

К вопросу о совершенствовании математической подготовки в техническом университете

Чернявская С.В., Коваленок Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Определяется ряд изменений содержания математического образования, связанных с новыми требованиями к инженерному образованию на современном этапе.

Для успешной конкуренции на рынке профессиональных услуг выпускник технического университета должен владеть основными математическими методами и уметь их применять для решения технических задач, а также составлять математические модели, проводить для них расчеты, анализировать полученные результаты и делать адекватные выводы и прогнозы. Его профессиональная подготовка невозможна без прочной математической основы, являющейся важнейшей составляющей в системе обучения современного специалиста инженерной направленности.

Надо отметить, что содержание курса вузовской математики является более чем полноценным по объему и глубине для эффективного решения профессиональных задач. Однако содержание этого курса необходимо периодически модифицировать, приводить в соответствие с современными тенденциями развития и достижениями в инженерных науках. По нашему мнению, основной курс математики в техническом университете сегодня является, с одной стороны, неоправданно усложненным, содержащим достаточное количество учебного материала, не применяющегося в профессиональной деятельности инженера. Преподаватели - приверженцы фундаментальной классической математики не всегда интересуются тем, как излагаемый ими курс будет применяться в дальнейшей профессиональной подготовке инженерных кадров. Поэтому вместо объяснения сущности фактов и методов решения они стремятся к формальной строгости и полноте изложения материала, которая необходима в изучении предмета на математическом факультете университета, но никогда не понадобится в инженерной практике. И, как след-

ствии такого всеобъемлющего изложения фундаментальных основ предмета на высоком уровне абстракции, недостаточно внимания уделяется его практическим приложениям, возникает оторванность от технических предметов, составляющих суть инженерного образования. В результате, студенты не видят корреляции между математическими и профессиональными знаниями, считают изучение математики формальным делом, теряют интерес к изучаемому материалу и предметы математического цикла остаются «ненужными», а развивающий потенциал математического образования – невостребованными.

С другой стороны, стандартный курс математики на сегодняшний день в недостаточной степени учитывает колоссальные обучающие возможности современных компьютерных пакетов прикладных математических программ, графических калькуляторов и других продуктов информационных технологий.

В связи с переходом на четырехлетний период обучения по инженерным специальностям, сократились сроки изучения математики, следовательно, изменяются общие цели обучения, разрабатываются новые учебные планы и рабочие программы, а также новые подходы к отбору содержания, методов, средств и форм обучения. Эти изменения обусловлены также и необходимостью учета в математической подготовке будущих инженеров появления новых видов компьютерного моделирования и математического эксперимента; изменения технологий инженерных расчетов и методов решения многих прикладных задач.

Целью изменения системы математической подготовки в инженерном университете, помимо учета современных тенденций в развитии технологий, является повышение престижа высшего инженерного образования и общего уровня фундаментальной подготовки будущего инженера; создание у студентов высокой степени мотивации к участию в учебном процессе и научно-исследовательской деятельности.

На наш взгляд, обновленная модель обучения математике в техническом университете должна быть в большей степени ориентирована на «понимающее усвоение» предмета, а не на стандартное изложение теории с доказательствами всех теорем и формул, на повышение способности и готовности применять математические методы в решении конкретных инженерных задач, на привитие

навыков математического исследования прикладных вопросов (от выбора оптимального метода исследования до получения практически приемлемого результата с применением компьютерных средств). По сути, курс математики должен стать курсом прикладной математики, который вооружит студента основными теоретическими сведениями, необходимыми ему при изучении специальных дисциплин и обучит его соответствующему математическому аппарату.

Одна из главных целей обучения математике - формирование у студента потребности в профессионально-ориентированных математических знаниях, воспитание прикладной математической культуры, развитие логического и алгоритмического мышления. Студент должен быть уверен в том, что для овладения программой высшей школы ему понадобятся те знания, которые он получил в школе, а в вузе он получит знания, необходимые для его будущей работы. Однако, его ожидания не всегда оправдываются. Нестыковки программ и методик обучения школьной и вузовской математики были и остаются болевой точкой непрерывного образовательного процесса. Многим студентам-первокурсникам требуется прохождение адаптационных занятий в первом семестре обучения для того, чтобы воспринимать материал на лекциях по математике. И это явление, ставшее уже постоянной практикой, также должно быть отражено в изменении концепции математического образования в техническом вузе.

Содержание математического образования в университете должно быть целостной системой теоретических знаний и практических навыков, алгоритмов и методов, представляющих собой поэтапное расширение, углубление и взаимосвязь ранее полученных знаний. Оно должно строиться на модульной основе с укрупнением дидактических единиц и формированием сквозных математических умений.

Математическая подготовка должна быть единой системой взаимосвязанных и взаимозависимых комплексов сквозных математических (то есть общих в различных разделах математики) и профессионально - прикладных задач.

На наш взгляд, имеет смысл изменение структуры преподавания предметов математической направленности, в частности,

- разделение курса на основную и специальную части (выделение из базового курса ряда разделов в отдельные дисциплины соответственно направлению специальности),

- введение спецкурсов по методам вычислительной математики и другим главам математики, которые будут востребованы для изучения инженерных дисциплин,

- изменение подхода к составлению учебных заданий. Задания должны быть переориентированы в сторону их практической значимости для инженера. Скажем, формулировка задачи должна содержать не только фиксацию результата, но и варианты его достижения (например, решить несколькими методами, ответить на ряд смежных с этим заданием вопросов, спрогнозировать результат при некоторых изменениях условия). Последующее задание не должно воспроизводить предыдущее (по структуре, форме или содержанию), новое задание должно включать в себя знания и результаты, полученные при выполнении предыдущего (сцепленные задачи).

Отдельной большой задачей в изменении содержания преподавания математики в техническом университете является более широкое внедрение современных информационных технологий в учебную практику, поскольку это «осовременивает» как методы обучения, так и содержание образовательного процесса. Сейчас «парк» компьютерной математики составляют такие мощные математические системы, как Derive, MathCAD, MatLab, Wolfram Mathematica, Maxima и многие другие.

Работа в этих программах с математической моделью, а не с самим объектом исследования позволяет максимально быстро выявить свойства объекта и получить нужную информацию о нем, которую бывает сложно извлечь методами классической математики. Кроме того, для понимания и развития пространственного мышления очень важно иметь возможность «увидеть» математический объект средствами графической визуализации. Далее, применение компьютера позволит избежать громоздких математических выкладок и преобразований, что бывает полезно, если только эти выкладки не являются основным содержанием задачи, а служат только вспомогательным этапом для получения основного результата. Подчеркнем, что компьютерные математические системы применяются как вспомогательное, а не заменяющее учебный процесс средство. В основе процесса обучения лежит математика, а уже по-

том компьютерная технология как вспомогательный элемент. Тем самым исключается фактор замещения развития математического мышления на формальное применение компьютерных инструментов. Еще одной нужной областью применения компьютерных математических средств является проверка решения, полученного обычным способом. Отметим также, что программные средства компьютерной математики эффективны для организации самостоятельной работы студентов.

Таким образом, реализация стратегии развития математического образования будущего инженера требует коррекции направления образовательных «векторов» от обучения как догматически построенного процесса передачи фундаментальных знаний, к обучению как деятельности, направленной на развитие профессионально-прикладной математической компетентности при активном использовании компьютерных технологий, применение которых становятся неотъемлемой частью современного математического образования.

Литература

1. Рагулина, М.И. Изменение парадигмы математического образования в условиях информатизации./М.И. Рагулина.– Образование и наука, 2008, № 8 (56),– с.27-34.
2. Лунгу, К.Н. Модернизация математического образования студентов технических вузов./ К.Н. Лунгу.– Ярославский педагогический вестник, 2012, № 3,Том II (Психолого-педагогические науки),– с. 138-142.