

О СПЕЦИФИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Метельский А.В., Чепелев Н.И.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

В условиях открытой экономики и дефицита всевозможных ресурсов нужны оптимальные и конкурентоспособные решения. А такими могут быть только решения, предложенные на базе математических моделей, позволяющих оценить наряду с выгодами весь комплекс эффектов, прежде всего, экологических, социально-экономических, нравственных и других. Конкурентоспособные решения может породить специалист с глубокой фундаментальной подготовкой, способный воспринимать и создавать наукоемкие технологии.

Необходимость математического образования инженера определяется тремя основными факторами: 1) изучением языка, на котором написана вся научно-техническая литература; 2) усвоением основных математических моделей, к которым, например, относятся функции, алгебраические и геометрические структуры, дифференциальные уравнения, вероятностные и статистические модели; 3) воспитанием математической культуры творчества. Последнее предполагает формирование у студентов системного подхода к изучаемой проблеме, потребности в аргументации предлагаемого решения, умения алгоритмизировать достижение результата – набора качеств, необходимых как инженеру-конструктору, так и инженеру-исследователю.

Содержание и форма математического образования инженера складывались столетиями и имеют особенности, зачастую игнорируемые при изучении других дисциплин. Отметим те из них, которые наиболее существенны для воспитания инженера.

1. Традиционно при изложении курса высшей математики демонстрируется происхождение основных математических понятий из практики, их механический, геометрический и экономический смысл. Это, с одной стороны, повышает «живучесть» знаний, а с другой, дает им прикладную направленность.

2. Основные утверждения в курсе математики приводятся с доказательствами, иллюстрируются не только примерами, но и контрпримерами. Это существенно в повседневной жизни, поскольку предполагает, что нужно быть внимательным к мнению оппонентов, а не упиваться собственной «гениальностью».

3. В математике достаточно примеров, подтверждающих, что здравый смысл и истина не всегда идентичны. Исследование Вышнеградского в XIX в. по регуляторам паровых машин (регулятор Уатта) показало, что совершенствование технологий обработки металлов (очевидное благо!) привело к тому, что паровые регуляторы перестали работать. Поэтому в рабочих программах курса высшей математики для инженеров существенное

место отводится пропаганде нестандартных инженерно-технических решений, достигнутых исследованием математических моделей.

4. Один из постулатов здравого смысла гласит: «Этого не может быть, потому что этого не может быть никогда». Но причины крупных техногенных катастроф, прежде всего в сфере ядерной энергетики, убеждают нас в обратном. Поэтому при изучении высшей математики актуален анализ сингулярных случаев ряда задач, скажем, исследование особых решений дифференциальных уравнений.

5. Важное место в курсе математики занимают теоремы существования, которые недооцениваются разработчиками многих глобальных проектов типа «построение коммунизма» или «создание теории всего» в физике. Как результат игнорирования «теорем существования» – неразумная трата колоссальных материальных и человеческих ресурсов.

Важнейшее требование к образованию будущего инженера – мобильность его научных интересов (век живи – век учись). Опыт показывает, что эта проблема решается через усиление фундаментальной подготовки по математике и естественным наукам, а не через расширение списка дисциплин. Специалисты, имеющие базовое математическое образование, успешно работают во всех областях, связанных с творческим началом, включая нематематические. Поэтому углубление математической подготовки находится в русле гуманизации и гуманитаризации современной образовательной системы и необходимо для воспитания преобразователей природы и знаний о природе.

Новая ситуация в системе математического образования во ВТУЗе определяется в первую очередь компьютеризацией всех сфер нашей жизни. Появились мощные вычислительные пакеты типа «Mathematica» и, казалось бы, нет необходимости заниматься вычислением неопределенных интегралов, точным решением дифференциальных уравнений и другими задачами традиционного курса высшей математики. Слышны призывы выпускающих кафедр строить обучение на базе упомянутых вычислительных пакетов. Поэтому предметом особой заботы математических кафедр должен быть базовый курс высшей математики – основа непрерывности математической подготовки будущего инженера. Непрерывность реализуется, в первую очередь, через чтение специальных курсов высшей математики, в том числе, и преподавателями выпускающих кафедр. Это не только допустимо, но и желательно, так как следует культивировать математизацию процесса инженерного образования в целом.

Система образования и воспитания складывалась тысячелетиями, как наука – столетиями и не оперировала понятием технологии. Общеизвестно, что исторически первой реально эффективной и до сих пор применяемой во многих странах, включая высокоразвитые, образовательной технологией являются розги. Поэтому если заниматься разработкой образовательных технологий, то сначала надо исследовать и адаптировать или усовершенствовать проверенный временем опыт. Термин «образовательные технологии» возник вслед за повсеместным распространением

информационных технологий. И если информационные технологии как способы передачи и обработки информации существуют на реальной научной и «железной» платформе, то об образовательных технологиях этого сказать нельзя. Информационные технологии присутствуют и нужны в организации и обеспечении учебного процесса, но переименовывать их в образовательные технологии – занятие для невежд.

Суть всякой технологии – гарантированный результат. Основной признак технологии – воспроизводимость. Несмотря на известные успехи нашей педагогики (прежде марксистско-ленинской, а какой сейчас – не знаем) говорить о ней как о науке, способной создавать технологии, преждевременно. Более того, человечество так и не придумало адекватного научного языка для психологии, педагогики и других гуманитарных наук. Поэтому термин «технология» в образовании и воспитании это скорее – метафора и подчас вредная, так как уводит от существа дела. Воспитание и обучение – это штучное производство, поэтому здесь технологии неуместны и невозможны. Просто нужны продуманные учебные планы с практически обоснованным перечнем дисциплин, сподходящей расценовкой и методическим обеспечением.

Изучение математики не только вооружает аппаратом преобразования мира, но и формирует характер специалиста-творца и борца. Решение всякой математической задачи моделирует процесс реального научного творчества. Математическая задача не может быть решена наполовину. Это свойство следует использовать для воспитания у будущих инженеров честолюбия, инициативности, способности и потребности к самообразованию. «Набивать не руку, а воспитывать разум», – девиз математического образования современного инженера. Слова В.Маяковского: «Проходят красноухие, а ему не нудно, // Что растет человек глуп и покорен; // Ведь зато он может ежесекундно // Извлекать квадратный корень», – не должны быть упреком современному математическому образованию в высшем техническом учебном заведении.