

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД КАК ВЕДУЩИЙ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

УДК 51:378.1

ТЕХНИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ХИМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Н.А. ДЕГТЯРЕНКО, В.И. ЧЕСАЛИН

Белорусский государственный университет, г. Минск

Высшее образование в наши дни подвергается во всем мире существенному воздействию глобальных процессов. При этом изменяющиеся требования к образованию и возможности, открывающиеся благодаря развитию естественнонаучных и гуманитарных технологий, формируют новые требования к вузу. Если ранее наука и знания воспринимались как абсолютные ценности, то в наши дни все большее распространение получает концепция «полезного знания», то есть знания ограниченного, нацеленного на результат, приносящий немедленную экономическую выгоду. Это существенно меняет природу высшего образования. Выпускаемые специалисты должны быть интересны для потенциальных работодателей. Отсюда – поиск новых перспективных направлений в современной концепции образования [1].

Одной из задач математического образования студентов в университетах технического профиля, является обеспечение подготовки высококвалифицированного инженера в соответствии с современными требованиями. Будущий выпускник технического университета должен владеть знаниями, как в своей профессиональной области, так и в смежных областях, иметь достаточно хорошую математическую подготовку, уметь ориентироваться в новых достижениях науки и техники, уметь использовать эти достижения при решении профессиональных задач. Все это позволяет рассматривать математическое образование как важнейшую составляющую подготовки современного инженера.

Важнейшая особенность современного образования – это широкое применение информационных технологий при изучении различных дисциплин [2]. Основными видами учебных занятий сегодня являются лекции и практические занятия, и роль преподавателя в учебном процессе, как и ранее, огромна. Профессионализм, опыт и мастерство преподавателя – это основа учебного процесса. Но в век глобальной компьютеризации и стремительно развивающихся информационных технологий появились новые возможно-

сти для получения, хранения и передачи информации очень большого объема, что, конечно, нашло применение в сфере образования. Так, например, значительная часть учебной литературы электронной библиотеки БГУ находится в свободном доступе к полному тексту документа из глобальной сети интернет и это в значительной мере упрощает подбор и нахождение требуемой учебно-методической литературы для занятий.

Остановимся подробнее на содержании математической подготовки студентов различных специальностей на химическом факультете БГУ. На первом курсе читается классический учебный курс «Высшая математика» и параллельно годовой курс «Информационные технологии». Учебные программы этих дисциплин методически согласованы, что способствует эффективному усвоению необходимых математических понятий, с одной стороны, а с другой – студенты получают базовые навыки математического моделирования в химии. К решаемым на лабораторных занятиях прикладным задачам относятся: определение мольной теплоемкости металла (приближенное вычислению интеграла в MS Excel), определение концентрации компонентов химической смеси (решение линейной системы уравнений в MS Excel), определение гидратного числа карбоновой кислоты (используя метод наименьших квадратов, строится график функции – линии тренда – в программе Microcal Origin), определение величины pH водного раствора кислоты (отделение и приближенное вычисление корней многочленов высших степеней (MS Excel), определение концентрации ионов серебра в растворе аммиачного комплекса (приближенное вычисление корней многочленов третьей степени с помощью макросов VBA), определение среднего размера частиц коллоидного раствора (приближенное вычисление несобственных интегралов с помощью макросов VBA), математическое моделирование многостадийной химической реакции (численное решение систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью макросов VBA и в системе Mathematica) и другие.

Для студентов второго курса читается базовая учебная дисциплина «Математическое моделирование химических процессов», в рамках которой студенты приобретают навыки построения математических моделей химических процессов и реализации этих моделей с помощью компьютерных программ. В качестве примера рассмотрим конкретный фрагмент учебного материала, связанного с применением метода наименьших квадратов для решения обратной задачи химической кинетики.

Различают прямую и обратную задачу химической кинетики. Отправной точкой для решения прямой задачи химической кинетики служит кинетическая схема протекания реакции, отражающая предполагаемый механизм химического превращения. Далее на основе постулированной схемы составляется математическая модель реакции: для N участников многостадийной реакции ее математической моделью является система из N дифферен-

циальных уравнений, описывающих скорость изменения количества (в некоторых единицах) каждого участника реакции. В результате решения системы получают зависимости концентраций веществ от времени, так называемые кинетические кривые. В обратной задаче химической кинетики по экспериментальным данным рассчитывают кинетические параметры реакций. Обратная задача, таким образом, преследует цель воссоздать кинетическую схему реакции, т.е. установить ее механизм. Студентам в лабораторной работе, посвященной математическим методам обработки экспериментальных данных, предлагается задание с применением метода наименьших квадратов [3].

Получены экспериментальные данные по гидролизу метилацетата в разбавленном водном растворе при $\text{pH} < 7$. Опыт проводится при постоянной температуре, T . Решите обратную задачу химической кинетики, выполнив последующие пункты (решение предполагается с использованием электронных таблиц MS Excel).

Комментарий: в каждом из индивидуальных вариантов указываются экспериментальные текущие значения концентрации реагента в различные моменты времени при определенной температуре. В конце работы студенты формулируют выводы об адекватности построенной математической модели экспериментальным данным и о возможности использования построенной модели для прогнозирования.

Список литературы

1 Сагателова, Л.С. Проблемы математического образования студентов в техническом вузе / Л.С. Сагателова, Т.В. Пылинская. – Волгоград : Известия ВГТУ. – № 9 (112), том 13. – 2013. – С. 131–134.

2 Компьютерная и математическая грамотность – основа интеллектуальной безопасности и имиджа страны / В.А. Ерошенко [и др.] // Высшая школа. – 2007. – № 3. – С. 27–32.

3 Коробов, В.И. Химическая кинетика: введение с Mathcad / Maple / MCS / В.И. Коробов, В.Ф. Очков. – М. : Горячая линия-телеком, 2009. – 384 с.

УДК 51:378.1

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОЙ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

А.В. КАПУСТО, А.А. КУЗНЕЦОВА

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Понятия компетенции и компетентности в разрезе математической подготовки будущих инженеров-строителей можно рассматривать следующим обра-