

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОНТЕКСТЕ НОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПАРАДИГМЫ: ИЗ ОПЫТА ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА БГУ

Дегтяренко Н.А., Шмат Л.А.

Белорусский государственный университет, г. Минск

В литературе последних лет, посвященной проблемам образования, идет интенсивное обсуждение новой образовательной парадигмы, что позволяет обозначить ее содержательные контуры хотя бы в первом приближении: выделить мировоззренческие и методологические, социально-психологические и педагогические, а также методические стороны. Главенствующими становятся тенденции перехода от господствующего экстенсивно-информационно-репродуктивного обучения к интенсивно-фундаментальному или инновационному обучению. На первый план выдвигаются целостность естественнонаучного образования, значимость экологического образования, междисциплинарные и проблемно-ориентированные формы деятельности, основанные на системном мышлении и гибридном интеллекте. Это влечет за собой принципиально новые требования к качеству высшего образования, которое призвано обеспечить дееспособность и конкурентоспособность специалиста в исследовательской или практической деятельности и его мотивацию к непрерывному образованию в быстроизменяющихся условиях информационного высокотехнологического общества.

Интеграционным и междисциплинарным тенденциям в образовании в значительной мере способствует информатизация современного общества. С одной стороны, она является благом и открывает все новые возможности работы с большими объемами информации, управления ею, обеспечения высокой скорости доступа и передачи информации, а также хранения больших массивов данных, а с другой – порождает и новые проблемы. Сегодня школы и вузы, знакомя молодых людей с современными методиками использования компьютерной техники, должны, в том числе, формировать умение самоограничения в ее использовании, учить противостоянию информации, способам ее критического отбора и осмысленной интерпретации. Конечно, на разных уровнях эти задачи имеют неодинаковое значение. Но всегда важно учитывать воспитательную функцию образования, подчеркивать ценности, относящиеся к «быть», а не «иметь», связанные с альтруизмом, а не с расчетом.

В связи с усилением междисциплинарных и интеграционных тенденций в преподавании дисциплин в высшей школе, а также с привлечением высоких технологий в процессе преподавания и обучения, интересными представляются курсы, методически разработанные с учетом следующих основных принципов: интеграционный или междисциплинарный подход; применение компьютерных технологий; усиление роли самостоятельной работы студентов в процессе освоения учебного материала. В качестве примеров реализации этих тенденций на химическом факультете БГУ можно

привести программы учебной дисциплины «Математическое моделирование химических процессов», которые были разработаны преподавателями кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета БГУ для студентов второго курса химического факультета названного университета (специальность «Химия», направления: «Научно-производственная деятельность», «Научно-педагогическая деятельность», «Охрана окружающей среды»).

Основные цели преподавания дисциплины: придать общему курсу математики профессиональную направленность; сформировать у студентов представление о математическом аппарате современной химии; привить студентам первичные навыки построения математических моделей химических процессов и реализации этих моделей с помощью современных методик использования компьютера. Содержание учебного материала структурно представлено тремя основными блоками. В первом блоке дается краткий обзор современных программных средств, которые могут быть использованы для реализации математического моделирования на компьютере. Второй блок образован рядом математических моделей задач химического экологического или биологического содержания, для реализации которых на ПЭВМ используется универсальная техническая компьютерная система Wolfram Research Mathematica. Третий блок образован рядом статистических моделей задач химического содержания, для реализации которых на ПЭВМ используется табличный процессор Excel – составляющий стандартного пакета Microsoft Office.

Одним из важнейших моментов в деятельности специалиста в области химии, экологии, охраны окружающей среды является принятие решений в условиях неопределенности. При этом наиболее разработанным инструментарием является математическая статистика, позволяющая решать задачи в условиях вероятностной неопределенности и имеющая достаточно распространенное программное обеспечение. Считаем целесообразным рассмотрение в рамках данной дисциплины задач не только химического, но и экологического или биологического содержания с учетом направления специальности «Охрана окружающей среды».

Предполагается, что в результате изучения дисциплины студенты должны знать: роль математических методов в современной химии; основные этапы математического моделирования химического процесса; названия, назначение, основные характеристики прикладных математических и статистических программных средств, предусмотренных рассматриваемой программой; основные возможности универсальной технической компьютерной системы Mathematica и табличного процессора Excel, позволяющие реализовывать на компьютере математическое моделирование задач химического содержания; детерминированные модели химических процессов, предусмотренные программой; вероятностно-статистические модели химических процессов, предусмотренные программой. Предполагается, что в результате изучения дисциплины студенты должны уметь: формулировать цель математического моделирования изучаемого

химического процесса; строить детерминированную или вероятностно-статистическую модель исследуемого химического процесса с учетом принципа физико-химической обоснованности модели; выбирать подходящий метод решения полученной математической задачи и ориентироваться в возможностях его реализации с помощью современных методик использования компьютера; реализовывать компьютерное моделирование учебных задач; обеспечивать рациональный импорт исходных данных в выбранную компьютерную программу и грамотный анализ полученных результатов на предмет адекватности построенной модели исходным данным задачи; при помощи информационных технологий находить дополнительную информацию о методах математического моделирования и о применении программного обеспечения для решения математических моделей.

В заключение отметим, что курс «Математическое моделирование химических процессов» появился как самостоятельная учебная дисциплина в учебном плане химического факультета БГУ в 2009/2010 учебном году. Программы преподаваемых на этом факультете разделов высшей математики достаточно стабильны, и формирование данного курса – это значительная работа, направленная на логически обоснованное завершение изучения студентами чисто математических дисциплин и взаимное обогащение курсов математики и некоторых разделов химии и программирования.

Литература

1. Дегтяренко, Н.А. Математическая статистика / Н.А. Дегтяренко, О.Г. Душкевич. – Минск: БГУ, 2008. – 141 с.
2. Коробов, В.И. Химическая кинетика: введение с Mathcad/ Maple/ MCS / В.И. Коробов, В.Ф. Очков. – М.: Горячая линия телеком, 2009. – 384 с.
3. Скатецкий, В.Г. Математическое моделирование физико-химических процессов / В.Г. Скатецкий. – Минск.: Выш. шк., 1981. – 144 с.
4. Скатецкий, В.Г. Математические методы в химии / В.Г. Скатецкий, Д.В. Свиридов, В.И. Яшкин. – Минск: ТетраСистемс, 2006. – 368 с.
5. Яшкин, В.И. Численные методы в химии. Математическое моделирование: практикум для студентов химического факультета БГУ / В.И. Яшкин. – Минск: БГУ, 2005. – 99 с.
6. Система Mathematica. Опыт использования в математике и программировании [Электронный ресурс] / А.А. Кулешов, С.В. Земсков, Ю.В. Позняк. – Режим доступа: <http://www.elbook.bsu.by/>. – Дата доступа: 09.03.2011.