

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 378.147(076.5);66.02

А. А. Боровик, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);
С. К. Протасов, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)

МНОГОУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ» СО СТУДЕНТАМИ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

На кафедре процессов и аппаратов химических производств используется многоуровневая система проведения практических и лабораторных занятий, основанная на разработанных преподавателями кафедры сборниках примеров и задач. Сборники включают задания различной сложности, которые выдаются студентам в зависимости от уровня их подготовки и мотивации. Такая система оптимизирует затраты и получаемые результаты как со стороны студентов, так и со стороны преподавателей, повышает эффективность обучения студентов различного уровня подготовки.

On department of processes and apparatuses chemicals productions the multilevel system of carrying out the practical and laboratory researches, based on developed by teachers of chair of collections of examples and tasks is used. These collections include tasks of various complexity which stand out to students depending on their level of preparation and motivation. Such system optimizes expenses and received results as from students and teachers, increases learning efficiency of students of various level of preparation.

Введение. В настоящее время в нашем университете в связи с ростом количества студентов очной и заочной форм обучения, и особенно студентов, получающих образование на платной основе, актуальной стала проблема значительного расслоения студентов по уровню подготовки, способностям и мотивации к обучению даже в пределах отдельно взятой группы или подгруппы. Проблемой также является снижение уровня базовой школьной подготовки будущих студентов, нацеленных на сдачу централизованного тестирования при поступлении в вузы.

Несмотря на известные достоинства, тесты не оценивают творческую работу по составлению алгоритма решения задач. Кроме того, тесты не контролируют ход решения задач и промежуточные выкладки, а оценивают лишь конечный результат (ответ), который нередко можно и угадать из представленных вариантов ответов. Тесты не оценивают способность и умение человека идентифицировать ошибки, возникающие в ходе решения, исправлять их и делать соответствующие выводы. Следовательно, система тестирования неэффективна при проверке решения задач и их оценивании, а значит, в недос-

точной степени стимулирует обучение при получении навыков расчетной практики. Поэтому наряду с сильными, способными студентами в группах имеется немало студентов с невысоким уровнем подготовки и слабой мотивацией.

Основная часть. С целью оптимизации и повышения эффективности обучения студентов различного уровня подготовки на кафедре ПиАХП используется многоуровневая система проведения практических и лабораторных занятий.

Следует отметить, что важнейшим элементом изучения процессов и аппаратов химической технологии является обучение проведению различных целенаправленных расчетов, в первую очередь технологических, получение правильных результатов, на основании которых следует сделать квалифицированные выводы. Такое обучение осуществляется на практических и лабораторных занятиях, причем на лабораторных занятиях, кроме расчетной части, теоретически и практически изучаются основы моделирования и научных исследований.

Основой такого обучения является наличие и использование учебных и учебно-методи-

ческих пособий, разработанных преподавателями кафедры. В первую очередь такими пособиями являются сборники примеров и задач по курсу ПиАХТ [1, 2].

В каждой главе таких сборников приведены основные теоретические определения, расчетные зависимости, необходимые методы расчетов и порядок их использования. Кроме того, имеются примеры решения задач (как типовых, так и повышенной сложности) по темам. Причем примеры типовых задач содержат подробные решения с пояснениями и рисунками.

Сборники включают контрольные и многовариантные задачи. Многовариантные задачи содержат одинаковое условие, но различные числовые исходные данные. В приложении пособий приводятся данные справочного характера в виде таблиц, графических зависимостей и номограмм, в первую очередь о физико-химических свойствах веществ и их смесей, что обеспечивает возможность решения практически всех имеющихся в сборнике задач.

Используя такую литературу, можно организовать многоуровневое обучение.

На первом этапе, как правило, в начале учебного семестра преподаватели определяют исходный уровень студентов с помощью базового тестирования. Такие тесты оценивают знания по таким фундаментальным наукам, как физика, механика, математика, что с достаточной достоверностью дает оценку уровня студентов. Исходя из этого на практических и лабораторных занятиях выдаются соответствующие задания различного уровня:

1) самый низкий уровень – это типовые задачи, для которых приведен общий алгоритм решения, даны примеры решения тематически подобных задач с подробными пояснениями, комментариями и ссылками на расчетные зависимости и данные справочного характера. Очевидно, что такие задания направлены на получение конкретных знаний по дисциплине и практически не развивают творческих способностей студентов. Соответственно, оценка за решение таких задач не может быть высокой;

2) средний уровень – это задачи, которые требуют от студента самостоятельной разработки алгоритма решения. Вместе с тем практически все элементы этого алгоритма имеются в теоретической части и примерах решения задач, т. е. от студента требуется уяснить и последовательно скомпилировать эти элементы с получением целостного порядка решения задач. Оценка за правильное

решение таких задач может быть достаточно высокой;

3) высокий уровень – это задачи без приведенного алгоритма решения. Причем имеющиеся примеры решения задач и теоретическая часть содержат лишь некоторые элементы, являющиеся необходимыми, но не достаточными. Для решения таких задач студент должен провести творческую работу с получением недостающих элементов как при разработке алгоритма, так и при конкретной его реализации, что возможно благодаря применению знаний других дисциплин и различных логических приемов.

Высокий уровень решения не исключает, стимулирует разработку не одного, а нескольких способов решения, в том числе и оригинальных. Кроме того, поощряется применение инновационных подходов, например информационных способов с использованием Интернет и различных прикладных программ и пакетов. Правильное решение таких задач гарантирует получение высоких оценок.

Важным заключительным элементом решения любых задач является грамотный квалифицированный вывод на основе полученных результатов.

При проверке таких задач оценивается ход и алгоритм решения, правильность применения расчетных зависимостей и числовых расчетов, логичность и связность изложения материала. При необходимости проводится собеседование со студентами с целью выяснения самостоятельности выполнения заданий, исправления ошибок. За каждую задачу выставляется соответствующая оценка, учитывающая вышеприведенные требования. Выбор уровня предлагаемых задач предоставлен как студентам, так и преподавателям.

Такая система подразумевает оптимизацию затрат (усилий) и получаемых результатов как со стороны студентов, так и со стороны преподавателей, позволяет исключить усреднение и ограничения в обучении способных студентов, не требует от студентов с низким уровнем чрезмерных затрат при решении сложных задач среднего уровня. Совокупность оценок формирует рейтинг студентов. Рейтинги работы на практических и лабораторных занятиях учитываются при выставлении экзаменационных оценок.

Студенты, успешно решающие задачи высокого уровня, как правило, успешно сдают экзамены и добиваются хороших и отличных результатов на предметных олимпиадах.

Заключение. На кафедре ПиАХП используется многоуровневая система проведения

практических и лабораторных занятий по курсу ПиАХТ, основанная на разработанных преподавателями кафедры учебных пособиях, в первую очередь сборниках примеров и задач по курсу ПиАХТ. Такие сборники содержат задания различной сложности, выдаваемые студентам в зависимости от уровня их подготовки и мотивации. Данная система оптимизирует затраты и получаемые результаты как со стороны студентов, так и со стороны преподавателей, повышает эффективность обучения студентов различного уровня подготовки.

Литература

1. Боровик, А. А. Процессы и аппараты химической технологии. Сборник примеров и задач: учеб. пособие для студентов химико-

технологических и химико-экономических специальностей: в 2 ч. / А. А. Боровик, С. К. Протасов, В. А. Марков; – Минск: БГТУ, 2006. – Ч. 1; Техническая гидравлика. Гидромеханические процессы. – 332 с.

2. Калишук, Д. Г. Процессы и аппараты химической технологии: учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий», 1-48 01 02 «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий», 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств», 1-48 02 01 «Биотехнология» / Д. Г. Калишук, Н. П. Саевич, А. И. Вилькоцкий. – Минск: БГТУ, 2011. – 426 с.

Поступила 23.03.2012