

2. Ширшов, Е.В. Комплексный подход к разработке электронных средств учебного назначения / Е.В. Ширшов, А.Н. Ундозерова // Информатика и образование. – 2008. – № 7. – С. 90-93.
3. Цыркун, И.И. Система инновационной подготовки специалистов гуманитарной сферы / И.И. Цыркун. – Минск: Тэхналогія, 2000. – 326 с.
4. Артемёнок, Е.Н. Диагностика эффективности процесса обучения учащихся на основе определения их учебных возможностей / Е.Н. Артеменок // Адукацыя і выхаванне. – 2005. – № 10. – С.60-64.
5. Цыркун, И.И. Интеллектуальное саморазвитие будущего педагога: дидактический аспект: монография / И.И. Цыркун, В.Н. Пунчик. – Минск: БГПУ, 2008. – 248 с.
6. Вабищевич, С.В. Дидактический комплекс как средство подготовки студентов к осуществлению компьютерного обучения / С.В. Вабищевич // Весці БДПУ. Сер. 3. Фізіка. Магэматыка. Інфарматыка, Біялогія, Геаграфія. – 2009. – № 3. – С. 22-25.

Л.Л. Великович
(Гомель, Беларусь)

УЧЕБНИК МАТЕМАТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА: ФУНКЦИИ, ПРОБЛЕМЫ, ВОЗМОЖНОСТИ

Писатели любят слова, иначе бы они не писали. Проблема в том, что больше всего они любят свои собственные слова.

Генри Минцберг (Монреаль, май, 2009 г.)

Представим на минуту, что вышло постановление Министерства образования, отменяющее математику в техническом университете как предмет. Чтобы случилось тогда с высшим инженерным образованием? Ответ понятен – коллапс. К счастью, это пока не произошло. Но тенденции такого рода – уменьшение часов на математику – увы, имеются, начиная со школы. Это, безусловно, послужило одной из причин падения уровня физико-математической подготовки абитуриентов. Следующими звеньями в этой негативной цепочке являются утрата многими студентами возможности полностью освоить курс высшей математики, и, как следствие, уменьшение интереса к предмету.

Что же можно противопоставить крадущейся беде? Частичный ответ на этот вопрос содержится в [1], где сформулированы два основных направления деятельности: работа с людьми и работа с материалом (там же имеется перечень моих основных публикаций по данной тематике).

Здесь же мы обсудим проблемы работы с материалом при написании учебника по математике для “технарей”. В идеале учебник должен быть таким “информационным контейнером”, в котором есть все, что может потребоваться пользователю, причем в совместимом с ним формате. Так же как театр начина-

ется с вешалки, учебник должен начинаться с введения. В [2] представлена моя концепция “Введения”. Перечислим ее основные особенности. Во-первых, “Введение” является мостиком между школьной и вузовской математикой. Во-вторых, оно должно служить своеобразным “ликбезом”, содержащим необходимые для дальнейшего элементы математической культуры. Третьей функцией “Введения” является объединение разрозненных разделов курса высшей математики в единое целое (насколько это вообще возможно). Наконец, было бы неплохо, если бы “Введение” содержало некую творческую компоненту как трамплин в будущее.

Главной составляющей учебника математики, конечно, является теоретический материал, который не только должен быть представлен в полном объеме, рассмотренном соответствующей программой, но изложен в доступной разговорной манере (учебник должен говорить со студентом, чтобы стать его другом). Однако, даже этого сегодня недостаточно. Было бы очень кстати, хотя бы для нескольких первых теорем после стандартного изложения их доказательства провести его подробный анализ в духе принципа непрерывности логических цепочек [3], включая необходимые сведения из элементарной математики вплоть до самых простейших правил. Хочется надеяться, что это позволит студенту проникнуть всякая святых ее величества Математики и подарит желание и в дальнейшем докапываться до самой сути математических истин.

Но теория без практики мертва! Поэтому в учебнике непременно должны присутствовать основные паттерны решения задач, разобранные “по косточкам” (в идеале доведенные до алгоритмов), а также, хотя бы в небольшом количестве нестандартные задачи, имеющие оригинальные решения. Для чего это нужно?

Чтобы ответить на этот вопрос достаточно вспомнить, что итоговой целью высшего технического образования является воспитание творческой, инициативной личности, способной находить новые изобретательские решения. Безусловно, математики могут и должны сыграть в решении этой задачи свою роль. Представьте, как было бы здорово, если бы в учебнике математики каждый параграф начинался с проблемной ситуации и ряда вопросов, подводящих к ее разрешению. Приведу маленький, но поучительный пример.

Ни у кого не вызывает сомнений, что точка, находящаяся внутри круга, – внутренняя. На его границе – граничная, а вне круга – внешняя. А попробуйте предложить вашим студентам дать определение этим трем различным возможностям. За 35 лет моего преподавания я еще ни разу не получил ответ на этот вопрос. Еще одно направление развития творческой компоненты студенческого мышления опирается на знание законов ТРИЗ [4]. Скажем, как объяснить студенту-первокурснику откуда в доказательстве теоремы Лагранжа о конечных приращениях появляется загадочный параметр λ в выражении для новой функции: $F(x) = f(x) - \lambda x$? Но если обратиться к Приему № 17 (Принцип перехода в другое измерение) Г.С. Альтшуллера [4, с. 88], то все становится вполне естественным. (Другие примеры применения этого приема см. в [5]). Следующим шагом на пути вовлечения студентов в творческую деятельность может стать знакомство с теорией решения задач (ТРЗ), над которой я размышляю с 1990 г. К работе над ней (см. [3, 6, 7]) меня подтолкнуло чувство зависти: почему у инженеров есть ТРИЗ,

а у математиков ничего подобного нет? Приведу лишь небольшой фрагмент из ТРЗ, связанный с Приемом № 17. Под задачей мы будем понимать упорядоченную четверку (Ω, A, B, X) , где Ω – носитель задачи, A – множество посылок (условия задачи), B – множество следствий (заключение), X – решение задачи как процесс. «Принцип структурных изменений» (ψ – принцип) рекомендует изменение структуры задачи как один из подходов к идее решения. Изменения могут касаться:

- Посылки Ω (например, вложения Ω в другой объект);
- Условия A (например, убрать одну из посылок);
- Заключения B (например, убрать одно из требований);
- Решения X (например, искать решение обыкновенного дифференциального уравнения не в виде одной функции, а в виде произведения двух функций).

Перечень основных составляющих нашего “информационного контейнера” был бы неполным, если бы мы не поговорили об информации рекламного характера. Что под этим подразумевается? Для “технарей” – это, по-видимому, в первую очередь, должны быть приложения математики к другим дисциплинам. Хотя, на мой взгляд, историческая и эстетическая сторона дела могут оказаться более важными для пробуждения у студентов интереса (и, не побоюсь этого слова, любви) к математике.

Литература

1. Великович, Л.Л. Антропоцентрический подход к обучению математике в техническом университете / Л.Л. Великович // Проблемы современного образования в техническом вузе: материалы II научно-методической конференции, Гомель, 10 – 11 ноября 2011 г. – С. 36-39.
2. Великович, Л.Л. Введение в общий курс математики технического университета (моя концепция) / Л.Л. Великович // Учебник математики, физики, информатики и астрономии в системе среднего и высшего образования: сб. материалов Республик. науч.-практ. конф., Могилев, 20 – 22 октября 2009 г. – С. 8-10.
3. Великович, Л.Л. Подготовка к экзаменам по математике: учеб. пособие для абитуриентов и учащихся 9 – 11 кл.: в 2 ч. / Л.Л. Великович. – М.: Народное образование, 2006. – 610 с.
4. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука / Г.С. Альтшуллер. – М.: Советское радио, 1976. – 175 с.
5. Великович, Л.Л. Методика изложения некоторых тем общего курса математики, базирующаяся на теории решения задач / Л.Л. Великович // Междунар. науч. конф. “X Белорусская математическая конференция”: тезисы докл. Ч. I, Минск, 3 – 7 ноября 2008 г. – С. 122-123.
6. Великович, Л.Л. Теория решения задач: тезисы и комментарии / Л.Л. Великович // Материалы междунар. науч.-практ. конф. “Методология и технология образования в XXI веке: математика, информатика, физика”. Минск, 17 – 18 ноября 2005 г. – Минск, 2006. – С. 20-23.
7. Velikovich L.L. Information approach to the theory of problem solving: first steps / Л.Л. Великович // Сб. труд. науч.-практич. конф. “ТРИЗ – ФЕСТ 2011”. – С.-Петербург, 20 – 23 июля 2011. – С. 138-142.