

нимают способы логического анализа информационных моделей, в которых фиксируется содержание научных понятий), осуществление контроля за ходом решения и объективная оценка его результатов.

2. Описание способов логического анализа источников учебной информации и методики овладения ими.

3. Описание механизма прежде всего самоконтроля и контроля процесса решения учебной задачи и оценки их результатов.

Обобщая все вышеописанные характеристики УМК, можно говорить о том, что современные условия вариативности, дифференцированности и стандартизации образования выдвигают УМК в качестве информационно-образовательной среды как важного средства методического обеспечения качества учебного процесса в интегральном объединении целей, содержания, дидактических процессов и организационных форм.

Таким образом, с точки зрения дидактической функциональности УМК представляет модельное описание педагогической системы, способной обеспечить проектирование учебного процесса в комплексном представлении дидактических средств, методов, как по качеству обучения и воспитания (образовательные стандарты), так и по реализации одного из важнейших принципов современного университетского образования — умения самостоятельно «научиться учиться».

ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров, А. В. Учебно-методический комплекс: модульная технология разработки: учеб.-метод. пособие / А. В. Макаров, З. П. Трофимова, В. С. Вязовкин, Ю. Ю. Гафарова. — Минск : РИВШ БГУ, 2001.
2. Стражев, В. И. Интервью / В. И. Стражев // Беларускі ўніверсітэт. — 2003. — 18 дек. (№ 20).
3. Алтайцев, А. М. Учебно-методический комплекс как модель организации учебных материалов и средств дистанционного обучения / А. М. Алтайцев, В. В. Наумов // Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению (Минск, 1—3 марта 2001 г.) / Белорус. гос. ун-т, Центр проблем развития образования. — Минск : ПроPILEI, 2002.
4. Алтайцев, А. М. Учебно-методический комплекс как дидактическое средство управления самостоятельной работой студентов / А. М. Алтайцев // Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению (Минск, 29—30 марта 2005 г.) / Белорус. гос. ун-т, Центр проблем развития образования. — Минск : ПроPILEI, 2005.

И. К. Асмыкович, В. В. Игнатенко

*Белорусский государственный
технологический университет,
г. Минск, Беларусь*

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА КАК СУЩЕСТВЕННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В статье описан опыт организации в техническом вузе научно-исследовательской работы студентов младших курсов. Научно-исследовательская работа студентов является одним из основополагающих факторов, обеспечивающих подготовку квалифицированных специалистов в современных условиях, которая должна базироваться на умении студента как можно раньше научиться самостоятельно и эффективно работать с литературой и современной вычисли-

тельной техникой. Показано, что такой подход позволяет дать студентам возможность уже с начальных моментов обучения в высшей школе работать над математическими моделями задач будущей специальности, готовить работы на студенческие научные конференции и успешно участвовать в конкурсах научных работ.

In the given paper, an experience of setting up the process of scientific research, conducted by the entry grades students of technical university, with some specific mathematic software packages use, is described. Student's research paper is considered to be one of the basic factors, which provides high qualified specialists training. It's clear, that a scientific paper quality has to be based on the number of student's skills like an independent and effective corresponding documents processing, special mathematics software knowledge. It is shown, that the technique developed, makes it possible to give a good chance for any willing student's to conduct some real research on the mathematic models of the future specialty problems, prepare papers for student scientific conferences, participate in scientific research contests successfully starting from the very first period of education process.

Основная цель современного высшего технического образования состоит в том, чтобы создать такую систему обучения, которая обеспечивала бы образовательные потребности каждого студента в соответствии с его склонностями, интересами и возможностями. В настоящее время требуется специалист-исследователь, который хорошо ориентируется в последних достижениях науки и техники и владеет современными технологиями и компьютерной техникой. Нужно, чтобы выпускник вуза четко представлял перспективы развития своей отрасли, мог в дальнейшем совершенствовать свой образовательный уровень. А это невозможно без как можно более раннего привлечения студентов к научным исследованиям. Как отмечено в работе [1], «университет базируется на двух равнозначных ведущих видах деятельности: образовательной и научной», поэтому организации УИРС и НИРС должно уделяться особое внимание как виду самостоятельной работы. Ни лекция, ни практические и лабораторные занятия не могут заменить научно-исследовательскую работу. Занятие такой работой ставит перед студентом несколько весьма новых для него вопросов: что было сделано раньше? В каком состоянии находится объект исследования в настоящее время? Что еще можно сделать в этом направлении? Для ответов на эти вопросы требуется большая степень самостоятельности в работе.

Для подготовки специалиста в техническом вузе необходимо не просто грамотное и доступное изложение курса высшей математики, но и создание условий для заинтересованности студентов в самостоятельном и углубленном изучении прикладных разделов современной математики.

Поскольку задачей высшей школы является развитие творческого потенциала студентов, которые должны не только усвоить определенные знания, умения и навыки, но и научиться применять их на практике и корректировать их в изменяющихся условиях, то на втором и третьем курсах особое внимание уделяется построению математических моделей реальных производственных задач. Как отмечает академик В. И. Арнольд, «умение составлять адекватные математические модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования» [4].

При построении и использовании математических моделей следует выделить следующие этапы.

Во-первых, нужно правильно подобрать круг производственных задач, определяющих специфику будущей специальности и решаемых с использованием

математических методов. Выбор и формулировка таких задач производится совместно сотрудниками кафедры высшей математики и выпускающих кафедр.

Во-вторых, составить достаточно адекватные математические модели, которые описывают данные классы задач. Модели должны быть, с одной стороны, достаточно простыми и в то же время должны отражать сущность описываемых процессов и объектов.

В-третьих, необходимо подобрать методы решения, которые легко реализуются современными средствами математического обеспечения на ПЭВМ.

В-четвертых, после получения решения математической модели нужно правильно истолковать полученные результаты и принять рациональное решение по производственной задаче.

В качестве примера рассмотрим задачу оптимальной раскряжевки хлыстов [3]. В лесной промышленности очень важной проблемой является оптимальная раскряжевка хлыстов на сортименты. Она решается ежедневно на любом лесном складе, на биржах сырья деревообрабатывающих предприятий, а в последнее время и в лесу при сортиментной заготовке древесины. От ее решения зависит эффективность производства, которая применительно к конкретным условиям может оцениваться максимальным объемным выходом целевого сортимента, максимальной стоимостью выпиленных сортиментов и др. Пусть эффективность решения оценивается выходом деловой древесины. Запишем математическую модель задачи.

Хлысты выбранного диапазона нужно распилить на m разных сортиментов: L_1, L_2, \dots, L_m . Объемы этих сортиментов заданы спецификацией. Обозначим их через b_1, b_2, \dots, b_m соответственно. Каждый хлыст может быть раскряжеван n различными способами. В результате получается следующий выход сортиментов: при первом способе раскряжевки первого сортимента a_{11} единиц, второго — a_{21}, \dots, m -го — a_{m1} единиц; при втором способе раскря — $a_{12}, a_{22}, \dots, a_{m2}$ соответственно; при n -м способе — $a_{1n}, a_{2n}, \dots, a_{mn}$. Суммарная стоимость сортиментов, полученных по j -му способу раскряжевки, равна $c_j, j = 1, n$.

Встает вопрос, какое количество хлыстов и по какому способу следует раскряжевать, чтобы: а) объемный выход сортиментов был не менее заданных $b_j, j = 1, n$; б) число хлыстов не превышало имеющихся в запасе N ; в) суммарная стоимость сортиментов была максимальной?

Тогда ограничения по выходу сортиментов и по числу раскряжеванных хлыстов записываются в виде системы линейных неравенств, а целевая функция является линейной. Таким образом, мы получили задачу линейного программирования максимизации целевой функции при линейных ограничениях, которая в настоящее время достаточно легко решается с помощью компьютера.

Хороших результатов в НИРС по математике в БГТУ удается достичь со студентами третьего курса при изучении дисциплины «Математические модели в расчетах на ЭВМ и компьютеризация технологии в системах автоматизации». Этот курс читается преподавателями двух кафедр и используется для изучения и применения специальных разделов высшей математики [4], необходимых для специальности «Автоматизация технологических процессов и производств». Так как наибольшее применение для теории автоматического управления получил пакет MATLAB, то студентов на втором курсе преподаватели выпускающей кафедры учат основным элементам этого пакета, а на третьем курсе эти знания закрепляются под руководством преподавателей ка-

федры высшей математики в лабораторном практикуме по вышеуказанной дисциплине. Лабораторные работы составлены таким образом, чтобы внести в них элементы научного исследования. Это значит, что в них заложен университетский принцип организации работы. Слабоуспевающим студентам предлагается решить задачу по указанному алгоритму и предъявить результаты, а более сильные студенты должны провести исследование зависимости результата от изменения параметров, дать анализ экстремальных свойств решения.

Для более углубленного изучения возможностей применения ПЭВМ на кафедре высшей математики работает научный кружок по применению пакета *MATLAB* в качественной теории управления. Дальнейшая работа в таком направлении позволяет успешно работающим студентам принимать участие в научной работе и представлять полученные результаты на различных (и не только студенческих) конференциях и симпозиумах [5]. В частности, работа Е. А. Зинченко «Решение дифференциальных уравнений с запаздыванием методом шагов в среде *MATLAB*» получила в 2005 году вторую категорию на Республиканском конкурсе студенческих научных работ по математике, а работа А. В. Марфина и А. П. Калашникова в 2006 году первую категорию по информационным технологиям.

Принципиальное значение имеет организация совместной работы выпускающей кафедры и кафедры высшей математики [4] по использованию в лабораторном практикуме задач специальности, а в курсовом и дипломном проектировании математических методов. Для этого в курс «Математические модели в расчетах на ЭВМ и компьютеризация технологии в системах автоматизации» включены лекции по методам оптимизации, линейному программированию, дифференциальным уравнениям с отклоняющимся аргументом, а в лабораторный практикум — соответствующие разработки. В современных условиях, когда многие студенты имеют собственные персональные компьютеры, появились реальные возможности самостоятельной работы студентов по использованию ПЭВМ для решения задач с элементами научного исследования. При этом можно дать задание как разобраться в работе встроенных программ и алгоритмов в математических пакетах, так и компоновать новые программы из имеющихся алгоритмов.

Введение элементов научного исследования в обучение высшей математике позволяет с первых—третьих курсов выделить более активных и логически мыслящих студентов, которые в дальнейшем будут заниматься творческой научной работой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пионова, Р. С. Педагогика высшей школы: учеб. пособие / Р. С. Пионова. — Минск : Университетское, 2002.
2. Арнольд, В. И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели / В. И. Арнольд. — М. : МЦНМО, 2000.
3. Игнатенко, В. В. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок: учеб. пособие для студентов специальности «Лесоинженерное дело» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / В. В. Игнатенко, И. В. Турлай, А. С. Федоренчик. — Минск, 2004.
4. Асмыкович, И. К. Подвижное управление математической подготовкой инженеров по автоматизации / И. К. Асмыкович, И. Ф. Кузьмицкий // Высшая школа: проблемы и перспективы: материалы 6-й Междунар. науч.-метод. конф. Минск, 23—24 нояб. 2004 г. — Минск : РИВШ, 2004.
5. Асмыкович, И. К. Синтез управляющих воздействий для смешительного бака в среде *MATLAB* / И. К. Асмыкович, А. В. Марфин, А. П. Калашников // Компьютеризация в химической и смежных отраслях промышленности: сб. материалов междунар. науч.-техн. семинара. Новополоцк, 15 дек. 2005 г. — Новополоцк, 2006.