

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ РОССИЙСКИХ И ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Кочегурова Е.А.

Томский политехнический институт

kochev@mail.ru

Современный этап развития общества, науки и техники характеризуется возрастающей ролью информационной среды и быстрым распространением новейших информационных технологий и средств коммуникации. Неотъемлемой и важной частью этих процессов является компьютеризация образования.

Информатизация образования позволяет совершенствовать методологию и формы обучения как российских, так и иностранных студентов. Это обстоятельство особенно актуально для студентов направлений Computer Science и Computer Engineering.

Наиболее органично использование информационных технологий при преподавании математических дисциплин. Что объясняется математическими основами самой информатики.

Решение многих задач прикладной математики сводится к построению математической модели некоторого процесса или явления. Анализ сложных математических моделей, при помощи которых исследовались физические процессы, всегда требовал создания численных методов их решения. Использование численных методов и информационных технологий освобождает от рутинных расчетов и экономит время расчетов.

Учебный курс численных методов, с одной стороны, использует сложные математические модели и методы вычислительной математики. С другой стороны, такой курс тесно связан со многими математическими дисциплинами, изучаемыми в вузе.

При обучении студентов численным методам основными формами занятий являются лекции и лабораторные работы. Лабораторная работа является активной формой обучения, использующей различные информационные технологии, включая обучающие программы и электронные учебники [1].

Надо отметить, что в любом фундаментальном учебнике по численным методам основной объем занимают не алгоритмы и вычислительные схемы, а строгие обоснования используемых методов, получение оценок решения, сходимости метода и его устойчивости. Это объясняется тем, что вычислительная математика строгая математическая дисциплина, которая появилась задолго до компьютеров и информатики. Но при получении решения прикладной задачи с использованием компьютерных технологий на первый план выступают вопросы выбора методов решения, их алгоритмизации и программирования [2].

Таким образом, курс «Численные методы», с одной стороны, излагает математическую теорию методов вычислений, с другой – аккумулирует возможности компьютерных информационных подходов для изучения процессов и явлений реальной действительности в ходе инженерной практики.

Дисциплина «Численные методы» в структуре образовательной программы, как правило, изучается следом за курсом «Информатика» и «Высшая математика». Это позволяет систематизировать и закрепить знания, полученные в таких разделах информатики, как «Теория алгоритмов», «Языки программирования», «Структуры данных», «Информационные технологии», и применять эти знания к решению различных прикладных задач.

Однако существующая практика обучения численным методам в вузе показывает, что обучение студентов основано на изучении определенного количества задач разного типа, так называемых классических задач, с использованием разных методов и средств. Такой подход позволяет эффективно обучать только решению типовых задач вошедших в учебную программу.

При выполнении лабораторных работ нередко используется программирование численных методов на современных алгоритмических языках. Этот подход, во-первых, является традиционным, а, во-вторых, усиливают активность студентов при изучении методов. За многие годы накоплены обширные библиотеки научных подпрограмм на различных алгоритмических языках, предназначенных для решения типовых задач вычислительной математики.

При этом имеется целый ряд различных математических пакетов, реализующих разнообразные численные методы и производящих аналитические математические преобразования. Наиболее известными сегодня являются пакеты прикладных программ (ППП) и математические библиотеки: Mathematica (фирма Wolfram Research), Maple (фирма Waterloo Maple Inc), MatLab (фирма The MathWorks), MathCAD (фирма MathSoft Inc) [3].

Использование возможностей математических пакетов не лишают студента возможности создания собственных программ, реализующих численные методы. Так как большинство пакетов (MatLab, MathCAD) имеют встроенные алгоритмические языки. Кроме этого в математических пакетах имеется инструментарий для графической интерпретации решений и получения решений с помощью встроенных функций самого пакета. Таким образом, в одном файле студент получает, как минимум, решение задачи

тремя способами, которые можно сопоставить, провести оценку погрешности и сделать выводы об эффективности методов.

Еще один аргумент в пользу использования математических пакетов – отсутствие необходимости хорошего владения алгоритмическими языками. Алгоритмическая культура формируется довольно длительно, а дисциплина «Численные методы» изучается на младших курсах. Значительная часть времени лабораторных работ при использовании алгоритмических языков отводится отладке программ, а не исследованию параметров алгоритмов и их эффективности. Математические пакеты в разной степени отвечают требованиям вычислительной среды при изучении численных методов. Для проведения лабораторных работ по данной дисциплине сформированы следующие требования к инструментарию вычислительной среды: привычные стандартные математические обозначения, среда визуального программирования, возможность символьных вычислений, понятный интерфейс пакета, относительная непритязательность к возможностям компьютера.

Особенно обоснованно использование математических пакетов при численном решении инженерных задач, когда возникает необходимость перераспределения времени теоретического и практического обучения, например для иностранных студентов.

В настоящее время в России идет становление новой системы высшего образования, ориентированного на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство, одним из этапов которого является подготовка национальных кадров зарубежных стран.

Иностранные студенты обучались в российских вузах, как в советские времена, так и в вузах современной России. Возрастающее количество иностранных студентов в российских вузах – один из способов интеграции нашей страны в мировое интеллектуальное сообщество.

На младших курсах и в период довузовской подготовки иностранные студенты преодолевают языковой барьер, разный исходный уровень знаний образовательных учреждений различного типа и овладевают компьютерными технологиями.

Традиционно, математическая подготовка иностранных студентов несколько ниже российской. Поэтому на занятиях есть необходимость перераспределить время в пользу теоретической подготовки. А создание компьютерных программ и получение решения в математических пакетах проводится иностранными студентами вполне удовлетворительно.

Опыт работы с иностранными студентами занимающихся в отдельных группах или в общих с российскими студентами, на русском и английском языках позволяет сделать ряд выводов.

1. С образовательной точки зрения целесообразно обучать раздельно российских и иностранных студентов. Это позволит в определенной степени уравнивать знания и практические навыки разных студентов.

2. Использовать исполнительность основной массы иностранных студентов для перераспределения части лабораторных работ на домашние задания. А за счет освобожденного времени усилить либо теоретическое обучение, либо компьютерную подготовку.

3. При изучении собственно самой дисциплины «Численные методы» в большей мере побуждать студентов к созданию собственных программ и обоснованному выбору методов. При этом многочисленные электронные учебники и программы удаленного доступа использовать, как справочный материал.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Беликов В.В. Инструментарий анализа содержания обучения дисциплине «Численные методы» // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2009. – № 2. – С.60–63.

2. Бидайбеков Е.Ы., Камалова Г.Б. Вычислительная информатика в фундаментальной подготовке учителей информатики // Информатизация образования – 2007: Материалы Международной научно-практической конференции. – Калуга, 2007. – С.125-139.

3. Степанова Т.А. Методическая система обучения курсу «Численные методы» в условиях информационно-коммуникационной предметной среды: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. — Красноярск, 2003.