

Применение компьютерных технологий при преподавании математики студентам строительных специальностей

А.В. Капуто

Белорусский государственный университет

Е.А. Крушевский, А.А. Кузнецова

Белорусский национальный технический университет

Стремительно развивающиеся запросы современного рынка труда требуют от молодого специалиста строительного профиля не формального наличия соответствующего диплома с перечнем освоенных на бумаге дисциплин, а владение определенным объемом знаний по изученным предметам и умение применить их на практике. В частности, тесное знакомство с программным обеспечением (ПО) и знание соответствующих специализированных пакетов программ уже не обсуждается при приеме на работу как некое дополнительное достоинство кандидата, а рассматривается как элемент обязательных базовых параметров. На самом деле, персональный компьютер и гаджеты прочно вошли в повседневную жизнь, информационное пространство стало доступным, в чем-то даже излишне доступным, поэтому назрела необходимость внесения определенных корректировок в образовательный процесс.

Главные цели изменений в организации обучения на наш взгляд таковы: 1) правильно сориентировать начинающего студента в потоке информации, сформировать рациональный подход, как к подбору, так и к изучению материала, 2) привить навыки и выработать умения грамотного использования достижений информационных технологий для решения задач (сначала академических, а затем и практических). И первой из учебных дисциплин, которая должна изменить классические подходы к обучению студентов строительного профиля, а если смотреть масштабнее – всех инженерно-технологических специальностей, становится математика. Именно математические знания являются базой для изучения технических дисциплин, поэтому к уровню математической подготовки обучающихся и предъявляются высокие требования.

Затронув вопрос доступности информации, нельзя не упомянуть ставшую крылатой известную фразу Н. Ротшильда «Кто владеет информацией, тот владеет миром». Вырванная из контекста, она формирует у студента убежденность, что знания и умения можно получить, введя в поисковике браузера нужный запрос, а воспроизведение найденной информации уже есть гарантия как, в первую очередь, хорошей отметки, так и использования

ее в дальнейшем в случае необходимости. Такой подход к получению знаний, да и отчасти к образованию в целом, вырабатывается не за день или месяц, это результат многолетних нововведений и оптимизаций учебного процесса, сначала в средней школе, а затем и в высшей. Абсолютизация тестирования, как формы итогового контроля, привела в математике к отсутствию у большинства выпускников школ логического мышления, умения грамотного и последовательного изложения материала, навыков решения задач с формулировкой, которая несколько отличается от школьного учебника или сборника для подготовки к тестированию. Поэтому первоочередной задачей преподавателя математики в техническом университете становится вовлечение студента в осознанный им процесс продуктивного обучения.

Адаптация первокурсника в систему высшей школы не только проходит на глазах у математика-педагога, но отчасти им и определяется. Органичность и скорость адаптации напрямую зависят от грамотной организации как учебного процесса в аудитории, так и самостоятельной работы студента. Не стоит также упускать из виду и уровень знаний, полученных в школе. Кроме того, важным фактором мотивации к обучению является профессиональная ориентация вчерашнего абитуриента. В этом направлении можно выделить три основные группы [1, с. 37]: студенты, ориентированные на образование, как на профессию; студенты, ориентированные на образование как на одну из ступеней к занятию бизнесом; «неопределившиеся» студенты, которые сделали свой выбор исходя из проблем личного, бытового плана. Подчеркнем, что в последние годы процент случайных людей в студенческой аудитории увеличивается, что обусловлено желанием попасть на бюджетное место, иногда даже не представляя сферу будущей профессиональной деятельности. Абитуриент, готовый обучаться на любой из специальностей строительного, энергетического, радиотехнического профиля, не редкость в последний день приема документов.

Таким образом, на данном этапе актуальной становится именно задача вовлечения студентов в процесс продуктивного обучения. Отметим, что наиболее сложным для первокурсника является восприятие значительного объема теоретического материала. Студенты воспринимают лекционный материал и задачи на практических занятиях не как единое целое, некоторые даже с удивлением воспринимают то, что отдельные примеры на лекции сходны с предложенными для решения на практике. Кроме того, «отсутствие навыков чтения как изучения и осмысления содержания текстового источника – практически повсеместная беда выпускников школы. Первокурсники знают буквы, но не умеют анализировать даже трехстрочные объемы текста. Они, как правило, ждут пояснений от преподавателя и

руководства к действию» [2]. Отдельное внимание следует уделить практическим занятиям. Первокурсников приводит в замешательство отсутствие привычных схем проведения урока, а именно, каждое практическое занятие – новые типы задач и методов решения. Причем, следует отметить, что со времен школы критериями оценки для обучающегося является либо (часто субъективная) оценка учителя (преподавателя), либо сравнение полученного в задаче ответа с ответами, опубликованными в самом задачнике. Понятно, что ни тот, ни другой вариант интереса к обучению не добавляет, а скорее наоборот. И вот тут на помощь может придти компьютер или даже гаджет в виде планшета или обычного мобильного смарт-фона. Чуть выше мы писали, что знания нельзя получить только путем поиска нужной информации в интернете. Однако, совмещение изучения математики традиционными методами (лекция, конспект, практическое занятие, задачник, индивидуальные задания, проверка тетради преподавателем, оценка), с компьютерными возможностями возводит процесс обучения математике на совершенно новый уровень.

Именно смещение акцента при преподавании дисциплины математика на современные методы прикладной, вычислительной математики на основе компьютерных технологий позволяет сделать это.

Один из таких примеров – пакет «WolframMathematica». Возможно-сти системы огромны: решение уравнений, неравенств, нахождение пределов, интегрирование и дифференцирование функций, решение дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, численные расчеты (решение систем дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных и т.д.); линейная алгебра (операции с матрицами, поиск собственных значений и собственных векторов); кроме того, она обладает и большим графическим потенциалом. Рассмотрим простейший пример применения: вычисление определителей. При свободном доступе к ПО преподавателю достаточно отработать в аудитории вычисление определителей второго и третьего порядка, затем – показать, как вычислять в приложении определители как второго-третьего, так и более высоких порядков. Более того, можно предложить студентам заняться самопроверкой. А именно, сначала решать задачу стандартными методами (по конспекту), а после получения ответа – проверить его, например, на смартфоне на сайте www.wolframalpha.com. Доступ к вычислительным ресурсам на данном сайте для учебных целей дается бесплатно, необходим только доступ в интернет. Понятное дело, что разные математические задачи требуют обращения к различным встроенным функциям языка wolfram alpha, причем на английском языке. На самом деле это даже способствует изучению английского языка студентами, а в случае непонимания на помощь приходит Гугл переводчик для поиска со-

ответствия между русскими и английскими названиями тех или иных математических операций. На помощь также могут придти специально написанные пособия ([3–4]), в которых стандартные математические задачи решаются с помощью компьютерной математики.

Вместе с тем есть одна достаточно сложная, но вполне решаемая проблема: после исключения из учебных планов дисциплины лабораторных работ занятия по математике не проводятся в компьютерных классах, да и часы уже минимизированы до предела. Решение можно предложить следующее: связать учебные программы по математике и информатике в единый интегрированный учебный модуль. Ведь не секрет, что большая часть программы по информатике для строительных специальностей повторяет студентам то, что часть из них освоила еще в общеобразовательной школе.

На наш взгляд, математическую подготовку в технических университетах следует развивать по следующим направлениям: 1) определение базового универсального «минимума», обязательного для включения во все учебные программы, и на основе этого унификация учебных программ; 2) вариация вузовского компонента для подготовки будущих инженеров с учетом их специализаций; 3) внедрение независимой оценки качества усвоения материала в систему контроля образовательного процесса; 4) смещение акцентов обучения на качественный анализ результата решения на основе быстрой визуализации полученных результатов при помощи компьютерных систем; 5) внедрение на основе компетентностного подхода [5] в процесс обучения дополнительных спец-курсов, имеющих приложения к решению прикладных задач по специальности.

Литература

1. Дьяченко М.И. Психология высшей школы. – Мн.: Тесей, 2003. – 352 с.
2. Ларионова О.Г. Консерватизм и современность в образовании / Проблемы социально-экономического развития Сибири. Психология, педагогика, философия. БрГУ. 2010, № 1. С. 88–91.
3. Крушевский Е.А. Практикум по математике: пособие по курсу «Математика. 1-й семестр» для студентов-заочников специальности 1-56 02 01 «Геодезия» / Е.А. Крушевский, А.А. Кузнецова. – Минск : БНТУ, 2020. – 56 с.
4. Крушевский Е.А. Практикум по математике: пособие по курсу «Математика. 2-й семестр» для студентов-заочников специальности 1-56 02 01 «Геодезия» / Е.А.Крушевский, А.В. Капусто, А.А. Кузнецова. – Минск : БНТУ, 2020. 33 с.

5. Капусто А.В. Компетентностный подход в процессе обучения математике студентов строительных специальностей / А.В. Капусто, А.А. Кузнецова. Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. Педагогические науки. № 7, 2015. С. 39 – 46.

УДК 519:85

Методические особенности реализации прикладной направленности курса математики при подготовке будущих инженеров-строителей

Капусто¹ А.В., Крушевский² Е.А., Кузнецова² А.А.

¹Белорусский государственный университет

²Белорусский национальный технический университет

Представлены требования современного рынка труда к выпускникам. Обосновано использование компетентностного подхода в обучении как результативного средства построения образовательной среды. Показана прикладная направленность курса математики. Приведено понятие прикладной задачи и сформулированы требования к задачам данного плана. Перечислены результаты целенаправленного и системного использования прикладных задач в обучении математике.

Современный рынок труда предъявляет все более растущие требования к специалистам разных направлений и сфер деятельности. Работодатель при приеме на работу оценивает не только имеющиеся знания, умения и навыки соискателя, но и его потенциальные возможности в дальнейшем обучении, профессиональном совершенствовании и развитии. Чтобы получить место в престижной компании сейчас уже недостаточно только наличие диплома, будущему работнику придется пройти собеседование, потом возможен еще и испытательный срок. Конкуренция на рынке труда становится все более явной. И если у тех, кто решил сменить место работы, уже есть стаж, профессиональный опыт, сформировано представление о потенциальных направлениях реализации своих способностей и умений, то у вчерашних студентов, зачастую, имеется только самое общее соображение о своей предстоящей трудовой деятельности. Не являются исключением здесь и выпускники строительных специальностей. Несмотря на то, что для инженеров строительных специальностей практически всегда есть вакансии, следует отметить и высокие требования работодателей к соискателям. В связи