

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

The article is devoted to the peculiarities of teaching mathematics at technological University, the application of innovative technologies. The author analyses the course «Calculus mathematics» studied by third-year students of technological university and a three-level system of assessment of students' knowledge. A-level tasks are obligatory for everyone. The higher the level is, the more challenging tasks are offered, the higher grades students get. This approach is an effective way of motivating students. A lot of attention is paid to the system Mathcad, its importance in teaching mathematics.

Сегодня уже ушел в историю двадцатый век. Это был век великих открытий. Никогда ранее за одно столетие не удавалось человеку создать столько, сколько за этот период. К особо важным моментам про-

гресса двадцатого века стоит отнести появление компьютера и быстрое внедрение его в науку, технику и просто в современную жизнь человека.

На двадцатый век, по-видимому, пришлась наивысшая ступень подъема и развития науки во всех областях ее деятельности. Компьютерные технологии стали быстро внедряться и в процесс образования. Ни одна дисциплина в вузах не обходится без работы студентов на компьютерах.

В наш бурно развивающийся двадцатый первый век современный работник или инженер должен хорошо владеть как классическими, так и современными методами исследования, которые могут применяться в его области. Без применения компьютера было бы невозможным решение некоторых глобальных проблем человечества. Создание всемирной сети Интернет также немислимо без компьютера.

На сегодняшнем этапе развития инженерно-технического образования и информационных технологий нельзя обойтись без высокого уровня знаний современной вычислительной математики, основанной на знаниях современных численных методов, базирующихся на умении применять элементы высшей математики. Для того, чтобы иметь возможность с успехом использовать математические методы при изучении того или иного вопроса, нужно иметь прежде всего необходимые для этого знания, уметь правильно обращаться с математическим аппаратом, знать границы допустимого использования рассматриваемой математической модели.

С появлением компьютера изучение математики в технологическом вузе дает в распоряжение будущего инженера не только определенную сумму знаний, но и развивает в нем способность ставить, исследовать и решать разнообразные задачи математики, физики и техники.

Основной задачей высшего образования является подготовка профессионально компетентной, высококультурной, саморазвивающейся личности специалиста, способного выполнить современные требования на самом высоком уровне.

В наш современный стремительный век бурное развитие науки, внедрение новых технологий, огромный прогресс средств вычислительной техники предъявляют к качеству подготовки специалистов новые повышенные требования. Специалист сегодняшнего дня обязан владеть основами математического моделирования и его реализацией в компьютерных информационных технологиях. Он должен быть конкурентоспособным и выдерживать высокие темпы научно-технического прогресса.

В связи с этим в настоящее время в контексте реформ высшего образования ведутся целенаправленные поиски совершенствования учебных и лабораторных занятий. Поэтому система современного университетского образования должна быть ориентирована на то, чтобы студенты были заинтересованы в учебе, и стремились учиться.

Математические методы выступают в этой связи как возможность дать унифицированный подход к изучению различных физических и социальных явлений реального мира путем составления их математических моделей, которые во многих случаях описываются одними и теми же математическими структурами.

Предлагаемый в технологическом университете курс «Вычислительная математика» предназначен для студентов специальности «Энергосберегающие технологии и энергетический менеджмент». Он читается на третьем курсе, когда студенты уже изучили, освоили и сдали экзамен по предмету «Высшая математика», на базе которой строится новая для них дисциплина.

В курсе «Вычислительная математика» изучаются вопросы построения, применения и теоретического обоснования алгоритмов приближенного решения различных классов математических задач. Следует отметить некоторые особенности изучаемого предмета численных методов.

Во-первых, для численных методов характерна множественность, т.е. возможность решать одну и ту же задачу различными вариантами существующих методик.

Во-вторых, непрерывно вновь возникающие научные задачи и быстрое развитие компьютерных технологий переоценивают значение существующих алгоритмов и приводят к созданию новых. Поэтому в программу курса собран минимальный материал, достаточный для дальнейшей работы выпускников специальности «Энергосберегающие технологии и энергетический менеджмент».

Дисциплина «Вычислительная математика» предназначена для ознакомления студентов с классическими численными методами и их применением. Программа данного курса состоит из следующих вопросов: 1) приближенное вычисление определенных интегралов; 2) итерационные методы решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; 3) методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; 4) методы решения дифференциальных уравнений с частными производными; 5) разностные методы; 6) методы оптимизации, к которым приводит ряд конкретных физических и технических задач.

Проверка качества знаний студентов по итогам курса осуществляется через проверку выполненной работы, тестирования знаний по данной учебной дисциплине, с учётом разработанной на нашей кафедре трёхуровневой системы учёта знаний студентов.

Переход на десятибалльную систему оценки знаний студентов сделал особенно актуальным внедрение и развитие многоуровневого подхода к изложению курса читаемой дисциплины [1]. В Белорусском государственном технологическом университете в городе Минске на нашей кафедре высшей математики

разработана и широко применяется трехуровневая система оценки знаний студентов. Она заключается в следующем. В рабочей программе заложен и широко применяется уровневый подход к изучению дисциплины, а также и к оценке полученных знаний. По каждой теме предложенной программы составлены уровневые задания для студентов. Уровень (А) – это перечень практических заданий и теоретических вопросов, обязательных для всех студентов. Для повышения оценки знаний предлагается набор более сложных заданий, т.е. задания уровня (Б). Уровень (С) включает в себя задачи повышенной трудности для интересующихся данной дисциплиной студентов.

В нашу комплексную трехуровневую систему знаний входят еще контрольные задания. Они составляются по основным темам программы курса «Вычислительная математика». В курс читаемой дисциплины входят и лабораторные работы по численным методам. В наш бурно развивающийся компьютерный век дети уже с малых лет приобщаются к компьютеру. Поэтому лабораторные занятия обычно всем нравятся и особых сложностей у студентов третьего курса не вызывают.

В конце семестра предусмотрен зачет по данной дисциплине.

Разделение материала на уровни сложности и выделение обязательного уровня подготовки «А», т.е. необходимого теоретического и практического минимума дает возможность каждому студенту заранее знать, какой балл и за какой уровень подготовки его ожидает, что тоже стимулирует его учёбу. Безошибочное решение задач уровня «А» является необходимым условием выставления минимальной положительной оценки. Устанавливая единый уровень минимального положительного балла, мы повышаем объективность и значимость его.

В процессе изучения дисциплины «Вычислительная математика» студенты специальности «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» знакомятся с работой в системах компьютерной математики: Mathcad, Mathematica, Maple, Matlab.

Миллионы людей занимаются математическими расчетами, одни – из-за влечения к тайнствам математики и ее внутренней красоте, другие – в силу профессиональной или иной необходимости, не говоря уж об учебе. Ни одна серьезная разработка в любой отрасли науки и производства не обходится без трудоемких математических расчетов.

Все системы компьютерной математики содержат функции численного решения алгебраических уравнений, численного решения дифференциальных уравнений, а также аппроксимации функций. Выбор системы зависит от поставленной задачи, но использование двух или трех систем компьютерной математики позволят не только увеличить круг решаемых проблем, но и значительно уменьшить число ошибок.

Однако преимущество при изучении математических пакетов отдается пакету Mathcad. Современный инженер обязан свободно владеть навыками работы с математическим пакетом Mathcad [2].

Данный пакет создан разработчиками как инструмент работы расчетчиков инженеров. Он создавался как мощный микрокалькулятор, позволяющий легко справиться с рутинными задачами инженерной практики, ежедневно встречающейся в работе: решение алгебраических или дифференциальных уравнений с постоянными и переменными параметрами, анализ функций, поиск их экстремумов, численное и аналитическое дифференцирование и интегрирование, вывод таблиц и графиков при анализе найденных решений. В программе нашего курса по вычислительной математике именно с задачами такого вида мы работаем.

Главными достоинствами Mathcad и его колоссальным преимуществом перед другими расчетными средствами является легкость и наглядность программирования задачи, простота использования, возможность создания высококачественных технических отчетов с таблицами, графиков и текстов, что весьма важно в работе инженера. Эта система выполняет как численные, так и аналитические (символьные) вычисления, имеет удобный математико-ориентированный интерфейс и прекрасные средства графики.

При подборе задач, данных студентам для самостоятельной работы, осуществляется тесная связь со специальными дисциплинами, профессиональная направленность студентов и дифференцированный подход при выборе задачи для самостоятельного решения.

Исключительно велика роль Mathcad в системе образования. Облегчая решение сложных математических задач, Mathcad снимает психологический барьер при изучении математики, делая этот процесс интересным и достаточно простым. Грамотное применение систем в учебном процессе обеспечивает повышение фундаментальности математического и технического образования, способствует подлинной интеграции процесса образования в нашей стране.

При изучении курса вычислительной математики будущий специалист-инженер овладевает умением использовать классические численные методы решения поставленных перед ним научных и технических задач, а также использовать при этом богатый арсенал существующих систем компьютерной математики.

Кроме того, обучение студентов использованию системы Mathcad и знанию современных численных методов для решения задач компьютерного моделирования способствует формированию их мыслительной активности, познавательной самостоятельности, лучшему усвоению прикладного содержания других специальных дисциплин, изучаемых в вузе.

Наш стремительно развивающийся XXI век требует от инженера хорошей фундаментальной и математической подготовки, умения работать на компьютере, знания численных методов и применения их к

решению прикладных задач. Преподаватели нашей кафедры всегда стараются прийти на помощь студентам и помочь им стать в будущем настоящими конкурентно способными инженерами, находя при этом новые подходы к решению проблем.

Список литературы

1. Десятибальная система оценки результатов учебной деятельности учащихся. Инструктивно-метод. материалы / под ред. О.Е. Лисейчикова. – Минск : НИО, 2002. – 145 с.
2. Макаров, Е. Mathcad. Учебный курс / Е. Макаров. – СПб. : Питер, 2009. – 384 с.