

При проведении практических работ по программированию преподавателями практикуется по каждой теме, кроме лабораторных работ предлагать студентам решить ряд задач из тестирующей системы самостоятельно. В конце семестра преподаватель проверяет сводную таблицу и анализирует результаты по каждому студенту. На данный момент уже накоплен большой банк задач различной тематики от очень простых, для студентов с изначально низким уровнем программирования, до задач олимпиадного уровня. Такая методика дает больше возможностей для самостоятельного повышения собственного уровня студента в области программирования, ведь он в любой момент может проверить свою задачу на правильность решения не обращаясь к преподавателю. Стоит учесть, что на сайте кафедры размещены методические материалы, электронные учебники, учебники по алгоритмизации, которые доступны из любого компьютера подключенного в общую университетскую сеть.

Метод постепенного расширения возможностей интранет приложений, приводит к максимальной заинтересованности преподавателей к постоянному совершенствованию навыков работы с Интранет-технологиями и корпоративной сетью, что влечет повышение квалификации преподавателей и методического уровня проводимых занятий.

УДК 547.1:681.3

### ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ: СОЗДАНИЕ БАНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ЕГО ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

А. Э. Щербина, И. И. Кандыбович,  
И. П. Антонец, А. Д. Алексеев,  
Н. М. Кузьменок

Белорусский государственный  
технологический университет  
Минск, Беларусь

*Разрабатывается банк тестовых заданий, позволяющий осуществлять электронный контроль знаний студентов при изучении органической химии с использованием рейтинговой системы оценки знаний. Обсуждаются содержание, проблемы, результаты внедрения многоуровневого модуля по разделу «Классификация, номенклатура, изомерия органических соединений».*

Целесообразность использования ЭВМ при изучении органической химии обусловлена особенностью этой дисциплины, которая,

располагая огромным фактическим материалом, имеет строго взаимосвязанную систему знаний. Поэтому усвоение последующих тем невозможно без качественной проработки предыдущих; что требует регулярного контроля знаний и их корректировки. В связи с этим преподавание органической химии в БГТУ в течение более 10 лет осуществляется с использованием рейтинговой системы контроля знаний.

Использование рейтинговой системы оценки знаний студентов при подготовке специалиста в системе инженерного образования предполагает организацию учебного процесса таким образом, что знания обучающегося на каждом этапе контроля оцениваются в баллах, из которых складывается общий рейтинг, определяющий итоговую оценку [1]. Однако технология использования рейтинговой системы весьма трудоемка для преподавателей и жестко связана с календарными планами, определяющими даты контрольных точек и их количество. Внедрение современных электронных средств обучения позволяет не только активизировать и индивидуализировать работу каждого студента, но и сократить затраты труда преподавателя на проверку и ранжирование контрольных работ.

Коллектив кафедры органической химии БГТУ приступил к созданию банка тестовых заданий по органической химии, охватывающих все ключевые разделы дисциплины. К числу таких разделов в первую очередь относятся классификация, номенклатура и стереохимия органических соединений, современные теории химической связи, химической реакции и др.

На начальном этапе изучения курса органической химии студентам необходимо усвоить современную терминологию и номенклатуру органических соединений. Как и любое абстрактное знание, номенклатура органических соединений в своем относительно завершенном состоянии достаточно сложна для усвоения студентами, приступающими к изучению курса органической химии, когда еще ощущается недостаток фактологического материала дисциплины. Однако парадокс состоит в том, что овладение этой темой именно на начальных этапах изучения курса служит залогом его успешного освоения, так как логика всей дисциплины в целом четко отражается в базовых понятиях терминологии и номенклатуры. Поэтому создание комплексного банка электронных тестовых заданий преподаватели кафедры органической химии начали с раздела «Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений». Разработка оригинальных тестовых заданий осуще-

ствлялась с учетом разного уровня подготовки студентов химических и нехимических специальностей и значительных различий в готовности воспринять новые знания даже в рамках одной группы. Были созданы задания трех уровней сложности: тесты 1-го уровня рассчитаны на проверку осмысленного усвоения основных теоретических положений раздела; тесты 2-го уровня содержат комплексные задания, для решения которых необходимо системное использование полученных знаний; задания 3-го уровня рассчитаны на использование приобретенных знаний в новых, нестандартных ситуациях с элементами творчества.

Тестовые задания составлялись таким образом, что для их решения недостаточно просто выбрать правильный ответ из пяти вариантов, а необходимо написать формулы, составить названия, проанализировать структурные особенности веществ и т. д.

Преподавателями кафедры при участии сотрудника БГУ Насевича А. Л. разработан сценарий, алгоритм и программа для диалога «студент-ЭВМ», которые могут быть использованы для обучения и контроля знаний по различным разделам курса «Органическая химия». Вместе с тем в ходе внедрения тестового модуля по разделу «Классификация, номенклатура и изомерия» были внесены существенные коррективы как в задания, так и в саму программу.

Обучающе-контролирующий модуль по этому разделу состоит из пяти тем, в которых заложена современная стандартизованная терминология, основные структурные понятия, правила рациональной и международной (IUPAC) номенклатур: 1) углеродный скелет, классификация атомов углерода, функциональные группы и гомологические ряды; 2) углеводородные радикалы; 3) изомерия органических соединений (структурная, позиционная, межклассовая); 4) рациональная номенклатура; 5) номенклатура IUPAC. Последовательность подачи материала диктуется как логикой преподавания этой темы, так и принципом «от простого к более сложному» [2].

Использование банка тестовых заданий в компьютерной программе «UniTest 1.36» позволяет организовать обучение студентов по изучаемому разделу курса в тренировочном и в контрольном режимах. В тренировочном режиме программа позволяет студенту проверить свои знания по отдельным темам раздела. В контрольном режиме число, уровень сложности и время выполнения тестов задается преподавателем с учетом уровня подготовленности студентов, группы и специальности. Данная программа адаптирована к современной десятибалльной системе оценки знаний

студентов. После решения последней задачи или окончания отпущенного на тест времени, ЭВМ выдает итоговый результат тестирования с указанием тем, по которым были допущены ошибки.

Студенты нехимических специальностей (факультет «Издательское дело и полиграфия» (ФИДиП), инженерно-экономический ф-т (ИЭФ), и ф-т технологии и техники лесной промышленности (ФТТЛП)) проходили тестирование преимущественно по заданиям первого уровня сложности, хотя по желанию могли выбрать и второй уровень. Для студентов химических специальностей (ф-т технологии органических веществ (ФТОВ), ф-т химической технологии и техники (ФХТиТ)) тестирование проводилось по второму уровню сложности с предоставленной возможностью выбора заданий третьего уровня. Унификация уровня сложности модуля достигалась подбором стандартизованных вопросов, наполненных различным содержанием.

При анализе результатов тестирования производилась оценка успеваемости, которая отражала не только качество усвоения материала, но и корректность самих тестовых заданий (таблица).

Таблица

Успеваемость студентов по результатам тестирования

Специальности	Абсолютная успеваемость, %	Баллы не менее 7, %
ФТОВ (251 чел)	80,0	59,6
ФХТиТ (130 чел)	87,7	50,8
ФДиП (46 чел)	82,3	64,7
ИЭФ и ФТТЛП (62 чел)	89	67

Таким образом, с заданиями успешно справились большинство участвовавших в тестировании студентов, при этом более половины студентов получили оценки не менее 7.

Следует отметить, что 80–91,5% из участвовавших в тестировании студентов потратили на его выполнение не более 30–35 мин, а увеличение времени не приводило к повышению балла. Это означает, что хорошо подготовленные студенты успешно справились с заданием за более короткий отрезок времени, тогда как студенты, слабо владеющие учебным материалом, не могли ни вспомнить, ни «угадать» правильный ответ и за более длительное время.

Выявление материала, представлявшего наибольшие трудности для студентов путем учета количества неправильных ответов от общего их числа позволило устранить нечет-

кие формулировки и снять некорректные вопросы. На основании этого была произведена корректировка тестовых заданий прежде всего в плане более строгих формулировок вопросов.

Таким образом, внедрение электронного тестирования в учебный процесс позволяет улучшить качественные показатели успеваемости, повысить интерес и активность каждого студента в плане индивидуальной работы; значительно сократить затраты времени и труда преподавателей по рутинной проверке и оценке знаний студентов при полном исключении фактора субъективности оценки. Программа способствует унификации требований к студентам разных специальностей и, в целом, повышению качества подготовки специалистов.

1. Кузьменок Н. М., Матин Г. А., Федоренчик А. Г. // Рейтинговая система оценки знаний и учебной работы студентов. Минск, 2003. – 21 с.

2. Алексеев А. Д., Кандыбович И. И., Насевич А. Л. Обучающе-контролирующая программа для ЭВМ и ее наполнение по теме «Номенклатура органических соединений» // Труды БГТУ. Сер. уч.-методич. работы. 2003 Вып. VII. С. 87–91.

УДК 518.5(063)

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ В ОБРАЗОВАНИИ

**Н. Г. Серебрякова**

*Белорусский государственный аграрный  
технический университет  
Минск, Беларусь*

*Рассматриваются вопросы использования систем компьютерной математики, а также их применение в образовании.*

При организации компьютерной поддержки образования можно выделить два направления:

- разработка компьютерных программ учебного назначения, программ, специально предназначенных для изучения определенной дисциплины;

- использование программного обеспечения, разработанного для профессиональной деятельности в соответствующей области знания; для большинства естественно научных дисциплин – это профессиональные математические пакеты.

Профессиональными математическими пакетами здесь называются системы, среды, языки типа Mathematica, Maple V, MatLAB, Derive, Mathcad, а также семейство систем статистического анализа данных – таких как

SPSS, Statistica, Statgraphics, Stadia и др. Профессиональные математические пакеты – это программы (пакеты программ), обладающие средствами выполнения различных численных и аналитических (символьных) математических расчетов, от простых арифметических вычислений, до решения уравнений с частными производными, решения задач оптимизации, проверки статистических гипотез, средствами конструирования математических моделей и другими инструментами, необходимыми для проведения разнообразных технических расчетов. Все они имеют развитые средства научной графики, удобную справочную систему, а также средства оформления отчетов. Название «профессиональный» или «универсальный» используется как альтернатива названию «учебный пакет».

Многие годы преподаватели математики, довольно четко разделялись на приверженцев использования компьютерных программ учебного назначения («учебных пакетов»), обучающих программ) и тех, кто предпочитал использовать универсальные пакеты.

Разработчики компьютерных программ учебного назначения добились впечатляющих успехов. Например, разработанное в РНИИ ИС компьютерное учебное пособие «Высшая математика для инженерных специальностей» обобщает опыт большой группы преподавателей вузов по использованию компьютерных программ учебного назначения, предназначенных для изучения математических курсов (<http://www.ris.ru>) много информации много полезных программ содержит ФОКУС (Фонд компьютерных учебных систем, <http://mars.biophys.msu.ru/awse>), которые разработаны и используются на различных факультетах разработанных в МГУ (<http://www.msu.ru>), информацию по этой тематике можно найти на страницах электронного журнала (на страничке [www.urg.ac.ru](http://www.urg.ac.ru) в разделе электронные журналы либо по адресу [http://Scholar.urg.ac.ru/ped\\_journal/](http://Scholar.urg.ac.ru/ped_journal/)). Однако, в последние годы все большее число преподавателей предпочитает использовать профессиональные математические пакеты.

Можно выделить несколько ключевых моментов, определивших коренное изменение отношения преподавателей и студентов к использованию универсальных математических пакетов.

Компьютер стал элементом повседневной жизни. Современное представление о качественном образовании включает в качестве необходимого элемента свободное владение компьютерными технологиями и, как следствие, компьютер воспринимается как предмет если не первой, то уж второй необходимости.