

ПРИМЕНЕНИЕ MATLAB ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ НИРС ПО МАТЕМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ

И. К. Асмыкович

*Белорусский государственный
технологический университет
Минск, Беларусь
E-mail: asmik@tut.by*

Студенты младших курсов технических университетов могут достигать некоторых результатов в студенческой научно-исследовательской работе по высшей математике только используя хорошо развитую систему прикладных математических пакетов для ЭВМ. При этом следует рассматривать задачи, связанные с будущей специальностью студента, и показывать возможности математических методов для решения, анализа и оптимизации решения с учетом возможных изменений параметров задачи. В докладе показано, как для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» удастся организовать НИРС с применением пакета MatLab.

Ключевые слова: математика, научно-исследовательская работа студентов, задачи по специальности, прикладные пакеты для ЭВМ.

Переход Республики Беларусь на инновационный путь развития, актуальность которого была подчеркнута на первом съезде ученых Беларуси, остро ставит вопрос о привлечении студентов младших курсов технических вузов к студенческой научно-исследовательской работе. Для этого необходимо как можно ранее выявить учащихся способных к такой деятельности. Это особенно важно при переходе к новым стандартам образования и учебным планам, которые сокращают объемы преподавания фундаментальных наук. К сожалению, увлечение тестированием не способствует углублению понимания математических методов учащимися средних школ. Важную роль здесь играют гимназии и лицеи, а также лицейские классы при вузах и специальные курсы, которые преподаватели вузов проводят для школьников старших классов. Это очень существенно для развития системы непрерывного образования и позволяет хорошо успевающим ученикам без поддержки переходить к учебно-исследовательской работе по высшей математике в вузе [1]. Но последние преобразования в средней школе, а именно введение среднего балла аттестата в систему для поступления и полное тестирование по всем предметам ударили по гимназиям и лицеям, поставили под вопрос переход к профильному обучению, которое сейчас полностью отменено, что вряд ли повысит уровень математической подготовки студентов технических вузов. Это особенно хорошо видно по результатам централизованного тестирования и вступительной комиссии 2008 года.

Необходимость фундаментальности высшего технического образования в университетах требует обратить особое внимание на преподавание и использование высшей ма-

тематики. Эта дисциплина является основой для многих специальных предметов в технических университетах, особенно в специальностях, напрямую связанных с техническим прогрессом, таких как автоматизация технологических процессов и производств [1]. Конечно, трудно привлекать студентов младших курсов технических вузов к учебно-исследовательской работе по высшей математике в области теоретических исследований, да и вряд ли это необходимо. Эти студенты должны хорошо понимать возможности применения математических методов в своей будущей специальности, а не быть их разработчиками. Здесь на помощь приходят современные ПЭВМ и пакеты прикладных математических программ для них [2–4]. С их помощью можно изучать некоторые задачи будущей специальности уже на младших курсах и модифицировать алгоритмы решения таких задач. Для специальности «автоматизация технологических процессов и производств» очень хорошо подходит пакет MatLab, который имеет весьма развитый набор инструментов для решения различных классов задач по этой специальности. В частности, формулировки задач качественной теории управления линейными динамическими системами вполне понятны студентам второго курса и поэтому эти задачи можно предлагать для самостоятельной научно-исследовательской работы студентов. В пакете MatLab есть специальное приложение Simulink для инженерного решения таких задач. Но это приложение используется студентами старших курсов на выпускающей кафедре в курсовом и дипломном проектировании.

Здесь можно использовать элементы дистанционного обучения, хотя по нашему мнению, и как отмечают другие авторы [1, 5], при обучении высшей математике это пока преждевременно. Ведь система дистанционного обучения хороша при получении второго высшего образования и эффективна для учащихся, которые хорошо знают свою цель и упорно идут к ней. А на младших курсах технических вузов студенты не очень уверенно работают с компьютером, да и умение работать самостоятельно современная школа почти не развивает. В университете на начальном этапе стоит задача отделить учащихся, которые не готовы к обучению в высшей школе и убедить тех, кто готов, что это довольно тяжелый труд. Следовательно, работа с преподавателем по изучению фундаментальных наук остается основным вариантом. Как отмечал еще в 90-х годах XX века на одном из совещаний по проблемам управления академик В. А. Трапезников, что развитие ЭВМ впечатляет, но было бы печально, если бы на следующем совещании в зале были бы только машины. Ясно, что дистанционное обучение имеет свои преимущества, но не надо закрывать глаза и на его недостатки [5]. Вначале студент должен четко определиться в своих возможностях и потребностях, а затем использовать возможности информационных технологий.

Принципиальное значение имеет организация совместной работы выпускающей кафедры и кафедры высшей математики по использованию в лабораторном практикуме задач специальности, а в курсовом и дипломном проектировании математических методов. Для этого в теоретический раздел курса «Математические модели в расчетах на ЭВМ и компьютеризация технологии в системах автоматики», который читается в БГТУ преподавателями выпускающей кафедры и кафедры высшей математики, включены лекции по управляемости и модальному управлению линейными динамическими системами, методам оптимизации, линейному программированию, дифференциальным уравнениям с отклоняющимся аргументом, а в лабораторный практикум разработки по задачам отмеченной тематики. Некоторые лабораторные работы составлены по конкретным математическим моделям задач технических дисциплин, изучаемых студентами. Большинство лабораторных работ составлены по уровневой технологии, т. е. отчет по такой работе содержит ответы разного уровня. Обычный студент должен выполнить задание по конкретной задаче и представить полученные результаты. Более продвинутые студенты выполняют задания более высокого уровня, а именно изучают зависимость полученных решений от параметров,

от изменения начальных данных, изучают возможности оптимизации решения. По курсовому проектированию выдаются задания, которые требуют подробного анализа численных решений различных уравнений и применения нестандартных методов компьютерной математики. Иногда в курсовом проектировании студенты должны использовать современные методы качественной теории управления из научной периодики.

Для более углубленного изучения возможностей применения прикладных математических пакетов на кафедре высшей математики БГТУ работает студенческий научный кружок по применению пакета MatLab в качественной теории управления линейными динамическими системами. Дальнейшая работа в таком направлении позволяет успешно занимающимся студентам принимать участие в научной работе и представлять полученные результаты на различных студенческих конференциях и симпозиумах [3, 4], а также на семинарах прикладной направленности [6]. В частности, работа [3] студентов 5 курса А. В. Марфина и А. П. Калашникова «Анализ и синтез регуляторов в математической модели смешительного бака» получила в 2007 году первую категорию на Республиканском конкурсе студенческих научных работ по техническим наукам.

На старших курсах студенты специальности АТПиП продолжают консультироваться на кафедре высшей математики, а руководителями некоторых курсовых работ и консультантами по дипломным работам являются преподаватели кафедры высшей математики. В современных условиях, когда многие студенты имеют собственные персональные компьютеры, появились реальные возможности самостоятельной работы студентов по использованию ПЭВМ для решения задач будущей специальности с элементами научного исследования из имеющихся алгоритмов. При этом возможен обмен информацией с преподавателями в рамках дистанционного обучения [2]. Студенты самостоятельно знакомятся на сайте <http://www.exponenta.ru> с новыми разработками по применению MatLab в качественной теории управления динамическими системами и используют их в своей работе.

Введение элементов научного исследования при обучении высшей математике позволяет с младших курсов выделить более активных и логически мыслящих студентов, способных к эффективной самостоятельной работе, которые в дальнейшем будут заниматься творческой научной работой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Асмыкович, И. К.* Опыт организации УИРС по прикладной математике в техническом университете / И. К. Асмыкович, В. В. Игнатенко // Университетское образование: опыт тысячелетия, проблемы, перспективы развития : тез. докл. II Междунар. конгресса, Минск, 14–16 мая 2008 г. – Минск : МГЛУ, 2008. – Т. 1. – С. 120–122.
2. *Асмыкович, И. К.* Использование компьютерных технологий для УИРС и НИРС по высшей математике / И. К. Асмыкович // Технологии электронного обучения в современном вузе : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., Минск, 13–16 мая 2008 г.) / под общ. ред. Г. В. Новикова. – Минск : ГИУСТ БГУ, 2008. – С. 180–182.
3. *Марфин, А. В.* Анализ и синтез регуляторов в математической модели смешительного бака / А. В. Марфин, А. П. Калашников, И. К. Асмыкович // Сб. ст. лауреатов и авторов научных работ, получивших первую категорию. – Минск, 2007. – С. 99–100.
4. *Лапето, А. В.* Прямой метод решения задачи модального управления в среде MatLab / А. В. Лапето // Научный потенциал студенчества – будущему России : материалы II Междунар. науч. студ. конф. – Ставрополь : СевКавГТУ, 2008. – Т. 3 : Математика. – С. 42.
5. *Климова, Е. В.* Информатизация образования: тенденции, требования, противоречия / Е. В. Климова // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы VI Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 22–23 нояб. 2007 г. – Минск : БГУИР, 2007. – С. 8–9.
6. *Асмыкович, И. К.* Синтез управляющих воздействий для смешительного бака в среде MatLab / И. К. Асмыкович, А. В. Марфин, А. П. Калашников // Компьютеризация в нефтехимической и смежных от-

раслях промышленности : материалы семинара, Новополоцк, 15 дек. 2005 г. – Новополоцк, 2006. – С. 42–47.