволяет считать, что подготовка будущего учителя математики к внеурочной деятельности может выступать фактором формирования профессиональной компетентности при реализации следующих педагогических условий, выявленных в ходе опытно-экспериментальной работы на базе Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ГОУ ВПО «Оренбургский Государственный университет»:

1. создание ситуаций, активизирующих субъектную позицию студентов при решении учебно-профессиональных задач;
2. расширение коммуникативного опыта взаимодействия «учитель – ученик» на внеурочных занятиях по математике;
3. использование адекватных методик диагностирования компонентов профессиональной компетентности во внеурочной деятельности.

Анализ теоретических положений компетентностного подхода в работах И. А. Зимней, А. К. Марковой, Ю. В. Фролова, А. В. Хуторского и других ученых позволяет определить содержание подготовки будущего учителя математики к внеурочной деятельности как целенаправленного и управляемого процесса формирования его профессиональной компетентности, а также разработать и обосновать компетентностную модель соответствующей подготовки. Данная модель определяет этапы и направления указанного процесса подготовки на аудиторных (предметная и общепрофессиональная подготовка), внеаудиторных (курсовые и дипломные работы студентов, педагогическая практика в школе), специальных занятиях по дополнительной профессиональной подготовке (спецкурсы и спецсеминары, математические кружки, конференции, конкурсы работ и т.д.).

Результаты экспериментального исследования по внедрению компетентностной модели подготовки будущего учителя математики к внеурочной деятельности в образовательный процесс физико-математического факультета Орского гуманитарно-технологического института позволяют констатировать следующее:

- образовательный результат подготовки не сводится к сумме отдельных ее частей, а выражается в готовности студентов к внеурочной деятельности по математике;
- адекватная реализация модели осуществляется в логике следующих этапов: диагностика профессиональной компетентности, управление процессом подготовки, анализ результативности функционирования модели, методическая поддержка субъектов образовательного процесса;
- эффективное формирование профессиональной компетентности будущего учителя математики во внеурочной деятельности в рамках разработанной модели обеспечивается совокупностью выделенных педагогических условий.

В качестве средств формирования указанной компетентности были предложены разработанные спецкурсы и спецсеминары «Внеурочная деятельность по предмету в образовательных учреждениях среднего образования», «Методика организации внеурочной работы по математике в образовательных учреждениях среднего образования»; учебно-методическое пособие «Подготовка учителя к внеурочной деятельности по предмету в процессе обучения в вузе»; комплекс учебно-профессиональных задач, ориентированных на приобретение студентами современного опыта реализации различных форм внеурочной деятельности по математике и опыта осуществления подготовки школьников к ЕГЭ на внеурочных занятиях.

Содержание спецкурса и спецсеминара «Внеурочная деятельность по предмету в образовательных учреждениях среднего образования» раскрывалось на лекциях (исследование теоретических и методических аспектов проблемы); практических занятиях студентов (моделирование различных форм внеурочной деятельности по предмету); через самостоятельную работу репродуктивного (изучение и анализ литературы) и творческого характера (разработку математических вечеров, викторин, дидактических игр, изготовление математических газет, написание стихов о математике в помощь школьнику, демонстрацию фокусов и т.д.).

Это способствовало приобретению студентами профессиональных знаний и умений (организаторских, методических, коммуникативных, образовательных, мировоззренческих, эмоционально-развивающих, профориентационных) по осуществлению внеурочной деятельности по математике в общеобразовательных учреждениях.

Реализация спецкурса и спецсеминара «Методика организации внеурочной работы по математике в образовательных учреждениях среднего образования» была направлена на исследование теоретических и методических особенностей организации этой деятельности. Тематика практических занятий способствовала изучению и использованию современных подходов осуществления внеурочной работы по математике в общеобразовательных учреждениях. На лабораторных работах студенты учились творчески подходить к разработке раз-

личных вариантов изложения основных вопросов школьного курса математики на внеурочных занятиях.

Формирование у студентов мотивационного, ориентационного, операционного, волевого, эмоционального и оценочного компонентов профессиональной компетентности во внеурочной деятельности осуществлялось средствами учебно-профессиональных задач, проектирующих выполнение различных образцов деятельности учителя математики на внеурочных занятиях. Решение учебно-профессиональных задач сопровождалось:

- созданием разнообразных педагогических ситуаций (проблемных, игровых, соревновательных и др.), активизирующих субъектную позицию студентов и расширяющих коммуникативный опыт взаимодействия «учитель – ученик» на внеурочных занятиях по математике;
- использованием методических приемов и способов организации учебной деятельности студентов (внедрением современных образовательных и компьютерных технологий, введением в занятия неожиданных усложнений и «лжезатруднений», реализацией проблемных дискуссий и бесед, проведением конкурсов студенческих работ и математических газет, включением тестовых технологий по математике для формирования профессиональной компетентности в реализации ЕГЭ).

Результат решения данных задач связывался с наличием (или отсутствием) у студентов совокупности знаний, умений и качеств личности, определяющих компетентность будущего учителя математики во внеурочной деятельности, и оценивался по следующим критериям: адекватная постановка проблемы, полнота и оперативность применения научно-методических категорий, выбор оптимального варианта решения, степень проявления активной профессиональной позиции.

Реализация учебно-методического пособия «Подготовка учителя к внеурочной деятельности по предмету в процессе обучения в вузе» осуществлялась в рамках соответствующей подготовки будущего учителя математики. В ходе эксперимента материалами пособия пользовались как студенты с целью ознакомления со всеми направлениями подготовки, так и преподаватели. Апробация методических рекомендаций для педагогов по улучшению качества подготовки будущего учителя математики к внеурочной деятельности способствовала более эффективному формированию профессиональной компетентности студентов, что проявлялось в умении реализовывать различные формы этой деятельности; планировать внеурочные занятия, определять их цели, задачи, структуру и содержание; отбирать наиболее рациональные методы обучения математике и воспитания школьников на таких занятиях; включать тестовые технологии в систему внеурочной работы для формирования у них готовности к выполнению заданий ЕГЭ; управлять собственной профессиональной деятельностью и трудовой деятельностью учащихся во внеурочное время; учитывать их познавательные интересы и математические способности; проводить профориентационные беседы с целью ознакомления выпускников с различными профессиями.

Горелик А.А., Шухман А.Е. О необходимости совершенствования методики дистанционного обучения программированию

Оренбургский Государственный университет, г.Оренбург

Глобальная информатизация общества является одной из доминирующих тенденций развития цивилизации в XXI веке. Благодаря стремительному увеличению возможностей средств информатики, телекоммуникационных систем и новых информационных технологий формируется информационная среда обитания и жизнедеятельности людей, складывается информационное общество. В этом обществе для человека появляются не только принципиально новые возможности, но и возникают ранее неизвестные проблемы.

Одно из важнейших направлений информатизации - информатизация образования предполагает широкое использование средств информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения и воспитания, в управлении учебно-воспитательным процессом, автоматизации информационно-методического обеспечения учреждениями образования. Зарубежный и отечественный опыт (Апатова Н.В., Кравцова А.Ю., Софронова Н.В., Кузнецов А.А., Роберт И.В.) показывает, что информационные и коммуникационные технологии целесообразно применять при изучении всех учебных предметов. При этом средства информационных и коммуникационных технологий выступают как новые интерактивные средства обучения, обладающие целым рядом дидактических достоинств и позволяющие качественно изменить методы, формы и содержание обучения.

Развитие технических средств телекоммуникаций и связи, массовое появление мультимедийных компьютеров и технологий создания программных приложений для них, создало объективные предпосылки для совершенствования образовательных технологий. Появились идеи обучения на расстоянии или дистанционное обучение (ДО). Человеку в современных условиях жизни необходимо иметь возможности непрерывного совершенствования знаний, переквалификации или переподготовки. Дидактические основы дистанционного обучения рассматривают в своих научных трудах известные российские ученые: Андреев А.А., Демин Ю.Н., Добудько Т.В., Карпенко М.П., Полат Е.С., Солдаткин В.И., Хохлов Н.Г. и др.

Термины «дистанционное образование» и «дистанционное обучение» стали активно использоваться в российских вузах с 1995г., когда по инициативе Государственного Комитета Российской Федерации по высшему образованию была начата работа по созданию Единой системы дистанционного образования (ЕСДО) России. Многие учебные учреждения стали активно внедрять и развивать технологии ДО. Ежегодно проводятся всероссийские и международные научно-методические конференции, на которых большое внимание уделяется этой форме обучения.

Очевидно, что система дистанционного обучения, как одна из основных форм получения индивидуального образования, требует применения новых

форм, методов обучения и контроля знаний обучаемых. Речь идет о решении принципиально новой образовательной задачи индивидуального обучения с использованием телекоммуникационной компьютерной образовательной среды, позволяющей создать все условия для доступа к информации, управления процессом обучения и контролем знаний.

Дистанционное образование, индивидуализированное по своей сути, не должно вместе с тем исключать возможности коммуникации не только с преподавателем, но и с другими партнерами, сотрудничества в процессе разного рода познавательной и творческой деятельности. При организации дистанционного образования огромную роль играют непосредственные участники этого процесса – как обучаемые, так и преподаватели, координаторы дистанционных курсов, консультанты и кураторы учебных групп. Все они используют возможности Internet для решения конкретных педагогических задач.

В настоящее время система отечественного образования находится в состоянии модернизации, которая обусловлена глубокими структурными изменениями, происходящими в современном мире, требующими развития новых подходов к построению общеобразовательной и профессиональной подготовки, совмещающих в себе одновременно и гуманистические, и технологические, и фундаментальные основы, и отвечающих одновременно современным требованиям информатизации, гуманитаризации и фундаментализации образования. Более того, важнейшим требованием к современному образованию становится не только и не столько предоставление обучаемым системы знаний, сколько вооружение их продуктивными способами, умениями приобретать, применять на практике, преобразовывать и вырабатывать самостоятельно новые научные знания в любой сфере своей будущей профессиональной деятельности.

Одно из приоритетных направлений развития системы российского образования связано с подготовкой специалистов в области информационных технологий. Поставленная руководством страны задача: увеличение доли отрасли информационных технологий в валовом внутреннем продукте в два раза за 5 лет требует большого притока молодых талантливых кадров в IT-индустрию. Уже сейчас в области информационных технологий возник острый дефицит грамотных творчески мыслящих специалистов. Существующая система подготовки специалистов в области информационных технологий формировалась 15-20 лет назад и не соответствует требованиям нынешнего времени. Это приводит к необходимости длительного доучивания и переучивания специалиста после окончания вуза. Развитие системы дистанционного образования в области информационных технологий к уже существующим проблемам добавляет ряд новых, связанных с неразработанностью методики подготовки IT-специалиста с использованием дистанционных образовательных технологий.

Ключевые специальные компетенции IT-специалиста формирует блок дисциплин, которые относятся к программированию, как разделу информатики. Программирование – наука о проектировании и разработке программного обеспечения. Основоположники науки программирования (Н.Вирт, П.Грис, Э.Дейкстра, Д. Кнут, А.П. Ершов и др.) отмечали ключевую роль программирования в структуре информатики, обеспечивающую применение техниче-

ских средств обработки информации для решения реальных технических, экономических и социальных задач.

Рассмотрим квалификационные требования к выпускникам на примере специальности «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» с квалификацией «математик-программист». Выпускник должен уметь компетентно и ответственно решать на основе полученных при обучении знаний и опыта следующие характерные комплексные (обобщенные) задачи:

- ✓ разработки, выбора и преобразования алгоритмов, математических моделей явлений и процессов с целью эффективной реализации программного продукта и проведении с его помощью исследований средствами ВТ;
- ✓ разработки требований и спецификаций программного обеспечения средств ВТ и АС на основе запросов пользователей и возможностей технических средств;
- ✓ администрирование информационных систем, проектирования для компьютеров и автоматизированных систем программного обеспечения прикладного, инструментального и системного характера на основе современных методов, средств и технологий создания, сопровождения и администрирования математического и программного продукта, систем автоматизированного проектирования программного обеспечения;
- ✓ выбора средств ВТ, средств программирования и их применения для эффективной реализации программных проектов;
- ✓ оценки качества программ и программных систем на этапах проектирования, сопровождения, а также модернизации математического, алгоритмического и программного обеспечения с целью повышения надежности и эффективности его функционирования;
- ✓ разработки (на основе действующих стандартов) документации для различных категорий лиц, участвующих в создании, эксплуатации и сопровождении программ и программных систем;
- ✓ разработки методов, средств и технологий применения математического и программного обеспечения ВТ и АС в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами и в гуманитарных областях деятельности человека.

Таким образом, квалификационные характеристики математика-программиста включают в себя умение самостоятельного проектирования, разработки программ и документации к ним. Программист – выпускник вуза должен не просто знать алгоритмы и технологии программирования, но и уметь творчески применять их для решения реальных задач, для этого в процессе обучения программированию необходимо вовлекать студентов в активную проектную деятельность.

Обучение программированию включает в себя несколько разноплановых компонентов: собственно язык программирования, особенности программиро-

вания для конкретных аппаратных средств (работа с устройствами, памятью и т.п.), технологии разработки программного обеспечения, специфические методы программирования (алгоритмы, работа с данными, программирование интерфейсов, интеллектуальное программирование, работа с машинной графикой и т.п.).

Каждый из перечисленных компонентов выдвигает ряд проблем (как методического, так и чисто технического плана). К ним относятся и несоответствие ярко выраженной индивидуальной направленности обучения групповой форме занятий, и отсутствие большого спектра отработанных методик, и недостаток учебников и задачникков, и нехватка машинного времени, и недостаточная практическая направленность обучения, и собственно сложность обучения программированию, как одной из самых абстрактных областей человеческой деятельности.

Как правило, традиционная методика обучения программированию, сложившаяся к настоящему времени, заключается прежде всего в том, что обучаемые знакомятся сначала с теоретическими основами программирования, затем им предлагается написать программу, используя полученные теоретические знания на конкретном языке программирования (как правило, это задачи вычислительного типа).

В настоящее время традиционные подходы в области преподавания информатики и программирования в вузе не способны отследить быстроменяющуюся действительность в области информационных технологий, связанную с бурным развитием вычислительной техники, операционных систем, парадигм программирования, организацией, анализом, представлением информации и обеспечением доступа к ней, в том числе и в сетях. Возникает необходимость практического обучения современным программным средствам и технологиям их разработки. При этом характерно, что последние версии многих современных систем программирования стали включать в себя поддержку методов проектирования. Возросли возможности сред разработки, но вместе с этим возросла и их сложность. Эта сложность касается не только использования систем, но и их разработки. Следствием этого является сложность изучения современных сред разработки. Одним из решений проблемы является введение в курс информатики изучения объектно-ориентированного проектирования, методология которого широко применяется в настоящее время. Владение этой методологией помогает и в изучении языков программирования и в разработке программ. Поскольку профессиональная подготовка программиста должна с одной стороны давать знания о самых современных технологиях в данной области, а с другой формировать навыки изучения новых систем в постоянно изменяющемся ряду программных средств, то для будущей успешной работы в области программирования студентам становится недостаточно знания одного или нескольких языков, необходимо представление о методологии разработки программных средств. Более того, будущим программистам требуется знание не только пользовательских программных средств, но и идеологии их проектирования и разработки. В

процессе анализа учебных курсов был сделан вывод, что данная тема как предмет обучения разработана недостаточно.

Рассмотрим проблемы дистанционного обучения программированию. Традиционные методики дистанционного обучения не учитывают специфику обучения программированию. В частности, оценка знаний учащихся по результатам тестов не эффективна при обучении программированию, поскольку ориентирована, прежде всего, на запоминание материала. При обучении программированию основная деятельность студента связана с решением большого количества разнообразных задач, но существующие системы дистанционного обучения не поддерживают автоматизированные методы проверки решений. Проектная деятельность при обучении программированию требует постоянного взаимодействия преподавателя и студента. При существующей системе процесс написания курсового проекта контролируется только на этапе проверки готового проекта, сам же процесс проектирования не курируется преподавателем. Многие проблемы могут быть решены в результате создания специализированной информационной системы поддержки учебного процесса дистанционного образования в области программирования. В настоящее время существует некоторый опыт разработки подобных систем (Санкт-Петербургский университет информационных технологий, механики и оптики, Московский университет экономики, статистики и информатики), однако отсутствуют научные разработки требований к подобным системам и методики работы с ними.

Таким образом, существует потребность в создании информационной системы поддержки учебного процесса и разработке методики ее использования в дистанционном обучении программированию.

Егорова И.П. Компетентность специалиста через направленность содержания математического образования

**Филиал Самарского государственного технического университета,
г. Сызрань**

Новые социально-экономические условия в России потребовали коренного совершенствования профессиональной готовности технических специалистов к обеспечению научно-технического развития страны. Одним из стратегических направлений решения этой проблемы является повышение научного уровня подготовки инженерных кадров на основе широкого использования достижений современной математической науки и информационно-вычислительной техники.

Для решения задачи подготовки инженера, способного творчески работать на современном производстве в новых социально-экономических условиях, необходима организация непрерывной математической подготовки студентов в течение всего периода обучения в средней и высшей школе с широким использованием математики в преподавании технологии, естественных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Математическое образование в техническом вузе одной из своих основных целей ставит развитие познавательных способностей студентов на таком уровне овладения знаниями, который обеспечивал бы осознанное использование методов решения и исследования типовых задач, перенос их на нетиповую задачу (задачу с техническим содержанием), т.е. на уровне сознательного переноса приемов умственной деятельности на учебные объекты инженерных дисциплин, на технику и технологию, которые будут использоваться в предстоящей производственной деятельности.

В связи с этим при организации обучения курсу высшей математики в техническом вузе ориентировка студентов в усвоении знаний должна быть направлена на их применение к решению задач производственного характера.

Между тем умение применять знания не приходит само собой, не является автоматическим следствием усвоения теоретических знаний. Применению теоретических знаний для решения практических задач надо учить.

Трудность в решении этой важной проблемы состоит в том, что теоретические (математические) и практические (технические) знания выступают самостоятельными и обособленными звеньями в познавательном процессе. Каждое из них имеет свой предмет изучения, свои формы обучения и специфический результат. В теоретическом обучении предметом изучения выступает математика, в практическом обучении – общепрофессиональные и специальные курсы. И если не принять специальных педагогически обоснованных мер по их взаимосвязи, то математические и технологические знания остаются в сознании студентов изолированными и не "работают" на формирование профессиональных умений будущего специалиста.

Взаимосвязь фундаментальных, общепрофессиональных и специальных дисциплин – одна из важнейших проблем инженерного образования, решение которой способствует поддержанию и стимулированию научно-технического и экономического прогресса, а также обеспечивает связь обучения с жизнью, с практикой, производством.

Для решения поставленной проблемы студента необходимо чаще ставить в условия, близкие к практической деятельности инженера, в которой требуется творческое использование знаний по математике. Однако при этом следует учитывать специфическую особенность самой математической науки. Как известно, сущность математики составляют абстракции, обобщения, наличие знаковой символики, оперирование специальными математическими понятиями и терминами.

В курсе высшей математики рассматриваются общие принципы и методы решения задач в абстрактной форме. Поэтому в процессе обучения студентов на первый план выступает проблема овладения умением анализировать условия задач и выделять на этой основе структуру способов их решения. При этом деятельность студентов должна направляться на установление функций объектов, входящих в состав условия задачи, и операций, с помощью которых реализуются эти функции. В связи с этим общий подход к формированию умений, которые обеспечивают творческое, активное овладение студентами как знаниями, так и способами их применения, состоит в постановке таких практических задач, решение которых ставит обучаемого перед необходимостью активного, целенаправленного использования математических знаний.

В техническом вузе это задачи инженерной практики, встречающиеся в процессе обучения в различных специальных дисциплинах – расчет деталей на прочность, расчет упругих свойств материалов, расчет температурных полей при обработке металла, расчет режимов резания материалов и т.д. Научить студентов решать такие задачи можно только совместными и скоординированными усилиями преподавателей математики, общепрофессиональных и специальных дисциплин. В процессе решения этих задач студент вынужден неоднократно переходить от теории к практике и обратно. Такой деятельностный подход способствует развитию конкретного и абстрактного мышления учащихся, обеспечивает формирование умений рационально осуществлять как практические, так и абстрактные мыслительные действия. У студентов возникает насущная потребность в овладении именно теми знаниями, которых не хватает для решения поставленной задачи.

При практиковании математических знаний в процессе рассмотрения какого-либо явления студент актуализирует теорию, описывающую количественную или аналитическую связь между различными факторами явления и обобщает наблюдаемое. При этом происходит анализ и синтез явления, абстрагирование от ряда влияющих факторов и, как итог, получение необходимого обобщения, создание некоторой модели явления, для которого получается решение и вносятся поправки на реальные условия и факторы. Стратегической целью при этом является формирование у студентов умений решать конструктивно-

технические задачи на основе овладения общими приемами применения математического аппарата в действии с различным учебным материалом.

Дальнейшее формирование указанных умений и навыков происходит на базе разных дисциплин. На этом этапе приобретенные в курсе математики навыки находят применение при изучении технических дисциплин, в то же время происходит совершенствование указанных навыков и при изучении самого курса математики.

Заключительный этап в формировании навыков применения знаний по математике на практике характеризуются тем, что студенты самостоятельно осуществляют перенос обобщенных умений на широкий круг задач как учебной, так и предстоящей профессиональной деятельности.

Стратегия обучения математике студентов технических вузов должна состоять в следующем:

- при изучении математики раскрытие сущности законов, принципов, ее положений сопровождать иллюстрацией конкретных примеров их применения в сфере изучаемой профессиональной деятельности (в технике, технологии, инструментах, приемах и методах производственной работы);
- в ходе профессиональной подготовки раскрывать законы, принципы, положения математики, лежащие в основе изучаемых техники, инструментов, технологии производства и профессиональных умений и навыков;
- систематически использовать задачи с производственным содержанием по изучаемой профессии в курсе математики;
- в процессе изучения математики, общепрофессиональных и специальных дисциплин раскрывать личную и общественную значимость политехнических умений и навыков в овладении новой техникой и технологией, смежными профессиями, профессиональным мастерством; учитывать связь принципов профессиональной направленности и проблемности как условие развития способностей студентов к творчеству и рационализации;
- при изучении математики систематически использовать исторические, литературные и языковые материалы, произведения искусства об изучаемой профессии, показывать значение математики в развитии производства, жизни общества и отдельного человека, формировать профессионально целостную ориентацию личности;
- связь математики с получаемой студентами специальностью использовать для развития потребностей, эмоций, установок, интересов, склонностей, идеалов и убеждений как основных форм проявления профессиональной направленности личности будущего специалиста.

В процессе обучения математике целесообразно соблюдать следующую последовательность педагогических действий:

- выделить основные структурные элементы изучаемой темы (понятия, определения, закономерности, факты и др.);
- посредством логического анализа ранее изученного материала определить основу для усвоения этих элементов;
- определить, какие из предшествующих понятий и способов действий взаимосвязываемых курсов необходимо актуализировать на данном занятии;
- выяснить, на каком уровне сформированы эти понятия и способы действия у студентов;
- применить необходимые способы успешной актуализации этих понятий и способов действия при активной мотивации учебно-познавательной деятельности;
- показать, как вновь усвоенный учебный материал базируется на ранее полученных знаниях и умениях обучаемых (в том числе и по смежным дисциплинам);
- определить, как студенты будут использовать усвоенные по данной теме знания, умения и способы действия в будущей учебной и профессиональной деятельности, дать соответствующую направленность учебному материалу;
- определить основные направления развития профессионально важных качеств у студентов на данном этапе обучения, актуализировать те умения, развитию которых способствует организация занятия, изучение темы;
 - выяснить уровень сформированности указанных качеств у студентов до проведения занятия и в итоге изучения и закрепления данной темы;
 - определить условия дальнейшего профессионально направленного обучения математике и развития студентов в процессе изучения последующих тем этой дисциплины.

Уровень интеллектуального развития студентов в значительной степени зависит от методического мастерства преподавателя, от тщательности его подготовки к каждому занятию со студентами. Логика этой подготовки определяет спроектированная структура занятия, выбор форм организации учебно-воспитательной деятельности и оптимального сочетания методов и средств обучения.

Минина И.В. Совершенствование информационного образования студента на основе формирования исследовательских умений

Оренбургский государственный университет

На современном этапе переход от индустриального общества к информационным формам производства приводит к радикальным изменениям в самых различных сферах жизни. Не является исключением в этом смысле и система высшего образования, вступившая в период своей интенсивной модернизации, в ходе которой меняются цели и задачи высшего образования, которые должны быть ориентированы на формирования личности социально активной, профессионально мобильной, конкурентоспособной, предприимчивой, обогащенной определенным творческим потенциалом. Решение задач по становлению творческого потенциала будущего выпускника вуза можно считать одним из приоритетных направлений современной образовательной политики. Одной из таких задач является формирование у студента исследовательских умений, которые рассматриваются нами как некоторое системное образование, включающее в себя готовность к мотивированной, осознанной, интегрированной исследовательской деятельности, самостоятельному конструированию своих знаний в соответствии с целями профессионального образования и предлагаемыми условиями последующей жизни.

Проведенное анкетирование студентов 1-4 курсов (135 человек) трех факультетов (ЕНФ, ФМФ, ФПП) позволило констатировать, что у большинства студентов складывается достаточно позитивное отношение к профессии исследователя и их в целом привлекает исследовательская деятельность (рисунок 1). Проведенный опрос также показал, что большинство респондентов (68,15%) считают исследовательские умения достаточно важными качествами их будущей профессиональной подготовки. Таким образом, наличие положительной предпосылки для дальнейшего продвижения в данном направлении явно прослеживается.



Рисунок 1 – Результаты опроса студентов

Информатика сегодня, в силу своего потенциала, является мощным средством, способствующим эффективному формированию следующих исследовательских умений:

- самостоятельно ориентироваться в информационном пространстве;
- рационально планировать свою деятельность;
- формализовывать задачи и выбирать необходимые методы и средства их решения;
- моделировать процессы и явления;
- выстраивать оптимальный алгоритм действий;
- прогнозировать предполагаемые результаты;
- пользоваться полученными знаниями в нестандартной ситуации;
- анализировать, логически и алгоритмически мыслить.

Для того, чтобы процесс развития исследовательских умений проходил успешно, необходимо соответствующим образом спроектировать содержание обучения информатике, а также пересмотреть отношение к существующим формам проведения занятий. При проектировании содержания обучения информатике и выборе технологий его реализации, прежде всего, следует учитывать фундаментальность, системность и непрерывность информационного образования, его ориентацию на будущую профессиональную область обучающихся, а также необходимость формирования в процессе обучения исследовательских умений.

Традиционное преподавание сегодня во многом не отражает предметной области информатики, включающей в себя разделы:

- теоретические начала;
- средства информатизации;
- информационные технологии;
- социальная информатика.

Из них первый и последний разделы представляют собой относительно стабильные знания, а второй и третий - динамично меняющиеся знания.

Учитывая поставленную перед нами цель по формированию исследовательских умений, таким разделам, как теоретические начала и социальная информатика следует уделить существенное внимание, так как при их изучении у студента формируется системно-информационный подход к анализу окружающего мира, а также такие важные исследовательские умения, как умение выделять информационные процессы в окружающей среде, определять их сущность, состав, свойства, оперативно и четко извлекать информацию из различных источников, классифицировать ее по различным признакам, определять степень ее информативности.

При рассмотрении разделов «Средства информатизации» и «Информационные технологии» следует учитывать ориентацию информационного образования на профессиональную область обучаемых, а также его востребованность при изучении других дисциплин специальности. На данных этапах важно сформировать у студента умение рационально планировать свою деятельность, используя для этого современные информационные технологии, осознанно выбирать тот или иной программный продукт. Поэтому принцип обучения должен быть следующим: не изучение программного средства как такового, а умение решать ту или иную задачу с помощью него.

Организация и форма проведения лекции и лабораторных работ по информатике также требует некоторой модернизации. На лекциях должен закладываться определенный методологический фундамент, который студент впоследствии сможет применять для успешного выполнения заданий на лабораторных работах. При изучении теоретического материала надо создавать такие ситуации, которые, с одной стороны, предоставляют обучаемым возможность знакомиться с представлениями, понятиями и в то же время требуют от них самостоятельно определять, обнаруживать эти понятия, их область действия, устанавливать взаимосвязи с другими понятиями. Именно поэтому, лекционные занятия рекомендуется проводить не только в аудиториях, но и частично в компьютерных классах, для того, чтобы была возможность использовать компьютерные проекторы, тренажеры, электронные обучающие справочники, а также информационные ресурсы сети Интернет.

Лабораторные работы не должны дублировать лекционный материал, а должны носить характер некоторых проблемно-исследовательских ситуаций с учетом принципов последовательности и преемственности. В этом случае студенту ставится определенная задача, и на основе полученных на лекции теоретических и методологических предпосылок им выстраивается соответствующий алгоритм действий для достижения поставленной цели. Формулировка заданий не должна иметь ярко выраженную структуру, с той целью, чтобы студенты могли самостоятельно осуществлять информационный поиск, формализовывать задачу и выбирать оптимальные методы и средства ее решения, структурировать, а затем обрабатывать информацию с помощью ЭВМ. Задания должны иметь разный уровень сложности. Возможна ситуация, когда одно задание последовательно выполняется во всех лабораторных работах, по принципу «снежного кома».

Совершенно очевиден тот факт, что процесс формирования исследовательских умений не может реализовываться только в пределах одной дисциплины или одного курса обучения. Данная проблема должна решаться на межфакультетском уровне в рамках специальности, охватывать весь процесс обучения студентов, и в нем должны быть задействованы все дисциплины данной специальности.

В настоящее время указанный выше подход реализуется на специальностях математического факультета.

Носов В.В. Организация самостоятельной работы будущих учителей математики в процессе изучения курса дискретной математики

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета, город Орск

Известно, что многие практические задачи решаются с помощью математических моделей. Причем, в последнее время, довольно широко используются дискретные модели. Это связано с повсеместной компьютеризацией общества. Дискретные модели имеют большое число интерпретаций, и многочисленные и разнообразные дискретные задачи, как правило, могут быть описаны немногочисленными комбинаторными моделями. В свою очередь, их исследование и решение прикладных дискретных задач приводит к развитию теоретической математики и существенным продвижениям в ней. Дискретные математические модели тесно связаны с дискретными способами обработки информации, которые стали преобладающими в кибернетике. Еще одной причиной распространения дискретных математических моделей является интенсивное развитие вычислительной техники, поскольку только она может обеспечить их изучение в связи с большим объемом вычислительной работы, необходимой для этого. Кроме того, ЭВМ, основанные на принципах дискретной математики, оказались лучше приспособленными для решения прикладных задач, чем аналоговые ЭВМ, основанные на принципах непрерывного преобразования информации.

Дискретная математика является теоретической основой информатики. Обработка информации с помощью компьютера требует разработки и использования различных алгоритмов. Таким образом, с началом изучения информатики в школе, появляется понятие алгоритма и модели.

Школьная математика дает возможности для разработки алгоритмов различной трудности с дальнейшим их программированием на уроках информатики. Решение задач дискретной математики на начальном уровне ее изучения не требует глубоких теоретических знаний, а нуждается только в сообразительности, поэтому их можно широко использовать для ускорения математического развития школьников.

Многие авторы федеральных комплектов учебников по математике включают в свои учебные пособия избранные разделы дискретной математики: комбинаторика, теория рядов, рекуррентные уравнения, теория графов. Кроме того, данные разделы часто используются при составлении и решении олимпиадных задач по математике.

В Орском Гуманитарном Технологическом Институте в качестве спецкурса введена дисциплина «Дискретная математика в школьном курсе математики», предназначенная для студентов, обучающихся по специальности «Математика». Данный курс нацелен на то, чтобы будущий учитель приобрел необходимый практический навык решения задач по перечисленным разделам дис-

кретной математики. Временные рамки курса ограничивают выбор нескольких небольших разделов. Содержание программы спецкурса «Дискретная математика в школьном курсе математики» входят следующие разделы:

1. Однородные и неоднородные рекуррентные последовательности. Явное и рекуррентное задание последовательностей. Однородные и неоднородные рекуррентные уравнения первого и второго порядка с постоянными коэффициентами. Общие методы решения однородных и неоднородных рекуррентных уравнений первого и второго порядка с постоянными коэффициентами. Суммы и рекуррентности.
2. Общая комбинаторная схема. Задача о перечислении отображений. Основные комбинаторные числа. Теорема Пойа. Общие методы решения задач комбинаторного анализа.
3. Основные понятия теории графов. Регулярные графы. Многодольные графы. Турниры. Плоские графы. Раскраска графов. Общие методы решения задач теории графов.

Выбор именно этих разделов обоснован тем, что данные разделы скупо освещены в школьных учебных пособиях по математике. Но, вместе с тем, задачи, предлагаемые, например, на школьных олимпиадах, зачастую очень сложно решаются при помощи методов, излагаемых в школьных учебных пособиях по математике, а требуют иных методов и, нередко эвристических, подходов к их решению. А потому к школьному учителю математики предъявляется требование сформированности практических навыков решения задач по данным разделам.

Спецкурс «Дискретная математика в школьном курсе математики» во многом дублирует курс дискретной математики федерального компонента государственного стандарта высшего образования по специальности «Математика». В оправдание можно заметить, что спецкурс носит ярко выраженный практический характер. Спецкурс «Дискретная математика в школьном курсе математики», в организационном плане, представляет собой курс лекций, семинарские занятия и лабораторные работы. На лекциях напоминаются основные теоретические факты курса дискретной математики и излагаются основные теоретические факты раздела «комбинаторика», так как этот раздел не входит в стандарт курса дискретной математики. На семинарских занятиях происходит разбор практических задач по перечисленным темам. Далее, студентам предлагаются три домашние контрольные работы, по перечисленным выше разделам.

- Домашняя контрольная работа №1 «Рекуррентные уравнения»;
- Домашняя контрольная работа №2 «Комбинаторика»;
- Домашняя контрольная работа №3 «Теория графов».

Эти домашние контрольные работы нацелены на то, чтобы сформировать у будущих учителей математики практические навыки решения задач избранных разделов дискретной математики.

Мы считаем, что студент освоил курс, если он усвоил все математические понятия, изучаемые в данном спецкурсе, и может применять их не только для решения математических задач, но и для формализации и решения проблем из других областей человеческого знания.

Литература.

Мельников О. И. Современные аспекты обучения дискретной математике. Минск: Белорус. гос. ун-т, 2002. 120 с.

Мельников О. И. Технология применения теории графов в школе // Материалы 1-й открытой науч.-практ. конф. физ.-мат. лицея «Альфа» при Гродн. гос. ун-те. Гродно, 16 – 18 дек. 1998 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гродн. гос. ун-т. Гродно, 1998. С.122 – 126.

Пашкевич М.С. Организация работы в коллективе программистов и ее адаптация к учебному процессу для студентов математического факультета

Оренбургский Государственный университет, г.Оренбург

Одним из основных направлений профессиональной деятельности студентов математических специальностей после окончания вуза является разработка программных продуктов. Большинство профессиональных программных проектов, ввиду сложности, требует работы коллектива. С другой стороны, труд программиста исключительно индивидуален в силу специфики производства программ, отличного от других видов производства. Возникает противоречие между сугубо индивидуальным характером программирования и коллективным характером труда при создании больших программ.

Это значит, что существует проблема подбора коллектива, его организации, поддержки устойчивости в течение разработки. Важность и сложность этой проблемы такова, что многие исследователи напрямую связывают успех или провал проекта с качеством коллектива разработчиков.

Если посмотреть с этой точки зрения на методику обучения специальностям, связанным с разработкой программных проектов, мы увидим, что проблеме работы в коллективе практически нигде не уделяют внимания. Индивидуальная подготовка студента может быть очень хорошей, по окончании вуза он может владеть многими теоретическими знаниями и полезными навыками, но не обязательно он сможет быть участником серьезного проекта. В результате на производстве этого специалиста нужно еще долго обучать.

Если мы хотим готовить действительно полезных, способных сразу включиться в работу специалистов, необходимо использовать методики, позволяющие студенту почувствовать атмосферу реальной программной разработки. Для этого можно предложить использовать две методики коллективной работы над проектом. Это могут быть как курсовые работы, так и задачи, выполняемые в рамках лабораторных работ.

Первая методика носит название «метода главного программиста». Его цель состоит в том, чтобы создать такой коллектив программистов, который способен работать как единое целое. Производительность такого коллектива возрастает примерно в пять раз. Бригада создается из сотрудников примерно одинаковой квалификации.

Группа состоит из главного программиста, он же является руководителем разработки, заместителя главного программиста, библиотекаря, а также нескольких программистов-исполнителей.

В обязанности главного программиста входит написание самых сложных программных модулей, определение специфик для остальных модулей, объединение результатов в единое целое, руководство персоналом, регулирование от-

ношений с заказчиком. То есть, главный программист отвечает за успех проекта в целом.

Заместитель главного программиста не уступает по мастерству руководителю, помогает ему в разработке программы, может осуществить руководство проектом в том случае, если это потребуется. В обязанности заместителя главного программиста входят разработка стратегий и тактик для конкретного программного изделия, обсуждение с главным программистом структуры проектирования задач, подготовка тестовых данных. Главный программист и его заместитель проверяют программы друг друга, но по Майлзу, в группе должен быть только один лидер.

Библиотекарь отвечает за ведение всей документации, как на бумажных носителях, так и на электронных. Он должен хранить записи по технической задаче, текущему состоянию программы, тестированию и т.д.

Вторая методология была разработана не так давно и называется «методом парного программирования». В соответствии с ней общее задание для команды программистов разбивается на микромодули (трудоемкость их выполнения – не более нескольких недель работы квалифицированного специалиста), и над каждым таким микромодулем трудится бригада из двух программистов. Хотя рекомендуется объединять в единую бригаду высококвалифицированного и менее опытного программиста, тем не менее, признается, что оба члена бригады несут одинаковую ответственность за конечный продукт работы. Они совместно обсуждают задание, структурируют задачу, определяют и делают наглядными возможные связи своего микромодуля с другими микромодулями, а главное – сообща пишут программный код, корректируя и проверяя друг друга. Каждый микромодуль оперативно тестируется – создание таких тестов также ложится на плечи бригады программистов, и по результатам тестирования конкретный программный микромодуль модифицируется и совершенствуется, а при необходимости переписывается заново.

Адаптируя оба рассмотренных метода к учебному процессу, можно предложить следующую методику.

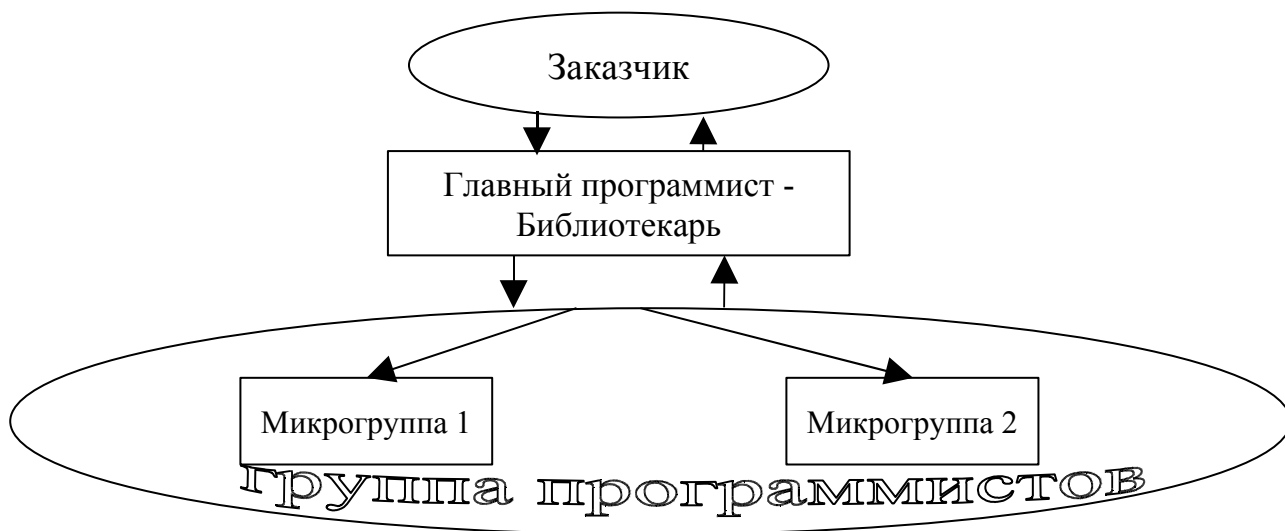
Учебная группа разбивается на подгруппы по 5-7 человек, каждая из которых является самостоятельным коллективом разработчиков. Заимствуя иерархию из метода главного программиста, заказчиком назовем преподавателя. Он выдает задачи на проектирование, и он же принимает (не принимает) сделанные программные продукты, делает замечания и высказывает претензии по ходу работы.

Каждая из подгрупп, называемая теперь бригадой разработчиков, выбирает своего главного программиста. В его обязанности входит распределение ролей между остальными участниками проекта, соединение программы воедино, кроме того, он выполняет функции библиотекаря, то есть ведет всю документацию и отчитывается перед заказчиком.

Все остальные участники разбиваются на микрогруппы, состоящие из двух человек – специалист и неспециалист. Каждая микрогруппа пишет отдельные модули кода программного продукта, которые потом соединяются главным

программистом. Такое разделение заимствовано из метода парного программирования.

Схематически взаимодействие участников можно представить следующим образом:



Достоинства предложенной методики состоят в следующем: во-первых, существует четкая иерархия и обозначена роль лидера. Это позволяет отслеживать ход работы, а также упрощает процесс представления отчета. Кроме того, накладывается определенная ответственность на «главного программиста». Во-вторых, разбиение коллектива программистов на микрогруппы с одним более успешным и одним менее успешным участником, позволяет повысить профессиональный уровень более слабого участника.

Петухова Т.П., Нестеренко М.Ю. Совершенствование IT-подготовки студентов специальности 010503 математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Интенсивное развитие и ближайшая перспектива широкого распространения многоядерных архитектур и многопроцессорных систем с общей памятью обусловили на рынке труда потребность в специалистах, владеющих технологиями параллельного и архитектурно-зависимого программирования. Однако, проведенный анализ стандартов специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (квалификация: математик-программист) и сопряженных с нею специальностей показал, что содержанию обучения студентов параллельному программированию не уделяется достаточного внимания. Следует также отметить, что преподавание параллельного и архитектурно-зависимого программирования на сегодняшний день в малой степени ориентировано на решение задач в системах с общей памятью и недостаточно осваиваются инструменты разработки, оптимизации и отладки параллельных программ.

В связи с этим в ОГУ предпринята попытка обновления содержания IT-образования студентов специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем математического факультета за счет организации непрерывной подготовки в области параллельного программирования и его приложений в рамках существующего стандарта специальности. Данный процесс совершенствования IT-подготовки студентов разбит на два этапа:

- пропедевтический этап - приобретение студентами базовых знаний, умений и навыков в области параллельного программирования за счет обновления содержания дисциплин, читаемых на младших курсах (1 – 5 семестры);
- профессионально-ориентированный этап - использование обучающимися технологий параллельного программирования в прикладных задачах, т.е. обновление содержания дисциплин, изучаемых на старших курсах (6 – 8 семестры), и введение новых курсов по выбору студента (9 семестр).

Список дисциплин, содержание которых подлежит обновлению, приведен в следующей таблице:

№	Дисциплина	Се- мест р	Вид обновления	Самостоятельная работа студентов
1	<i>Программирование</i>	1,2	Реализация тем «Введение в распределенные вычисления», «Программирование параллельных алгоритмов» с использованием средств автоматизированного распараллеливания	Курсовая работа, связанная с параллельным программированием (по выбору студента)
2	<i>Операционные системы и оболочки</i>	2,3	Добавление темы «Параллелизм в операционных системах, понятия потоков и нитей», расширение раздела «Операционная система Unix»	Индивидуальные задания, связанные с операционной системой UNIX (по выбору студента)
3	<i>Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных</i>	3	Введение тем «Параллельная реализация алгоритмов»; «Выявление и исключение зависимостей в алгоритме»; «Параллельные алгоритмы сортировки»	Курсовая работа, связанная с созданием параллельных алгоритмов (по выбору студента)
4	<i>Архитек-</i>	3,4	Включение тем: «Архитекту-	Введение тем индиви-

	<i>тура вычислительных систем и компьютерных сетей</i>		ра многоядерных процессоров», «Проблемы масштабируемости», «Основы архитектурно-зависимого программирования», «Архитектура протоколов Grid»	дуальных заданий, связанных с параллельными архитектурами
5	<i>Параллельное программирование</i>	5	Изменение содержания тем: «Основные принципы и парадигмы параллельного программирования»; «Параллельное программирование в системах с общей памятью», «Классические задачи и алгоритмы параллельного программирования», «Языки и библиотеки параллельного и высокопроизводительного программирования» в соответствии с современным состоянием IT-области	
6	<i>Численные методы</i>	6	Использование параллельного программирования при реализации алгоритмов вычис-	Индивидуальные задания, связанные с созданием параллельных ал-

			лительной математики	горитмов реализации численных методов
7	<i>NP-полные задачи</i>	6	Введение темы «Методы организации параллельного перебора»	Расширение тем домашних заданий студентов
8	<i>Системы искусственного интеллекта</i>	7	Добавление раздела «Параллелизм в задачах искусственного интеллекта»	Добавление тем индивидуальных проектов, связанных с разработкой программ, оптимизированных под используемую архитектуру
9	<i>Системы реального времени</i>	8	Введение раздела «Параллелизм при разработке систем реального времени»	
10	<i>Компьютерное моделирование</i>	8	Включение темы «Высокопроизводительные вычисления и библиотеки в компьютерном моделировании»	Курсовая работа, связанная с параллельным программированием (по выбору студента)
11	<i>Параллельное программирование и криптография</i>	9	Курс по выбору студента	Курсовая работа по дисциплине

Целью вводимого специального курса «Параллельное программирование и криптография» является углубление знаний о методах параллельного программирования и получение навыков параллельного программирования в системах с общей памятью при решении сложных прикладных задач на примере криптографических алгоритмов.

Опорной точкой методического обеспечения процесса совершенствования ИТ-подготовки математиков-программистов явился образовательный комплекс «Технологии параллельного программирования в системах с общей памятью», разработанный Нестеренко М.Ю. (математический факультет ОГУ), Калининой А.П. (механико-математический факультет НГУ), Владовой А.Ю. (факультет информационных технологий ОГУ) в основном в рамках проекта «Виртуоз-2005». Данный комплекс состоит из трех разделов:

- Инструменты для разработки параллельных программ в системах с общей памятью
- Методика разработки многопоточных программ в системах с общей памятью с применением инструментов в примерах и задачах
- Оценка масштабируемости многопоточных программ в системах с общей памятью

и включает в себя учебное пособие, презентации к семинарским занятиям, задания для самостоятельной работы, описания лабораторных работ и совокупность исходных текстов программ, необходимых для выполнения лабораторных работ.

Образовательный комплекс «Технологии параллельного программирования в системах с общей памятью» частично был опробован на ВМК ННГУ (ноябрь-декабрь 2005г.) и на Зимней школе молодых ученых и специалистов по параллельному программированию – 2006, в которой авторы участвовали в качестве преподавателей.

Процесс совершенствования ИТ-образования будет сопровождаться переработкой рабочих программ дисциплин, приведенных в таблице, подготовкой избранных лекций и их мультимедийного сопровождения, разработкой тематики курсовых работ и индивидуальных проектов, изданием методических указаний к введенным лабораторным работам, а также обновлением методики преподавания отдельных дисциплин в связи с их ориентацией на параллельное программирование.

Литература

1. Computing Curricula 2001. Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE.
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем. Министерство образования Российской Федерации. 2000.

3. Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник докладов научно-практической конференции: учебно-методическое пособие. Под ред. проф. В.А. Сухомлина / отв. ред. Е.Н. Никулина. - М.: МАКС пресс, 2005. - 892 стр.
4. Подготовка и переподготовка ИТ-кадров. Проблемы и перспективы. /Под ред. С.В. Коршунова и В.Н. Гузненкова. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 262 с.

Прокопьев В.П. О математическом образовании в университете

Уральский государственный университет им.А.М.Горького, Екатеринбург

Саммит «Группы восьми», прошедший 16 июля 2006 года в Санкт-Петербурге, уделил большое внимание вопросам образования, приняв документ «Образование для инновационных обществ в XXI веке». В нем сказано: «Образование составляет основу прогресса человечества. Социально-экономическое процветание в XXI веке зависит от способности стран обеспечивать образование всех членов общества с тем, чтобы дать возможность каждому человеку преуспеть в стремительно меняющемся мире». О месте образования в современном мире как необходимом условии для становления экономики, основанной на знаниях, говорилось и ранее во многих решениях наиболее авторитетных международных организаций. Так, в Программном документе ЮНЕСКО «Реформа и развитие высшего образования» (1995г.), сказано «на современном этапе ни одна страна без подготовки специалистов на хорошем уровне и без научно-исследовательской работы не может обеспечить уровень прогресса, отвечающий потребностям и надеждам общества, в котором... обеспечивается устойчивое человеческое развитие».

В документе «Образование для инновационных обществ в XXI веке» не только подчеркивается, что образование – основа прогресса человечества, но и выделяются главные направления развития образования, одним из них признается содействие «внедрению высоких стандартов, особенно в сфере изучения математики, естественных наук, технических прикладных наук и иностранных языков, на всех уровнях образования». Ставится задача «поддерживать привлечение высококвалифицированных преподавателей в эти критически важные области». Особая роль математики и естественных наук осознавалась всегда и везде, но именно в настоящее время полностью сбывается древнекитайская мудрость «математика-кузница мышления». Так, в США несколько лет назад была создана Национальная комиссия по преподаванию математики и естественных наук в XXI веке, возглавляемая Джоном Гленном, первым американским космонавтом. Комиссия представила доклад, озаглавленный весьма красноречиво – «Пока еще не слишком поздно». Перед комиссией была поставлена задача проанализировать состояние обучения в стране с тем, чтобы «создать основы для улучшения математического и естественно-научного образования на последующие тридцать лет». Главная идея доклада сформулирована четко: страна, которая хотела бы адекватно отвечать серьезнейшим вызовам времени, должна опираться в первую очередь на хорошее математическое и естественно-научное образование, иначе у этой страны нет будущего. Подчеркивается, что «математика и естественные науки дадут продукты, услуги, уровень жизни, экономическую и военную безопасность», а также «технологический потенциал так необходимый компаниям для высокой конкурентоспособ-

ности на мировом рынке». Таким образом, становится совершенно ясным значение математики для подготовки специалиста XXI века.

Первый вопрос, возникающий в связи с преподаванием математики в вузах, это квалификация преподавателей. Как известно, качество образования в первую очередь зависит от качества педагогического персонала. В документах Всемирной конференции по высшему образованию (Париж, октябрь 1998г.) об этом говорится так: «Качество высшего образования является функцией от качества педагогического персонала, что подразумевает наличие соответствующего социального статуса и достаточного финансирования, стремление управлять людскими ресурсами в соответствии с принципом способностей и обеспечение для преподавателей непрерывной подготовки». Один из путей повышения квалификации преподавателей и совершенствования подготовки выпускников – это участие в учебном процессе научных сотрудников академических институтов, т.к. активно работающие в математике ученые сосредоточены именно в Академии наук. Уральский государственный университет (УрГУ) с целью экономического развития страны и совершенствования процесса подготовки специалистов начал сотрудничать с учреждениями Уральского отделения Российской академии наук (УрО РАН) более 70 лет. В настоящее время, наверно, наиболее эффективно взаимодействуют математико-механический факультет УрГУ и Институт математики и механики (ИММ). Среди преподавателей-сотрудников ИММ 7 членов РАН и около 20 докторов наук, в институте работает кафедра высокопроизводительных компьютерных технологий, несколько вузовско-академических лабораторий и филиалов кафедр. Студенты проходят практику в институте, пользуются библиотекой и вычислительной техникой. Научные сотрудники являются авторами десятков учебных пособий и методических разработок, вносят значительный вклад организацию учебного процесса, в первую очередь при обучении по новым направлениям (специальностям). В то же время факультет вносит большой вклад в развитие ИММ: до 70 процентов научных сотрудников – выпускники университета. Тесное сотрудничество преподавателей и научных сотрудников имеет место и в области научной работы. Основные научные школы, например, получившая широкое международное признание школа по математической теории управления, представлены учеными УрГУ и ИММ. В последние годы возникло новое направление сотрудничества – сотрудничество в области телекоммуникаций и информатизации. Такая интеграция высшего образования и академической способствует повышению квалификации преподавателей и качества выпускаемых специалистов.

Одним из нововведений последних лет в российском высшем образовании является магистратура, новая для страны программа подготовки кадров. Обучение по этой программе обеспечивает государство выпускниками, имеющими профессиональную подготовку более высокого уровня по сравнению со специалитетом, но требующее дополнительных ресурсов. Так, для обучения студентов необходимо привлекать наиболее квалифицированные кадры, но для преподавателей работа в магистратуре является более сложной по сравнению с подготовкой в рамках традиционной системы. Нужно разрабатывать новые кур-

сы, изложение материала в которых должно идти на более высоком научном уровне. По сравнению с дипломной работой выше требования к магистерской диссертации; увеличивается удельный вес самостоятельной работы и т.д. Поэтому очень желательным для работы в магистратуре является привлечение научных сотрудников и в УрГУ создан вузовско-академический центр магистерской подготовки. Инициаторами создания центра были математико-механический факультет УрГУ и Институт математики и механики УрО РАН. Студент за время обучения в магистратуре не только приобретает знания и навыки для работы в определенной области, но и знакомится с современными научными достижениями в более широкой области, что особенно необходимо для будущих вузовских преподавателей. Обучение в магистратуре может рассматриваться как форма переподготовки, как способ приобретения новой специальности.

Понятно, что отбор студентов для обучения в магистратуре будет тем успешней, чем раньше начнется. С целью привлечения талантливой молодежи для обучения в магистратуре в УрГУ был проведен такой эксперимент. По инициативе двух академиков РАН из наиболее подготовленных абитуриентов математико-механического и физического факультетов была организована специальная группа для подготовки высококвалифицированных кадров для институтов УрО РАН и УрГУ. Группа занималась по особой, более сложной учебной программе, авторами которой являлись ведущие ученые и преподаватели УрГУ и институтов УрО РАН. После получения степени бакалавра почти все студенты поступили в магистратуру математико-механического факультета и в последствии связали свою жизнь с наукой и образованием. Будучи студентами, почти все из них являлись именными стипендиатами.

Конечно, отбор наиболее молодых людей желательно начинать еще раньше, до поступления в университет. В УрГУ существует Специализированный учебно-научный центр (подобных вузовских подразделений в стране только четыре), в котором ведется общеобразовательная подготовка учащихся с углубленным изучением, в частности, дисциплин математического цикла, а также приобщение их к активной научно-исследовательской деятельности. Для решения этой задачи привлекаются и сотрудники академических институтов, в первую очередь из Института математики и механики, и часть учащихся уже на школьной скамье знакомится со спецификой научной работы и в дальнейшем после окончания УрГУ пополняет ряды научных сотрудников. Для воспитания интереса у школьников к математике, для подготовки их к восприятию математических вузовских курсов играет значительную роль школа юных математиков, организация различных конкурсов и олимпиад, в т.ч. университетских. В существующем в УрГУ лектории для одаренных школьников выступают многие ученые-математики.

В соответствии с Планом действий Минобразования России по реализации Концепции модернизации российского образования на период до 2010г. предусмотрено введение профильного обучения в старших классах. Очевидно, что введение профильного обучения будет иметь смысл только в том случае, если обучаемые получают знания и навыки более высокого уровня, чем при обуче-

нии по существующим программам. Именно профильная школа сможет поднять уровень математического образования школьников, но, очевидно, только тогда, когда педагогический персонал будет иметь хорошую фундаментальную подготовку по преподаваемым предметам, обладать широкой эрудицией, будет знаком с новыми компьютерно-информационными технологиями. Поэтому становится актуальным вопрос об обучении в вузах учителей для работы в профильной школе. Наверно, лучше всего их можно подготовить в университетской магистратуре.

При рассмотрении вопроса о совершенствовании университетского образования в области математики и информатики нужно обратить внимание еще на один путь решения этой задачи. В Рабочем документе Всемирной конференции ЮНЕСКО по высшему образованию (Париж, октябрь 1998г.) говорится, что «глубокое изменение, которое требуется в области образования, должно идти по пути его становления в качестве непрерывного образования для всех или образования на протяжении всей жизни». Существенный вклад в реализацию принципа непрерывного образования может внести использования дополнительного образования обучаемых на всех уровнях, начиная со школьного. Посмотрим с точки зрения высшей школы, как это может выглядеть на практике.

Совершенно очевидно, что вуз заинтересован, чтобы все желающие продолжить обучение по программе высшего профессионального образования были подготовлены к дальнейшей учебе. Учитывая, что в настоящее время образование, получаемое в обычной средней школе, не всегда соответствует требованиям, предъявляемым к поступающим в высшие учебные заведения, многие вузы занимаются поиском и подготовкой «своего абитуриента». Отличительной чертой обучения «своего абитуриента» является не только углубленная подготовка в рамках школьной программы, но и получение школьниками дополнительных знаний, помогающим им в дальнейшем более успешному освоению вузовской программы.

Абитуриент стал студентом, и перед вузом стоит задача выпустить через 5-6 лет специалиста, востребованного рынком труда. В современных условиях ускорения научно-технического прогресса знания, приобретенные в студенческой аудитории, особенно узкопрофессиональные, как известно, быстро устаревают. Поэтому одним из путей решения задачи подготовки студента к будущим возможным переменам в профессиональной деятельности может быть внедрение краткосрочных образовательных программ, позволяющих ему приобрести дополнительные профессиональные знания, получить дополнительную квалификацию, базой для которой служит основная образовательная программа высшего профессионального образования, по которой он обучается. По данным социологических опросов более 60% студентов хотели бы получить дополнительные квалификации, расширяющие возможности будущего трудоустройства. В настоящее время в процессе обучения, в основном, уделяется внимание усвоенного студентом знаний и навыков в пределах одной дисциплины, часто без указаний как могут они быть использованы в дальнейшем при изучении других дисциплин, а также в практической деятельности. Важно готовить студента к

послевузовской деятельности, знания должны иметь и прикладной характер. Среди разнообразных способов подготовки студентов к практической деятельности и, следовательно, к повышению качества образования заслуживает внимания введение в учебные планы дисциплин, носящих интегративный характер, аккумулирующих информацию, известную обучаемому из других курсов, и требующих при проведении практических, семинарских или лабораторных занятий привлечения знаний и навыков, полученных из ранее освоенного учебного материала. Ведь бывает так, что студент имеет более или менее полные знания в рамках отдельных дисциплин, имеет более или менее полный набор «строительных конструкций», но не знает алгоритмов построения из них законченных «сооружений», не умеет применить изученный учебный материал при решении практических задач, особенно носящих комплексный характер. Поэтому представляется желательным введение в учебные планы дисциплин, изучение которых в какой-то мере позволяет устранить отмеченные недостатки. Одной из таких дисциплин является математическое моделирование. Уральский государственный университет, решая задачу подготовки специалистов, востребованных рынком труда, широко используют возможность давать своим выпускникам дополнительные квалификации.

Первые шаги в этом направлении были сделаны в первой половине 80-х годов на математико-механическом факультете после появления профессионально-ориентированных специализаций (системное программирование, математическое моделирование и другие). Все специализации носят межкафедральный характер, реализуются при активном участии сотрудников институтов УрО РАН. Опыт показывает, что система специализаций оправдала себя, завоевала популярность в студенческой среде, стала известной среди работодателей и способствует тому, что выпускники не имеют неразрешимых проблем при трудоустройстве.

Что касается содержания образования в области математики и информатики, то следует учитывать, наверно, следующее. В настоящее время в процессе обучения, в основном, уделяется внимание усвоенного студентом знаний и навыков в пределах одной дисциплины, часто без указаний как могут они быть использованы в дальнейшем при изучении других дисциплин, а также в практической деятельности. Важно готовить студента к послевузовской деятельности, знания должны иметь и прикладной характер. Среди разнообразных способов подготовки студентов к практической деятельности и, следовательно, к повышению качества образования заслуживает внимания введение в учебные планы дисциплин, носящих интегративный характер, аккумулирующих информацию, известную обучаемому из других курсов, и требующих при проведении практических, семинарских или лабораторных занятий привлечения знаний и навыков, полученных из ранее освоенного учебного материала. Ведь бывает так, что студент имеет более или менее полные знания в рамках отдельных дисциплин, имеет более или менее полный набор «строительных конструкций», но не знает алгоритмов построения из них законченных «сооружений», не умеет применить изученный учебный материал при решении практических задач, особенно носящих комплексный характер. Поэтому представляется желательным введение в

учебные планы дисциплин, изучение которых в какой-то мере позволяет устранить отмеченные недостатки. Одной из таких дисциплин является математическое моделирование. В настоящее время компьютер и математические методы, проникшие практически во все области человеческой деятельности, способствовали формированию нового метода – метода математического моделирования.

Процесс математического моделирования состоит из нескольких этапов: изучение исследуемой системы и отбор определяющих её поведение параметров; разработка математической модели, т.е. вывод различных уравнений и соотношений, описывающих взаимосвязи введенных параметров и их изменение в пространстве и времени; выбор методов решения поставленной задачи и решение ее (как правило, численными методами с использованием компьютера); анализ решения, сравнение его с имеющимися данными и, возможно, внесение изменений в математическую модель и повторение всех этапов до получения удовлетворительных результатов. Математическое моделирование – это не только «технология получения нового знания», как указывал академик А.А.Самарский, но и полигон для применения студентами приобретенных знаний и навыков. Поэтому включение в учебные планы курса математического моделирования дает не только возможность освоить новые методы научно-исследовательской работы, но и научиться на практике применять полученные знания и навыки, причем, конечно, с использованием всех возможностей, которые дает специалисту современная компьютерная техника. Дело в том, что чем сложнее изучаемый объект, тем больше нужно вводить параметров, составлять уравнений и разнообразных соотношений, для решения которых требуется все более мощные компьютеры и все более совершенное программно-математическое обеспечение.

Таким образом, можно констатировать задача совершенствования образования в области математики и информатики может решаться различными методами и, наверно, только системный подход к ее решению может дать удовлетворительные результаты.

Рагузина Л.М., Никифорова Т.А. Анализ размерностей как способ проверки результатов расчетов в количественном анализе

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Преподавателям химии, возможно, и преподавателям других учебных дисциплин знакома такая ситуация: студенты без особых затруднений воспринимают лекционный материал и, как им кажется, понимают читаемое в учебнике или методических пособиях. Когда же наступает необходимость давать ответы на экзаменах или решать конкретные задачи на основе изученных теоретических и фактических посылок, возникают серьезные затруднения или, в отдельных случаях, непреодолимые препятствия. Причинами тому могут быть недостаточное знакомство с терминологией и связанное с этим пассивное, а не активное восприятие материала. Пассивность эта заключается в том, что студенты с пониманием следят за изложением материала и решением задачи лектором, но не способны изложить этот материал и решить подобную задачу самостоятельно, даже имея перед собой конспект лекций, учебник и другие вспомогательные материалы.

Активные знания заключаются в способности пользоваться материалом в незнакомой ситуации, в том числе решать задачи, отличающиеся от приведенных примеров на лекции или в тексте учебника. Одним из положительных моментов при решении аналитических задач можно рекомендовать подход, заключающийся в анализе размерностей. Для его применения необходимо восстановить в памяти некоторые сведения из математики и метрологии.

Современная химия стала точной наукой благодаря возможности установления точных количественных отношений между физическими величинами, отражающими объективные законы природы. При этом под физической величиной понимают свойство, общее в качественном отношении для многих веществ, фаз и систем, но индивидуальное в количественном отношении для конкретного вещества, конкретной фазы или системы. Например, все вещества характеризуются одной и той же физической величиной – плотностью, но при равных единицах измерения для разных веществ эта физическая величина отличается размером: так, при 20 °С плотность воды (H₂O) = 1,00 г/см³; плотность золота = 19,32 г/см³; плотность поваренной соли = 2,16 г/см³; плотность железа = 7,90 г/см³.

Размером физической величины конкретного вещества, фазы или системы называют количественное содержание в них свойства, соответствующего понятию «физическая величина».

Значение физической величины – это оценка её размера в виде некоторого числа принятых для её измерения единиц. Так, в приведенных выше примерах

- плотность – это физическая величина;
- г/см³ – это размер физической величины;

- 1,00; 19,32; 2,16; 7,90 – это значения физических величин.

Совокупность единиц физических величин называют системой единиц. Единицы физических величин системы, условно принятые в качестве независимых друг от друга, составляют основные единицы системы.

В 1832 году Карл Фридрих Гаусс предложил систему только из трех физических величин: длины, времени и массы, исходя из того, что формой существования всех видов материи являются пространство и время, а важной характеристикой вещества служит масса.

Современная международная система единиц, утвержденная Генеральной конференцией мер и весов в октябре 1960 года и названная Системой Интернациональной – СИ – содержит семь основных величин (длина, масса, время, сила тока, термодинамическая температура, сила света, количество вещества ЛМТІΘJN). В аналитической химии допускается применение кратных и дольных единиц, которые получаются умножением единиц СИ на 10^n , где $-18 < n < 18$.

Размерность любой физической величины X в общем виде может быть выражена так:

$$\dim X = L^a M^b T^c I^d \Theta^e J^f N^g, \text{ где}$$

- \dim – dimension – размерность;

- a, b, c, d, e, f, g – целые числа, показатели степени размерности.

Так, размерность энергии $\dim E = L^2 M T^{-2}$, размерность объема $\dim V = L^3$, размерность молярной концентрации $\dim C = N L^{-3}$, размерность титра $\dim T = M L^{-3}$.

Физическая величина, в размерности которой хотя бы одна из основных физических величин возведена в степень, не равную нулю, называется размерной величиной. Безразмерной физической величиной называют физическую величину, в размерности которой основные физические величины входят в степени, равной нулю, например, размерность массовой доли $\dim \omega = 1 (M \cdot M^{-1})$.

Теряется смысл числового результата измерения без указания размерности. Именно по этой причине в методических разработках кафедры по аналитической химии указывается, что размеры физических величин обязательно следует вводить в вычисления наряду с алгебраическими величинами. Только в этом случае результат покажет, насколько правильно проведен расчет. При этом следует учитывать коэффициенты перевода основных величин СИ в дольные или кратные. Каждый коэффициент перевода должен приводить к сокращению предыдущей размерности. Например, при переводе в граммы массы, выраженной в килограммах, коэффициент перевода 10^3 г/кг позволяет получить 10,0 г из 0,0100 кг ($0,0100 \text{ кг} \cdot 10^3 \text{ г/кг} = 10,0 \text{ г}$) или перевод молярной концентрации, выраженной в моль/л в концентрацию ммоль/мл дает результат: $1,0 \text{ моль/л} \cdot 10^3 \text{ ммоль/моль} \cdot 10^{-3} \text{ л/мл} = 1,0 \text{ ммоль/мл}$.

Умножение какой-либо величины на коэффициент перевода изменяет размерность, но не саму величину. Если же при переводе единицы не сократились до требуемой размерности, то следует вывод: задача решена неправильно.

Таким образом, размерности результатов количественного анализа аналитической химии необходимы и удобны для проверки правильности как выводов

производных величин, так и результатов математических расчетов при подведении итогов эксперимента и при решении аналитических задач.

Литература:

1. Степин Б.Д. Применение Международной системы единиц физических величин в химии: Практик. Пособие. – М.: Высшая школа, 1990. – 96 с.: ил.
2. Браун Т., Лемей Г.Ю. Химия – в центре наук: В 2-х частях. Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 448 с., ил. – Ч.1
3. Михалева Л.В., Михалева В.Н., Михалев В.Н. Основные химические понятия на основе СИ и метрологии: Монография. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2003. – 296 с.
4. Количественный анализ: Методические указания к лабораторному практикуму./ Л.М. Рагузина, А.В. Стряпков, Е.В. Сальникова, Ж.П. Анисимова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 43 с.

Саенко О.Н. К вопросу о профессионально-прикладной направленности обучения математике будущих инженеров

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Мы проводим исследование проблемы формирования профессионально важных качеств (ПВК) будущих инженеров-строителей в цикле математических дисциплин. Среди прочих педагогических условий успешного протекания процесса формирования ПВК мы выделяем следующие:

- внесение в учебный процесс обучения математике профессионально-прикладной составляющей, формирующей представление об универсальности математических методов;

-обеспечение связи математических курсов со специальными дисциплинами;

-выработка положительной мотивации студентов в применении математических знаний и умений в профессиональной подготовке.

Одним из элементов профессионально-прикладной составляющей учебного процесса по математике можно рассматривать решение учебно-профессиональных задач.

Задачи играют огромную роль в жизни человека. Задачи, которые ставит перед собой человек, и задачи, которые ставят перед ним другие люди и обстоятельства жизни, направляют всю его деятельность, всю его жизнь.

В математическом образовании решение задач, выступая и как цель, и как средство обучения, играют важную роль. Текстовые задачи прикладной направленности представляют собой простейший тип математического моделирования. Именно здесь формируется творческий характер использования приобретаемых математических знаний, складывается положительная мотивация изучения математики. В процессе решения задач студенты осознают, что получаемые ими математические знания не накапливаются впрок, а постоянно используются при изучении специальных дисциплин; математика – это не «тяжелый багаж», который когда-нибудь может быть пригодится, а средство формирования и повышения их профессионального мастерства.

Одной из специальных дисциплин, входящих в образовательную программу по специальности 290600 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций, является «Теплотехника и теплотехническое оборудование технологии строительных изделий». Для всех специальностей направления «Строительство» общепрофессиональной дисциплиной является «Теплотехника и тепловые установки предприятий строительных материалов».

Студентам этих специальностей при изучении раздела «Дифференциальные уравнения» можно предложить следующую задачу:

«Тело, нагретое до 100°C , охладилось за 20 минут до 60°C в комнате с температурой 20°C . Найти закон охлаждения тела. Через сколько минут остынет тело до 30°C , если скорость охлаждения пропорциональна разности температуры тела в данный момент и температуры воздуха в комнате?»

Решение задачи проведем по схеме, предложенной Л. М. Фридманом в книге «Как научиться решать задачи».

Решение:

Постановка и, по возможности четкая формулировка задачи или анализ задачи.

Из физики известно, что скорость охлаждения пропорциональна разности температуры тела в данный момент и температуры среды (закон Ньютона).

Поиск основных переменных величин, определяющих процесс или выбираемых для изучения или построения модели.

Обозначим температуру тела в некоторый момент времени t через $T(t)$, тогда скорость изменения температуры по времени равна производной $\frac{dT}{dt}$.

Определение соотношений между переменными и параметрами, от которых зависит состояние процесса или поиск способа решения.

Так как скорость охлаждения пропорциональна разности температур (закон Ньютона), то получаем уравнение

$$\frac{dT}{dt} = k(T - 20) \quad \text{или} \quad \frac{dT}{(T - 20)} = k dt. \quad (*)$$

Здесь k - множитель, подлежащий определению.

Выработка и формулирование гипотезы относительно характера изучаемых условий или осуществление решения задачи.

Это уравнение с разделяющимися переменными. Интегрируя, находим:

$$\ln(T - 20) = kt + \ln C_1, (C_1 > 0), \quad |T - 20| = C_1 e^{kt}, \quad T - 20 = \pm C_1 e^{kt}$$
$$T = 20 + C e^{kt}.$$

Получили общее решение дифференциального уравнения (*).

Проведение контрольных экспериментов или исследование решения задачи.

Для выделения частного решения используем начальное условие $T(0) = 100^\circ C$. Подставляя это значение в последнее уравнение, получаем $100 = 20 + C e^0$, откуда находим, что $C = 80$. Итак, частное решение имеет вид

$$T = 20 + 80e^{kt}.$$

Для определения неизвестного множителя k используем второе дополнительное условие: при $t = 20$ мин $T = 60^\circ C$. Тогда $\ln 40 = 20k + \ln 80$, откуда

$$k = -\frac{1}{20} \ln 2.$$

Таким образом, искомое решение уравнения (*) $T = 20 + 80\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{20}}$, которое и выражает закон охлаждения тела.

При $T = 30^0 C$, получаем уравнение $10 = 80\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{20}}$ или $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{20}} = \frac{1}{8}$, откуда

находим $\frac{t}{20} = 3$ или $t = 60$ мин.

Выделим систему ЗУН, необходимую для решения подобных задач:

знания предметные (физические, химические законы), отражающие суть задачи;

математические умения и навыки, используемые при решении задачи (навыки решения дифференциальных уравнений, умение находить первообразную, навыки решения логарифмических уравнений);

знание простейших математических моделей физических, химических и технологических процессов (физический, механический смысл производной и тому подобное).

Все этапы решения задач прикладного характера направлены на формирование профессионально важных качеств будущих инженеров-строителей:

- аналитического мышления - 1), 2), 3);
- профессиональной компетентности – 3), 4);
- критического мышления – 5).

При решении текстовых задач на практических занятиях мы столкнулись с тем, что у студентов недостаточно сформированы общие умения решения задач, имеются пробелы в знании физических законов. Как следствие из этого, студенты испытывают затруднения в построении модели.

Для устранения подобных проблем мы хотим рекомендовать следующее:

- решать прикладные задачи систематически, а не время от времени;
- для подготовки к решению конкретной задачи прикладного характера, необходимо повторение студентами основных физических законов, применяемых в решении;
- сообщать студентам о том, при изучении какой специальной дисциплины и в каком разделе будет использоваться построенная математическая модель;
- при решении каждой задачи выделять все этапы.

Таким образом, навык решения подобных прикладных задач является эффективным средством формирования профессионально важных качеств будущих инженеров-строителей.

Список используемых источников

1. Сейферт И.В. Проектирование содержания математического образования будущих инженеров: Модульный подход. / Дисс. ... канд. пед. наук (13.00.08 – теория и методика профессионального образования). Барнаул, 2002. – 150 с.

2. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи. - М.: Просвещение, 1989. - 191 с.

3. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе.- М.: Просвещение, 1983. - 160 с.

4.Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике. - М.: Флинта, 1998.- 224 с.

5.Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учеб. пособие для вузов/ В.С. Шипачев.- М.: Высш. шк., 2002.- 304 с.

Стенюшкина В.А. О содержании университетских математических курсов

Оренбургский государственный университет, Оренбург

Компетентностный подход к образованию позволяет продвинуть изучение математических дисциплин в направлении современных научных достижений. Ещё в середине предыдущего века – период подъёма математической науки – А.Н. Колмогоров ставил цель: «Привести общие логические основы современной математики в такое состояние, чтобы их можно было излагать в школе подросткам 14-15 лет». Эта цель согласуется с тем, что математика относится к числу ранних развитий. Кроме того, в рекомендациях XIX Международной конференции по образованию, созванной ЮНЕСКО и БИЕ в Женеве в 1956 году, отмечено: «...психология установила, что практически каждое человеческое существо способно к определенной степени математической деятельности...», «математическое образование есть благо, на которое имеет право каждое человеческое существо, каковы бы ни были его национальность, пол, положение и деятельность». Ещё одна мысль, которую развивают ученые-педагоги: не следует разделять математиков на чистых и прикладных. В частности, по мнению Л.Д. Кудрявцева, как на это указывает П. С. Александров, обучение математике нельзя подменить обучением ряду её приложений и методов, не разъясня сущности математических понятий: так подготовленные специалисты будут лишены необходимой математической культуры и не готовы к применению математических моделей. Сейчас, когда принята континуум-гипотеза, доказана теорема Ферма, снят парадокс «лжеца», близка к разрешению проблема NP-сложности, когда написаны энциклопедические труды-учебники (матанализа и топологии, в первую очередь), венчающие эпоху математической академической элиты, когда вот-вот студентов станет больше, чем школьников, и всем студентам «прописана» математика (*et cetera, et cetera*), обостряется проблема: как обучать математике. Думается, что, прежде всего, должны изучаться *математические структуры*. Это, в частности, означает, что не следует увлекаться «привязкой» к будущей специальности. Обучение прикладным задачам должно идти *на базе* хорошо изученных математических моделей. Далее: не дублировать разделы математики, изучаемые в школе, даже если они даны на гуманитарном уровне. Гуманитарная составляющая необходима в математике. Более того, можно ею охватить в школьной программе основные понятия классического математического анализа. Развитие этой составляющей нужно приурочить к рассмотрению соответствующего раздела «высшей» математики.

Д. Гильберт с большой убежденностью говорил о целостном характере математики как основе всего точного естественнонаучного познания. По-видимому, университетские математические курсы должны быть интегрированными. Такие курсы в практике университетов существовали всегда. Из сравнительно недавних отметим двухтомный курс анализа Л. Шварца, французского

математика, академика Парижской АН. Как отмечается в аннотации, изложение характеризуется глубоким взаимопроникновением методов классического и функционального анализа, алгебры и топологии. В целом курс включает разделы: элементарная теория множеств, основы теоретико-множественной топологии и элементы функционального анализа, дифференциальное исчисление, основы вариационного исчисления, теория интеграла и меры, теория дифференциальных уравнений, внешнее дифференциальное исчисление, функции комплексных переменных. О доказательствах автор говорит в предисловии: «Учащиеся должны научиться схватывать новые идеи и структуры, понимать суть теорем. Подробно изучать нужно лишь те доказательства, которые являются наиболее типичными». По мнению специалистов наиболее удачным из имеющихся подробных учебников анализа для математиков и физиков является учебник «Математический анализ» В. А. Зорича. Из отзыва академика РАН В. И. Арнольда: «Особенно нестандартен второй том, включающий векторный анализ, теорию дифференциальных форм на многообразиях, введению в теорию обобщенных функций и в теорию потенциала, ряды и преобразование Фурье, а также начала асимптотических разложений». В серии «Высшее образование: Современный учебник» четвертым изданием вышел учебник «Теория операторов» академика РАН В. А. Садовниченко. В предисловии говорится, что, кроме собственно теории операторов, приведены основные понятия и теоремы теории множеств, изложена общая теория метрических, топологических, линейных топологических и нормированных пространств, общая теория меры, измеримых функций и интеграла Лебега. Материал книги читался автором в течение тридцати лет на механико-математическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова. Думается, настал момент, когда основное содержание приведенных учебников должно составить общую часть курса математического анализа на всех специальностях университетов. Из других курсов хотелось бы отметить курс геометрии и топологии. Учебную основу здесь составляет трехтомное издание «Современная геометрия». Авторы: Б. А. Дубров, С. П. Новиков, А. Т. Фоменко. В серии «Современная математика» вышла книга «Топология» одного из выше названных авторов – академика РАН С. П. Новикова. В аннотации говорится: «Книга дает представление о «скелете» и ключевых идеях топологии. Основное внимание уделено геометрическим идеям и наиболее важным алгебраическим конструкциям». Отбор материала для лекционных курсов можно провести, руководствуясь образовательными стандартами и программами кандидатского минимума по соответствующей специальности.

В заключение остановимся на двух примерах взаимодействия различных ветвей математики. Один пример из топологии гладких многообразий /1/, другой – из дискретной оптимизации /2/.

Топологическое строение замкнутого многообразия M^n во многом определяется набором индексов критических точек правильной функции Морса, определенной на этом многообразии. Гладкая функция $f: M^n \rightarrow \mathbb{R}$ называется функцией Морса, если все её критические точки не вырождены. Функция Морса называется правильной, если её значения в критических точках попарно различны.

Основная теорема: если f – функция Морса на замкнутом многообразии M^n , имеющая c_i критических точек индекса $i=0..n$, то M^n гомотопически эквивалентно CW – комплексу, имеющему c_i клеток размерности i . Напомним, что CW – комплексы строятся из замкнутых дисков D^n посредством склейки их краёв $\partial D^n = S^{n-1}$. Приведём примеры функций Морса.

1 Пусть T^n – тор, который представляется как фактор-пространство $R^n/2\pi\mathbb{Z}^n$; гладкие функции на T^n – это гладкие функции n переменных, имеющие период 2π по каждой переменной. Функция $f(x) = c_1 \sin x_1 + \dots + c_n \sin x_n$ – функция Морса на T^n тогда и только тогда, когда $c_1, \dots, c_n \neq 0$. Эта функция имеет C_n^k критических точек индекса k .

2 Если сфера S^n представлена как многообразие, заданное уравнением $x_1^2 + \dots + x_{n+1}^2 = 1$, то функция $f(x) = x_{n+1}$ является функцией Морса с двумя критическими точками индексов 0 и n . Кроме того, если c_1, \dots, c_{n+1} – действительные числа, то функция $f(x) = c_1 x_1^2 + \dots + c_{n+1} x_{n+1}^2$ является функцией Морса на S^n тогда и только тогда, когда числа c_1, \dots, c_{n+1} попарно различны; эта функция имеет по две критические точки каждого из индексов $0, 1, \dots, n$.

3 Вещественное проективное пространство RP^n представим в виде многообразия, получаемого из сферы S^n отождествлением точек x и $-x$. Функция Морса $f(x)$ на S^n , обладающая свойством $f(-x) = f(x)$, есть функция Морса и на RP^n . Функция $f(x) = c_1 x_1^2 + \dots + c_{n+1} x_{n+1}^2$ является функцией Морса на RP^n тогда и только тогда, когда числа c_1, \dots, c_{n+1} попарно различны; эта функция имеет по одной критической точке каждого из индексов $0, 1, \dots, n$.

4 Зададим точки комплексного проективного пространства CR^n однородными координатами z_1, \dots, z_n . При попарно различных действительных числах c_1, \dots, c_{n+1} функция $f(z) = (c_1 |z_1|^2 + \dots + c_{n+1} |z_{n+1}|^2) / (|z_1|^2 + \dots + |z_{n+1}|^2)$ – функция Морса на CR^n , имеющая по одной критической точке каждого из индексов $0, 2, \dots, 2n$.

Гамильтонов цикл графа G (если существует) – простой цикл, содержащий все вершины графа, – может быть найден как решение задачи дискретной оптимизации:

$$\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n x_{ij} \rightarrow \max; \quad (1)$$

$$\sum_{j=0}^n x_{ij} = 1, i=0..n, \sum_{i=0}^n x_{ij} = 1, j=1..n; \quad (2)$$

$$XA - CX \leq 0, X = (x_{ij}), C = (c_{ij}), i, j = 0..n; c_{ij} \in \{0, 1\},$$

(3)

$$x_{ij} \in \{0, 1, 2, \dots\}, \quad i, j = 0..n.$$

(4)

Здесь $C = (c_{ij}), i, j = 0..n$ – матрица смежности графа G , $A = (a_{ij}), i, j = 0..n$, – булева матрица, у которой элементы, образующие цепочку $(a_{01}, a_{12}, \dots, a_{n0})$, равны единице, а остальные элементы равны нулю, $X = (x_{ij}), i, j = 0..n$, – искомая матрица – означает перенумерацию вершин графа. Например, если $C = (0, 0, 1; 1, 0, 1; 0, 1, 0)$, $A = (0, 1, 0; 0, 0, 1; 1, 0, 0)$, $X = (0, 0, 1; 0, 1, 0; 1, 0, 0)$ – одно из реше-

ний. Ему соответствует перестановка первой и третьей строк и первого и третьего столбцов матрицы C . Преобразованные матрицы имеют вид: $C' = X^{-1}CX = (0, 1, 0; 1, 0, 1; 1, 0, 0)$, $A' = XAX^{-1} = (0, 0, 1; 1, 0, 0; 0, 1, 0)$. Матрица A' показывает исходное положение гамильтонова цикла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Прасолов В. В. Элементы комбинаторной и дифференциальной топологии. – М.: МЦНМО, 2004.

2 Стенюшкина В. А. Отыскание гамильтоновых циклов методами дискретной оптимизации. // Математика. Информационные технологии. Образование. Материалы региональной научно-практической конференции. Ч. 1. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006.

Теплякова Г. В. Решение математических задач как фактор развития некоторых профессионально-значимых качеств будущих инженеров

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург.

Социальная значимость результатов труда инженеров предъявляет высокие требования к техническим характеристикам их деятельности и к профессионально-значимым личностным качествам. Характерной тенденцией, изменяющей требования к инженеру как к специалисту, является постепенное сближение практической и научной сфер его деятельности: от процессов эксплуатации технических устройств до создания принципиально новых систем и технологий. На первый план выходят уже не узкопрофильные особенности человека, а его способности быстро реагировать на изменения - творчество, инициативность и разносторонность.

Реализация требований, предъявленных к современному инженеру, становится возможной лишь в случае создания условий для его саморазвития и самореализации уже в процессе профессиональной подготовки.

Повсеместная компьютеризация является существенным фактором снижения интереса студентов технических специальностей к изучению математики. Тем более важным становится формирование у студентов понимания фундаментальной роли математики. В этих условиях актуальность приобретают задачи стимулирования интереса к предмету, активизации самостоятельной познавательной деятельности учащихся, овладения ими системой математических знаний, умений и навыков, формирование математической культуры.

Одной из важных целей курса математики является развитие привычки думать и умения правильно рассуждать. В прикладной математике рациональные рассуждения имеют не меньшее значение, чем дедуктивные. Об этом же пишет академик Я. Б. Зельдович: «В математическом образовании, действительно, дедуктивный способ, начинающийся с догматических аксиом, позволяет быстрее обозреть большую теорию. Но конструктивный способ, идущий от частного к общему и избегающий догматического принуждения, надежнее ведет к самостоятельному творческому мышлению» . [2]

Основной педагогической идеей здесь является усвоение математических понятий через наглядные образы и приложения математики, не ограничиваясь лишь формальными доказательствами.

По рекомендации Мышкиса А. Д. методы рациональных рассуждений нужно вводить постепенно, тактично, исходя из достаточно прочных дедуктивных основ, подробно разъясняя на примерах смысл практической достоверности, проверки в типичных условиях и других действий в случаях, когда применение «точных» теорем нецелесообразно. Не нужно забывать, что целью прикладного математического исследования является не создание абстрактной логической схемы, а эффективное решение вопроса, лежащего за пределами математики. На начальной стадии обучения, а также в некоторых специальных разделах, например, в линейной алгебре дедуктивным рассуждениям должно отводиться больше места, нежели рациональным. Большие споры среди преподавателей

давателей вызывает вопрос о полноте формулировок и доказательств. Считается, что если доказательство на уровне чистой математики недоступно студентам, то его можно опустить и даже не объяснять. Однако это не совсем верно. Доказательства следует выбирать такими, чтобы они правильно воспитывали прикладную математическую интуицию, наиболее убедительно на выбранном уровне изложения демонстрируя причины и взаимосвязи фактов.

В инженерной деятельности возможны решения проблем, ситуаций, задачи, задания, обработка информации. Грамотный специалист должен интегративно представить и решить комплекс задач в условиях данной ситуации и имеющейся информации, предвидя последствия принятых решений, как для себя, так и для производства. Поэтому получение приемлемого результата на основе аналитических, численных и качественных методов должно пронизывать весь курс математики в вузе. Студент должен учиться мыслить алгоритмически, т. е. представлять себе, какие имеются способы доведения решения до конца, какие трудности при этом могут встретиться, прикинуть, каким будет объем вычислительной работы и какой способ представляется более разумным. Важно на системе примеров показывать глубокие общие идеи, лежащие в основе доведения решения задач до конца, показывать общие методы, имеющие широкую область применения.

Для развития прикладных математических навыков при подборе упражнений необходимо внимание надо уделить:

- составлению и анализу математических моделей реальных задач, развитию интуиции на доступном студентам материале;
- отбору данных, нужных для решения задачи;
- выбору заранее не заданного метода исследования;
- задачам, требующим для своего решения знаний из различных разделов курса;
- доведению решения задач до практически приемлемого результата;
- изучению зависимости решения от параметров, входящих в задачу, или от вариантов её постановки;
- применению справочников, таблиц, компьютера;
- методам контроля правильности решения.

Характерной чертой обучения высшей математике будущих инженеров является центральная роль задач. Традиционные функции задач – овладение системой математических знаний, умений и навыков, формирование математической культуры и научного мышления, активизации самостоятельной познавательной деятельности. В настоящее время рост объемов и сложности учебной информации сопровождается сокращением количества аудиторных часов на изучение математики. В этих условиях к традиционным функциям задач добавляется функция носителя информации; т. е. теоретические положения сообщаются и усваиваются через задачи. Это означает, что в преподавании высшей математики предпочтительно предлагать студентам наиболее универсальные, общие методы решения задач, обеспечивая тесную взаимосвязь различных разделов курса и систематическое объединение аналитических, геометрических и вычислительных методов.

Однако надо учитывать, что сама постановка задачи, её направленность должны указывать на то, что может возникнуть в прикладном исследовании, даже если эта задача опирается только на простые понятия физики или имеет полностью математический характер.

Рассмотренный выше анализ выбора задачного материала, различные подходы к их решению, позволяют развить профессионально-значимые качества будущих инженеров при решении математических задач.

Решение проблем, представленных в данной статье не претендует на полноту и находятся в процессе исследования автором.

Список используемых источников

1. Зельдович Я. Б. Высшая математика для начинающих и её приложение к физике. – М.: Наука, 1968г.
2. Мышкис. А.Д. О преподавании математики прикладникам.//Математика в высшем образовании №1.
3. Белоновская И. Д. Инженерная компетентность специалиста, теория и практика формирования. Монография. – М.: ЗАО «Дом педагогики», 2005г. – 241с.

Томина И.П., Щербинина Е.Н. Проблемы преподавания математики в ВУЗЕ

(ГОУ ОГУ)

Проблема преподавания математики издавна занимает мысли тех, кто связан со школой, все равно – со средней или высшей. И, насколько можно судить, никто и никогда не считал эту проблему простой и легко разрешимой. Вопрос о недостатках математического образования и о возможных путях к их устранению, вплоть до кардинальных, поднимается почти неизбежно.

Математика относится к тому роду занятий, стойкое отношение к которому за годы, проведенные в школе, успевает сложиться у каждого. Нередко отношение однозначное и категоричное. Но не всегда верное – многие склонны отождествлять математику с собственным представлением о ней, которое хотя и складывается под влиянием зачастую случайных обстоятельств, оказывается довольно устойчивым к временным испытаниям. И всякий, кто сталкивался со студентами высших учебных заведений, обучающихся не только на гуманитарных, но и на математических факультетах далеко не гуманитарного профиля, знает, что преподавание им математики нередко превращается в муку для обеих сторон, и обучающей и обучаемой, из-за отсутствия ощущения целесообразности и встречного интереса.

Так что же делать преподавателю математики в высшей школе для того, чтобы преобразовать скромный набор начальных знаний, удержавшихся в памяти вчерашнего школьника, в более или менее целостное представление о математике, ее возможностях, сделать доступным и эффективным использование математических достижений в будущей деятельности? Связка математической и специальной составляющих, хорошо продуманная и тщательно взвешенная, часто оказывается трудно осуществимой мечтой, нежели продуктивной реальностью. Но даже там, где таковая существует, серьезной преградой к ее адекватному восприятию является следующее обстоятельство: студент-младшекурсник имеет, как правило, весьма приблизительное представление о том, куда выведет его настоящее направление обучения и чем именно ему доведется заниматься через 5 – 10 лет (кстати, необязательно в области, близкой к изучаемой). И хотя, выбирая ВУЗ, абитуриент готов на несколько лет доверить ему свою судьбу, он далеко не всегда доверяет предлагаемому учебным планом набору предметов. Может быть, оттого, что склонность к отторжению навязываемого и даже просто предложенного (неважно, каковы его качество и цели) закрепляется еще в ранние годы.

Вместе с тем, никак нельзя рассчитывать на то, что в нужную минуту студент окажется способен сам соединить в своей голове разрозненно поданные ему сведения из разных областей.

Большинству педагогов высшей школы сейчас ясно, что дальнейшее развитие гуманитарных наук без математического моделирования и точных количественных методов исследования, широкого использования современных вы-

числительных средств просто невозможно. Очевидно поэтому дисциплина "Математика" изучается во всех учебных заведениях.

Образование в области математики должно основываться на фундаментальных понятиях этой науки. Фундаментальность подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

Программа определяет общий объем знаний, а не последовательность изучения тем курса. Построение соответствующих курсов должно проводиться так, чтобы у студентов сложилось целостное представление об основных этапах становления современной математики и ее структуре, об основных математических понятиях и методах, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности.

Что касается причин негативного отношения студентов к изучению математики, то здесь можно выделить несколько аспектов: 1) последствия нерешенных школьных проблем, в частности, отсутствие дифференциации при обучении старшеклассников элементам высшей математики; 2) сложность самой математической науки; 3) непонимание роли математики в процессе информатизации современного общества и т.д.

В условиях негативного отношения к предстоящим занятиям важно с первого дня попытаться устранить психологический барьер, страх перед сложностью изучаемых тем. Преподавателю необходимо рассказать студентам о целях, задачах, которые поставило Министерство образования, о запросах современного общества в подготовке грамотных и интеллектуально развитых специалистов.

Можно отметить следующие цели преподавания курса математики: сформировать характерные качества мышления (логику, познавательную активность, критичность, рациональность, точность); научить конкретным математическим знаниям, необходимым для изучения специальных предметов; развить умения и навыки по приобретению новых знаний; создать уровень подготовки по предмету, достаточный для понимания специальной литературы, содержащей математические понятия и символы.

Для достижения перечисленных целей необходим соответствующий отбор учебного материала. Процесс обучения сложен и многообразен. Он дает положительные результаты, если преподаватель владеет различными методами, которые позволяют перенести «центр тяжести» педагогического процесса на личность студента, на развитие его творческого качества.

Трудности обучения и понимания уменьшаются во много раз, когда предмет вызывает интерес. Каждое занятие в аудитории должно быть творческим актом, заставляющим держать собственную мысль в постоянном напряжении и вовремя сделанным замечанием, правильно подобранным примером, сопоставлением подчинить себе волю и разум аудитории, вызвать ее интерес. И здесь каждое проявление инициативы со стороны студентов должно быть поддержано педагогом. Если эта инициатива удачна, то лучше занятие дальше строить на

этой базе, если же она чем-то плоха, то нужно деликатно и твердо указать, чем их предложение грешит. Преподаватель высшей школы обязан поставить себя в такое положение, чтобы к нему охотно шли студенты за советом.

Поэтому надо заинтересовать их тем, что ещё не сделано, чему должно поучиться.

Однако анализ технологий обучения показывает, что включённые в учебный план дисциплины преподаются без соблюдения принципов преемственности и взаимосвязи, из-за чего зачастую у студентов возникает вопрос о практическом применении математических знаний в их будущей профессии. Одной из ошибок в преподавании, на наш взгляд, является то, что не уделяется должного внимания формированию у студентов мотивации к обучению

В условиях доброжелательного отношения преподавателя к студентам, проведения практических занятий в форме диалога, обсуждения проблемной ситуации, тем не менее, активны студенты, уверенные в своих знаниях или не стесняющиеся ошибиться, поскольку способны найти и исправить ошибку.

Высшая школа призвана готовить студентов к испытаниям в мире, чтобы они не испытывали страха перед жизнью, смотрели на нее открытыми глазами, воспитывать стремление к постоянному обогащению и обновлению приобретенных знаний, способность видеть перспективы развития отрасли и экономики страны в целом, квалифицированно решать задачи научной организации труда и управления производством. Курс математики должен быть построен так, чтобы студент получил не только общие математические идеи, и полноценное логическое воспитание.

Изучение математики должно преподноситься так, чтобы у студентов складывалось целостное представление о главных этапах становления современных математических структур, об основных математических понятиях и методах, о роли и месте в различных сферах деятельности.

Важно научить студентов видеть математические понятия и понимать действие математических законов в реальном, окружающем нас мире, применять их для научного объяснения явлений. Очень важно научить их различать математику и математические методы, особенно методы формальных исчислений - слишком часто, можно сказать, почти всегда этого различения не проводят сами математики: и учёные, и тем более преподаватели. В этом собственно и заключается главное противоречие в постановке целей математического образования.

Особое значение для достижения успеха в преподавании математики имеют доброжелательность и уважение к студентам со стороны преподавателя. Целью университетского образования в области математики является воспитание у него определенной математической культуры и привитие ему некоторых навыков использования математических методов в практической деятельности. Поэтому преподавание разумно ориентировать, прежде всего, на достижение понимания концептуальных моментов в области математических наук.

А также целью преподавания математики является привитие навыков точного и системного доказательного мышления. С этой точки зрения наиболее перспективным является развитие подхода, исходящий из представления об

особом месте математики в структуре всего человеческого познания. Поэтому подобный подход требует серьезных исследований междисциплинарного характера относительно общекультурного смысла математики.

Одни разделы ценны для представителей одной специальности более чем для специалистов другой. Важно не забывать, какого специалиста предполагается готовить, и в соответствии с этим обосновывать включение и объём того или иного раздела изучаемой дисциплины.

Например, при подготовке высококвалифицированных инженеров-электротехников необходимым разделом является «Операционное исчисление». Методы операционного исчисления весьма эффективны, т.к. позволяют во многих случаях посредством простых правил решать достаточно сложные задачи. Идея операционного исчисления заключается в том, что дифференцирование и интегрирование заменяются алгебраическими операциями, дифференциальные уравнения — алгебраическими. Одним же из наиболее распространённых способов изучения явлений математическими методами остаётся по-прежнему моделирование этих явлений в виде дифференциальных уравнений. Методы операционного исчисления дают возможность определив решения соответствующих алгебраических уравнений, по ним восстановить и решения исходных дифференциальных.

Профессиональная направленность преподавания курса повышает заинтересованность студентов к овладению ими системой математических знаний как составляющей в подготовке специалиста, разрешая противоречие между желанием поскорее приобщиться к профессии и необходимостью терпеливого изучения фундаментальных дисциплин. Ориентированность на профессиональную деятельность, включающая в себя реализацию прикладной направленности курса и его меж предметных связей, ни коим образом не противоречит его фундаментальности.

Опыт обучения показывает, что использование заданий с профессиональной направленностью способствует развитию интереса к изучению математики, помогает формированию взглядов на математические абстракции как на результат отражения реальной действительности и научного обобщения, приучают будущих специалистов выполнять работу в установленные сроки при экономном расходовании времени, формируют потребность в самообразовании и оптимизации профессиональной деятельности.

Уткина Т.И. Система менеджмента качества подготовки учителя математики

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета, город Орск

Обеспечение высокого качества высшего профессионального образования, при условии, что сохраняется его фундаментальность и соответствие потребностям личности, общества и государства, является основной задачей российской образовательной политики. «Надлежит существенно повысить качество профессиональной подготовки с ориентацией на международные стандарты качества» – отмечается в Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года. Успешная реализация учреждениями высшего профессионального образования этой задачи зависит от ряда факторов, важнейшим из которых является эффективное управление качеством подготовки специалистов. Во второй половине XX века сформировалась новая парадигма управления, именно, концепция управления качеством, получившая в англоязычной литературе название Total Quality Management (TQM). В условиях появления в середине 80-х годов международных стандартов ИСО серии 9000 (стандартов Международной Организации Стандартизации – ISO) активизировались работы по внедрению систем качества и в образование.

Имеющийся опыт вузов по созданию систем менеджмента качества не всегда носит упорядоченный и системный характер. Он не получил всестороннего обобщения; недостаточно изучены многие теоретические и практические аспекты разработки систем качества по специальностям высшего профессионального образования с учетом международных требований.

Какие бы научно обоснованные пути модернизации системы образования в области качества подготовки специалистов ни планировались, все они в конечном итоге замыкаются на центральной фигуре образовательного процесса в учреждениях образования – учителе. Только качественно подготовленный учитель может успешно реализовывать новую образовательную философию, ориентированную на создание условий для получения качественного образования желаемого уровня и характера в любой период жизни гражданина.

Проблема совершенствования качества подготовки учителей математики является весьма острой (это, впрочем, относится и к учителям других специальностей). Учитывая а) долю математического образования, которая определяется значением математических знаний как элемента общей культуры и практической значимостью в реальной жизни; б) новые целевые установки в обучении математике в учреждениях полного, начального и среднего профессионального образования в условиях введения новых государственных образовательных стандартов и объективные сложности, связанные с их реализацией; в) социальную значимость проблемы, управление качеством подготовки учителя математики необходимо выделить в отдельную проблему, как в теоретическом, так и в практическом плане.

Кроме того, введение государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике и переход старшей школы на профильное обучение оказывает определенное влияние и на качество подготовки учителя математики и требует высокого уровня управления процессом подготовки учителя математики к профессиональной деятельности на основе совершенствования качества.

Учитель математики в такой обстановке уже не может быть просто предметником. Он должен отличаться самостоятельностью в проектировании технологий обучения в соответствии с различными развивающими моделями, уметь осознанно выбирать альтернативные учебные программы и учебники по математике, составлять программы различных элективных и профильных курсов и соответствующее методическое обеспечение.

В настоящей работе рассмотрены структура и содержание подготовки учителя математики как системы менеджмента качества, описана конструкция модели качества подготовки учителя математики как цели и результата функционирования этой системы, обоснована концепция развития этой системы.

Система менеджмента качества подготовки учителя математики рассматривается как педагогическая система, обладающая своими особенностями. Целостная система менеджмента качества подготовки учителя математики – это совокупность находящихся в единстве структурных и функциональных элементов, взаимодействие которых порождает подготовленность учителя математики к профессиональной деятельности и воспитанность. Для системы менеджмента качества подготовки учителя математики характерны следующие свойства: структурность и наличие системообразующего фактора, целостность и развитие, иерархичность, конкретность описания в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО 9001:2000, наличие управления. Системообразующим фактором проектирования системы менеджмента качества подготовки учителя математики выступает методологическая культура. Методологическая культура рассматривается как целостная, интегральная характеристика личности, обладающей фундаментальным общенаучным, методологическим знанием, системой ценностных ориентаций на творческое саморазвитие в профессиональной деятельности. Важным в структуре методологической культуры учителя математики является не только фундаментальное научное предметное знание, но и целостное знание о методологии процесса освоения знания (способов их получения). Методологическая культура обеспечивает следующие функции в деятельности учителя математики: познавательно-мировозренческую, эвристическую, исследовательскую, креативную, прогностическую. Компонентами методологической культуры являются: самоанализ, самооценка, рефлексия, самоконтроль. Методологическая культура выступает как интегральный показатель качества подготовки учителя математики. Структура системы менеджмента качества подготовки учителя математики представляет взаимосвязь трех компонентов: цели, средств и достигаемого качества подготовки учителя математики. Систему менеджмента качества подготовки учителя математики можно рассматривать с позиции управления профессиональной деятельностью учителя математики. Компонентами системы управления являются: планирова-

ние (ориентация на модель качества подготовки учителя математики (специалиста)) → осуществление (делай то, что запланировано) → контроль (как результат соотносится с требованиями модели качества подготовки учителя математики (специалиста)) → обобщение и коррекция (цикл Дэйвинга)

Качество подготовки учителя математики, определяемое, прежде всего, социальным заказом и моделью качества подготовки учителя математики, обуславливает подсистему средств и технологий. От качества использования средств и технологий профессиональной подготовки учителя математики зависит эталонное достижение качества. Достижимое качество подготовки учителя математики соотносено с планируемым результатом и оценено специальными показателями (индикаторами). Это позволяет определить уровни достигаемого качества как отличное, хорошее, допустимое и недопустимое. В основу выбора показателей качества подготовки учителя математики по математическому и методическому аспектам положены компоненты методологической культуры.

Значимым средством профессиональной подготовки учителя математики, поддерживающим «эталонный образец» - модель качества подготовки учителя математики, является учебно-методическая документация, требования к которой определены. Выполнение регламентировано международным стандартом ИСО 9001:2000 ([1], раздел 4.2.1). Разработанный комплекс учебно-методической документации представляет подсистему системы менеджмента качества по любой специальности (направлению) высшего профессионального образования и может легко адаптирован для системы менеджмента качества всякого другого уровня образовательного учреждения.

Разработанная трехуровневая модель качества подготовки учителя математики, включающая в себя модель абитуриента, модель специалиста и модель учителя-исследователя, определяет требования к качеству и ранжирование. Модель качества подготовки учителя математики выступает средством и необходимым условием для организации самостоятельной работы студентов и научно-исследовательской деятельностью учителей. Модель качества подготовки учителя математики конкретизирует требования на «входе» - на этапе приема в вуз, на «выходе» - на этапе завершения обучения в вузе и на этапе прохождения аттестации учителей на высшую категорию. Кроме того, трехуровневая модель качества подготовки учителя математики представлена своими компонентами таким образом, чтобы обеспечить подготовленность учителя математики к работе в условиях реализации новых образовательных стандартов по математике и перехода школы на профильное обучение.

Теоретическую основу концепции развития системы менеджмента качества подготовки учителя математики составляют следующие принципы: принцип ориентации на модель качества подготовки учителя математики (специалиста); принцип интеграции математической, методической, профессионально-практической, учебной, учебно-исследовательской деятельностью и научно-методической деятельности учителя математики; принцип документированности; принцип функционирования мониторинга. К основополагающему принципу относится принцип ориентации на развитие методологической культуры учителя математики.

Полученные результаты проведенного исследования позволяют использовать концептуальные подходы к конструированию системы менеджмента качества и ее развития не только по подготовке учителя математики, но и по любой специальности высшего профессионального образования

Литература

ISO 9001:2000, Quality Management systems – Requirements = Международный стандарт: Система менеджмента качества. Требования [Текст] / перевод и научно-техническое редактирование ВНИИ Сертификации Госстандарта России.– М., 2001.– 41 с.

Шухман А.Е., Шухман Е.В. Разработка студенческих творческих проектов с использованием современных технологий разработки WEB – приложений

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

**Оренбургский государственный педагогический университет,
г. Оренбург**

Бурное развитие и широкое использование сервисов Интернет в современном обществе способствуют очень большой популярности творческих проектов студентов, связанных с разработкой Web-сайтов. Разработка Web-сайта для студента – не только возможность самовыражения, проявления своих способностей, но и способ познакомиться со своим талантом широкую аудиторию пользователей Интернет, в том числе будущих работодателей.

Анализ проектов, представляемых студентами и школьниками на конкурсы творческих работ показывает, что Web-проекты условно делятся на две группы – традиционные статичные Web-сайты, которые отличаются оригинальным дизайном и богатым содержанием, и Web-приложения, которые, прежде всего, отличаются интерактивностью и сложностью используемых технологий. Создание традиционных Web-сайтов – деятельность, более близкая к направлению «компьютерная графика», поскольку при этом очень важно соблюдать правила дизайна и проявлять оригинальность в оформлении. Интерактивность таких сайтов обычно ограничивается включением готовых функций на языке JavaScript, либо обеспечивается использованием стандартных систем управления контентом. Полноценные Web-приложения с нетривиальной интерактивностью среди творческих работ студентов встречаются гораздо реже. Такие проекты фактически являются разновидностью программных комплексов и требуют от авторов хорошего владения языками и методами программирования.

Почему же Web-приложения среди творческих проектов студентов пока встречаются гораздо реже, чем традиционные сайты и программные системы, работающие на локальных компьютерах? На наш взгляд, проблема состоит в недостаточно широком распространении и использовании современных технологий разработки Web-приложений. В то время, когда при обучении программированию достаточно давно широко используются средства разработки, поддерживающие визуальное компонентное программирование, такие как Microsoft Visual Basic и Borland Delphi, при разработке Web-приложений, в основном, используются технологии создания CGI-приложений на скриптовых языках Perl и PHP, не поддерживающих визуальную разработку. Это связано с тем, что большинство сайтов Интернет использует операционные системы типа Unix, особенно при бесплатном хостинге. Для студентов бывает сложно перейти от визуальной разработки к написанию больших программ без наглядного представления результатов разработки.

Решить эти проблемы помогает использование новейших интегрированных систем разработки Web-приложений, поддерживающих визуальное компонентное программирование на клиентской и серверной стороне. Наиболее известна система Microsoft Visual Web Developer 2005. Версия Express Edition этой системы распространяется абсолютно бесплатно. При разработке Web-приложений в этой системе используется технология ASP.NET 2.0. Перечислим преимущества разработки в среде Microsoft Visual Web Developer:

визуальная разработка Web-страниц;

использование для обработки информации популярных языков программирования Basic и C#;

богатый набор элементов управления для использования в формах;

хорошая интеграция с системами управления базами данных;

удобная справочная система;

удобные возможности отладки с поддержкой точек останова, пошагового выполнения.

Технология разработки Web-приложения напоминает обычную схему разработки визуальной программы. Сначала визуально создается дизайн приложения с использованием обычных возможностей языка HTML и расширенных элементов управления ASP.NET. Затем создаются обработчики событий, которые будут выполняться на сервере. Рассмотрим использование технологии ASP.NET на примере создания Web-приложения «Калькулятор».

На первом этапе создается Web-страница, и на ней размещаются элементы управления. Соответствующий странице HTML код создается автоматически.

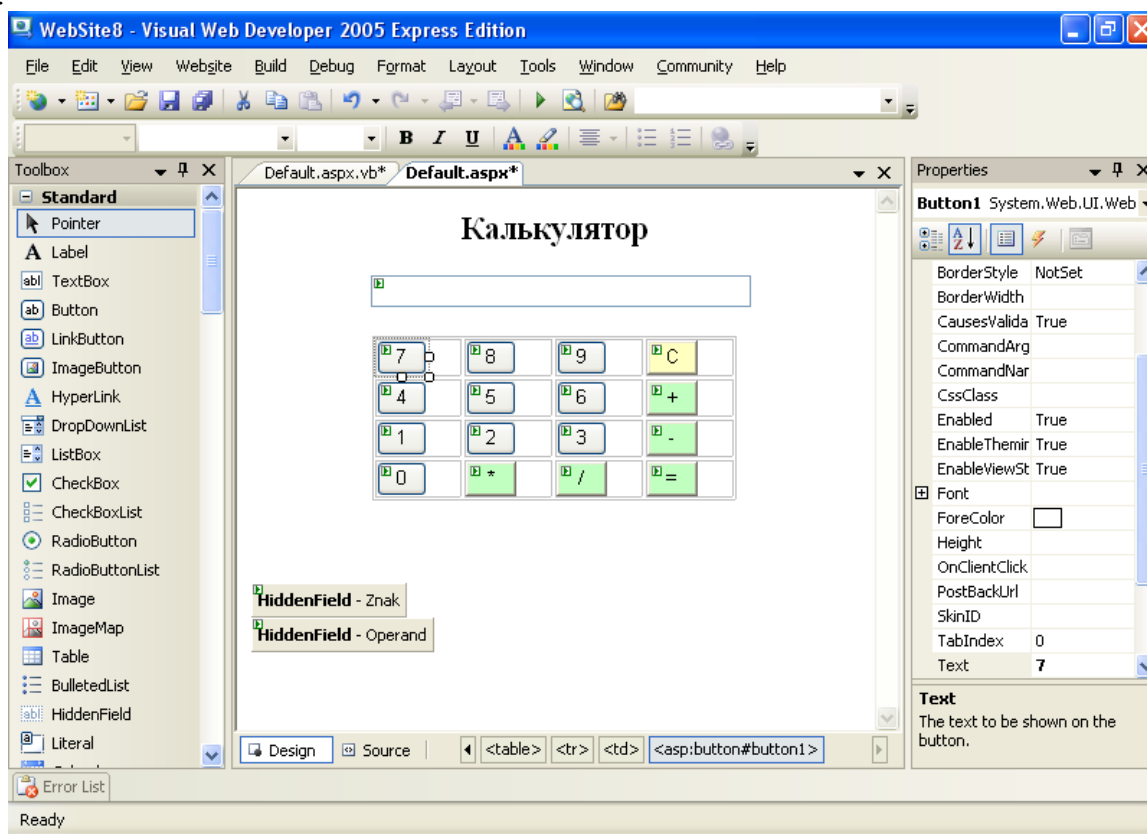
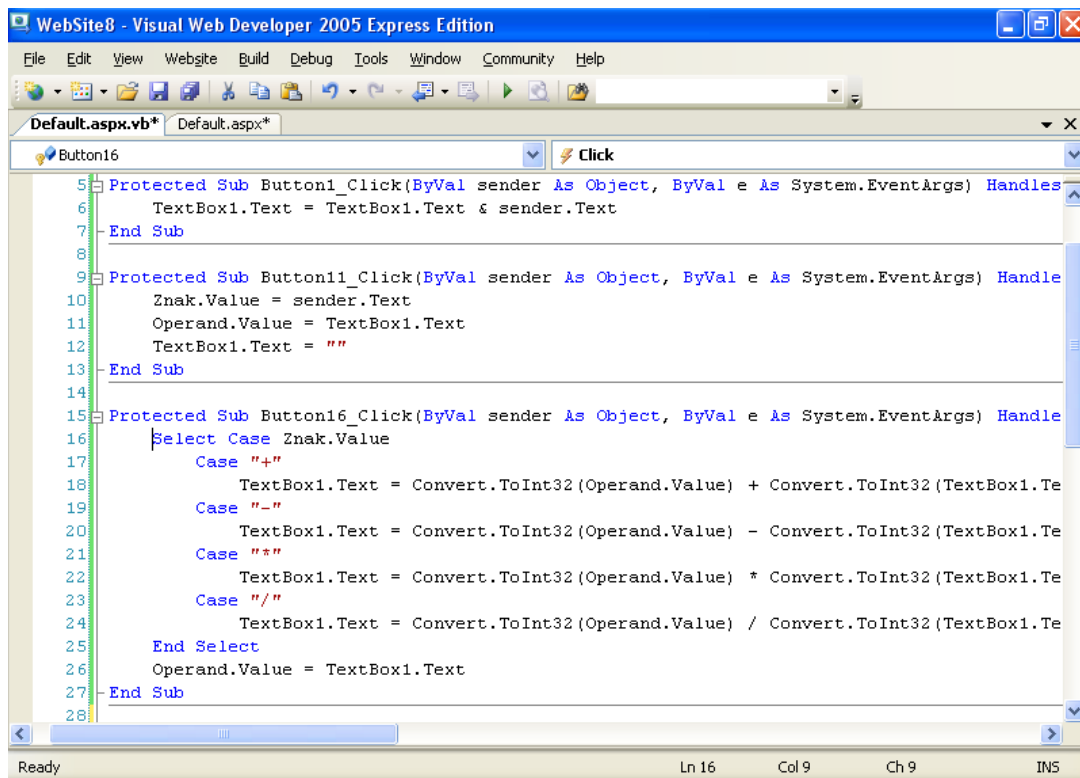


Рисунок 1. Дизайн Web-страницы

Затем создаются обработчики события OnClick для кнопок калькулятора. Обработчики сохраняются в специальном программном файле на языке Visual Basic.



```
5 Protected Sub Button1_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
6     TextBox1.Text = TextBox1.Text & sender.Text
7 End Sub
8
9 Protected Sub Button11_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handle
10     Znak.Value = sender.Text
11     Operand.Value = TextBox1.Text
12     TextBox1.Text = ""
13 End Sub
14
15 Protected Sub Button16_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs) Handle
16     Select Case Znak.Value
17     Case "+"
18         TextBox1.Text = Convert.ToInt32(Operand.Value) + Convert.ToInt32(TextBox1.Te
19     Case "-"
20         TextBox1.Text = Convert.ToInt32(Operand.Value) - Convert.ToInt32(TextBox1.Te
21     Case "*"
22         TextBox1.Text = Convert.ToInt32(Operand.Value) * Convert.ToInt32(TextBox1.Te
23     Case "/"
24         TextBox1.Text = Convert.ToInt32(Operand.Value) / Convert.ToInt32(TextBox1.Te
25     End Select
26     Operand.Value = TextBox1.Text
27 End Sub
28
```

Рисунок 2. Программный файл

Разработанное приложение можно просмотреть с помощью обозревателя Internet Explorer либо FireFox.

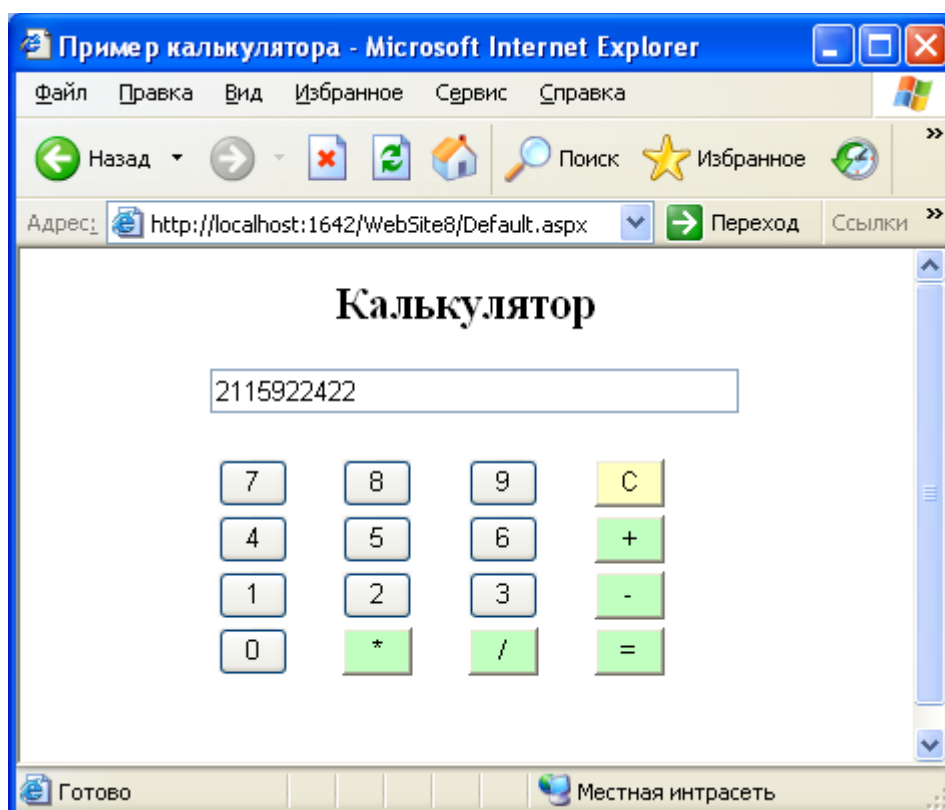


Рисунок 3. Работающее Web-приложение.

Таким образом, современные визуальные средства разработки Web-приложений с использованием технологии ASP.NET значительно облегчают процесс создания творческих проектов. Авторы проектов могут сконцентрироваться на содержании проекта, обеспечить богатые возможности интерактивности. К недостаткам технологии ASP.NET следует отнести необходимость постоянного обновления страницы с загрузкой с сайта и требование установки на сервере операционной системы Microsoft Windows Server с платформой .NET Framework 2.0.

Для увеличения скорости работы с Web-приложением и уменьшения времени реакции может применяться технология AJAX (асинхронный JavaScript + XML). Реализация технологии AJAX вручную очень трудоемка. В начале 2006 года фирма Microsoft представила бесплатное обновление для Microsoft Visual Web Developer 2005 под названием Atlas с полной поддержкой технологии AJAX.

