

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

А. А. Бабич

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого»,
кафедра «Высшая математика»*

Математические дисциплины занимают центральное место в учебных планах и образовательных стандартах по техническим специальностям. Их преподавание, несмотря на универсальность математики, имеет свою специфику. Специфика обусловлена, прежде всего, целями, которые ставятся перед математикой в техническом вузе. Основная цель – это обучить студентов грамотно применять математические приемы и методы для решения прикладных инженерных задач. Этой цели должен быть подчинен весь комплекс учебно-методических материалов и действий.

Вместе с тем здесь следует помнить следующее. Математика является в высшей степени самодостаточной наукой. Предметом ее исследований являются количественные и качественные отношения между абстрактными объектами. В современной математике уровень абстракции достиг таких высот, что сам поиск приложений сформулированных математических моделей представляет сложнейшую задачу. Но, к счастью, для изучения дисциплин, составляющих программу обучения на первых двух или даже трех курсах технических вузов, достаточно использовать математические разделы, которые в большинстве своем разработаны до начала 20 века. Это, безусловно, линейная алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление, теория дифференциальных уравнений, численные методы, теория вероятностей и математическая статистика. В последние годы добавились разделы, составляющие предмет так называемой дискретной математики. Круг приложений этих дисциплин в физике, химии, технической механике, ТОО и т. п. стандартен и весьма разнообразен. Именно разнообразие, наличие большого количества прикладных задач и упражнений позволяет снизить при изложении высшей математики планку уровня абстракции, сделать изложение более понятным и доступным. Отметим основные методические приемы, которые, на наш взгляд, отличают преподавание математики в техническом вузе от преподавания математики в классическом университете.

Во-первых, изложение новой математической дисциплины необходимо начинать с простых прикладных задач, в которых ярко проявляются и выделяются вводимые затем основные понятия. Например, для векторов – это введение силы, смещения материальной точки; для производной – это введение скорости, теплопроводности, силы тока, касательной; для интеграла – вычисление площади криволинейной трапеции, массы неоднородного стержня; для вероятности – подсчет частоты выпадения герба или определенного числа очков при подбрасывании игрального кубика. Дело в том, что усвоение основных математических понятий имеет большую значимость при изучении математики, чем овладение неосмысленными техническими приемами. Применение технических приемов (дифференцирования, интегрирования и т. п.) требует всегда предварительной математической формализации прикладной задачи.

Во-вторых, при преподавании математики в техническом вузе особо следует отмечать использование в приложениях разных обозначений для одних и тех же математических объектов и операций. В качестве примеров можно привести использование символов i и j для мнимой единицы, использование обозначений x' и \dot{x} для произ-

водных, использование обозначений \bar{a} и \vec{a} для векторов и т. п. Часто незнание специфики обозначений математических величин в технических дисциплинах приводит к тому, что студент не может распознать структуру записанного соотношения, самостоятельно применить к решению прикладной задачи приобретенные на занятиях по математике навыки. Достаточно вспомнить, сколько проблем возникает у студентов при решении дифференциальных уравнений в механике, где коэффициенты записываются главным образом в символьной, а не в числовой форме.

В-третьих, при изложении материала необходимо широко использовать графические иллюстрации и схемы. Их использование закрепляет у студентов ассоциации, помогает ему глубже усвоить материал, понять связь между абстрактными математическими объектами. Здесь речь не идет о преподавании геометрических дисциплин, здесь речь идет об использовании ассоциаций в широком смысле. Удачно подобранная ассоциация позволяет снять у студента порог непонимания, наделить смыслом изначально, казалось бы, абстрактные понятия. В качестве примеров можно привести графическую иллюстрацию основных теорем о свойствах непрерывных функций (теорем Вейерштрасса и Коши), графическую иллюстрацию смысла дифференциальных теорем Роля и Лагранжа, теоремы Стокса, теоремы Остроградского–Гаусса и т. п.

В качестве заключительного тезиса отметим следующее. В целом, конечно, преподавание математики в техническом вузе должно быть направлено на применение приобретенных навыков. Но применить навыки невозможно без понимания смысла математических понятий и утверждений просто в силу неограниченного количества формулировок прикладных задач.