

) если доверительный интервал полностью помещается между соседними значениями шкалы оценивания, то оценку можно считать найденной, тестирование окончено;

) если значение шкалы оценивания окажется внутри доверительного интервала и $|\alpha_2 - \alpha_1| \geq \Delta\alpha_{min}$, то в качестве итоговой принимаем оценку, вероятность которой больше; тестирование окончено;

) если значение шкалы оценивания окажется внутри доверительного интервала и $|\alpha_2 - \alpha_1| < \Delta\alpha_{min}$, то оценка определена с недостаточной точностью, переходим к пункту 4.

) Если общее количество выполненных заданий меньше n_{max} , то предлагаем m дополнительных заданий (например, $m \geq 5$) и переходим к пункту 3. В противном случае определяем наиболее вероятную оценку.

Изложенная методика отличается от других (например, [2]), тем учитывает не столько точность результата тестирования, сколько вероятность его соответствия той или иной оценке. Именно оценка является информацией об успехе или неуспехе в данной ситуации, на основе оценки принимается решение о дальнейшем ходе процесса обучения, по оценке студенты судят об уровне своих знаний. Поэтому повышение точности оценки представляется важной и практически значимой задачей.

Методика прошла апробирование в рамках авторской системы автоматизированного обучения и контроля знаний Assistant (сайт программы www.asksystem.narod.ru).

Литература

1. Колеченко А.К. Энциклопедия педагогических технологий: Материалы для специалиста образовательного учреждения. – М.: Каро, 2004.
2. Чельшкова М. Б. Разработка педагогических тестов на основе современных математических моделей: Уч. пособие. – М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 1995.

Применение элементов ИКТ в физическом образовании

*Стародубцев В.А. (sva@ido.tpu.edu.ru),
Чернов И.П. (chernov@tpu.ru), Заусаева Н.Н.
Томский политехнический университет*

Проявляющаяся в последнее время тенденция к сокращению часов аудиторных занятий за счет роста объема самостоятельной работы,

зачастую в режиме асинхронного и дистанционного доступа к образовательным ресурсам, ставит проблему интенсификации учебного процесса с помощью информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [1–6]. Как показывает наш опыт, существующие традиционные формы контактного и удаленного обучения могут быть расширены и обновлены, в первую очередь, за счет комбинированных форм проведения занятий с использованием таких элементов и средств ИКТ, какими являются мультимедийные программно-дидактические комплексы [7, 8]. Например, вводно-мотивирующая мини-лекция в ходе фронтального лабораторного занятия, емкая по содержанию, образная и не требующая значительного конспектирования, устраняет временной разрыв между изложением учебного материала теоретического плана и его практическим применением. С другой стороны, при чтении мультимедийных лекций-презентаций или телекурсов для удаленной аудитории возможно использование компьютерных лабораторных работ и виртуальных моделей наряду с видеозаписями изучаемых процессов или их отдельных элементов в реальной обстановке организационно-производственной, научно-исследовательской и общественно-политической деятельности.

Выработка общепрофессиональной компьютерной компетенции, столь необходимой в информационном обществе, может быть эффективно осуществлена при проведении лабораторно-практических занятий, совмещающих выполнение компьютерных лабораторных работ с элементами традиционного практического занятия (или семинара). Кроме того, необходимым требованием к выпускнику технического вуза становится методологическая компетенция в области научных исследований, проектной деятельности и менеджмента [6]. Для направлений подготовки, связанных с инженерной деятельностью в наукоемких областях, приоритетной является освоение методологии научного исследования, позволяющей понять процесс получения нового знания. Это означает, что у компьютерных практикумов моделирования физических, химических, экологических или экономических процессов появляется новая цель – учебно-имитационное моделирование профессионально ориентированной, исследовательской и поисковой деятельности по получению нового (для обучаемого) знания. При таком подходе моделирование того или иного явления физики (химии, биологии, экологии и т.д.) становится одновременно средством освоения методологии научного поиска, инвариантного к содержанию предметных областей компьютерного анализа и имитации [8].

Целевая установка на формирование потребности в самостоятельной познавательной деятельности, на поиск и получение новой

(для субъекта) информации и знаний, требует модернизации традиционных форм поурочной системы организации учебного процесса. Задачей практикумов компьютерных виртуальных лабораторных работ по естественнонаучным дисциплинам становится не столько иллюстрация и подтверждение теоретически описанных взаимодействий, явлений или эффектов, сколько их открытие в самостоятельной деятельности, дидактически организованной преподавателем. Обучаемые сами должны обнаружить и описать на доступном для них уровне тот или иной эффект, явление, закономерность. На основании полученных знаний, учащиеся должны быть в состоянии сделать прогноз последствий для изучаемого явления или эффекта в новых условиях или для новых областей практического применения. Таким образом, помимо заданий наблюдательного, сравнительного, измерительного и экспериментального характера, в лабораторной работе должны присутствовать элементы, традиционно используемые на занятиях практических, то есть задачи проблемного характера, требующие для своего решения рационально – логического мышления и (или) использования знаний для расчетов практически важных характеристик.

Такие работы по курсам физики и концепций современного естествознания проводятся нами фронтально по темам, имеющим междисциплинарный характер. В начале занятия проблема ставится в общем виде, осуждаются возможные пути ее решения с помощью исследования математической модели, отмечаются пределы действия принятой модели. Самостоятельная работа на персональном компьютере выполняется в интерактивном режиме, по заданиям, предъявляемым на экране. Роль преподавателя на этом этапе – координатора и консультанта, при необходимости корректирующего познавательную деятельность конкретных участников занятия. После выполнения исследовательской части и обсуждения полученных результатов в режиме диалога преподавателя со студентами, предлагаются дополнительные задания. Это может быть просмотр иллюстративного материала, показывающего практическое использование исследованного эффекта или явления в науке, технике или в повседневной жизни. Перемена видов деятельности готовит студентов к переходу к практической части занятия. В ней ставится задача численных оценок каких-либо параметров или характеристик исследованного эффекта или связанного с ним процесса, либо задача прогноза возможных последствий (например, возможных спектров излучения атомов водорода, движения заряженной частицы в неоднородных полях и т.п.). Решения задач с пояснениями хода рассуждений должны быть приведены в общем отчете по выполненной работе. Лучшие отчеты показываются на сле-

дующем занятии (прием «бенчмаркинга»), создавая мотивацию к качественному выполнению и оформлению результатов лабораторно – практического занятия.

Основы компьютерной компетенции закладываются в преподавании курса информатики, но этого недостаточно. Необходимо сквозное проникновение ИКТ во все естественнонаучные и гуманитарные дисциплины. Введенные в структуру содержания образования как средство преподавания и учения, ИКТ будут формировать информационно-коммуникативную культуру как преподавателей, так и студентов. В развитие положений о возможности формирования компьютерной компетенции в физическом образовании, рассмотрим вариант постановки моделирующих компьютерных работ, предусматривающий составление электронной формы отчета по работе параллельно ходу учебно-исследовательских действий.

После вводно-мотивационной части и ознакомления с планом лабораторной работы, студенты начинают оформление отчета с подготовки титульного листа в текстовом редакторе MS Word, формулирования цели работы и записи основных положений (концептуальной модели исследования). Затем выполняются задания этапов работы, представленные в графической форме на экране компьютера результаты копируются в буфер обмена, обрабатываются с использованием MS Paint и вставляются в отчет. Для набора формул, проверки размерностей и выполнения численных преобразований студенты обращаются к редактору MS Equation. Проведение занятия предусматривает фронтальную индивидуально-коллективную работу, когда у каждого из участников имеется индивидуальное задание, из совокупности которых формируется общий учебно-исследовательский проект. Поэтому на определенном этапе занятия производится обмен полученными данными и в MS Excel составляется итоговая база данных. Общий результат каждый из участников представляет в виде графических функциональных зависимостей (используя опцию «мастер диаграмм» MS Excel) и анализирует индивидуально с помощью средств математической обработки данных (пакетов Origin или Statistica). В конечном счете, ориентируясь на практическое использование результатов проекта, подбираются эмпирические формулы, описывающие те или иные изученные закономерности. На заключительном этапе преподаватель обсуждает совместно со студентами выводы по работе, фиксирует достигнутые каждым результаты и дает разрешение на копирование материалов отчетов на дискеты или компакт-диски для последующего завершения отчетов во внеурочное время.

Представленная методика реализована нами, например, для моделирования эффекта электризации диэлектрических материалов потоком заряженных частиц, когда при определенных дозах возникает потенциальный барьер, достаточный для отражения самого заряжающего потока. При расположении слоя диэлектрика на заземленной подложке критическими параметрами являются величины кинетической энергии частиц, толщины слоя диэлектрика и распределение поверхностного заряда. Очевидно, что в данном случае легко составить большое число индивидуальных вариантов заданий и получить достаточно большой объем данных для анализа и обработки.

В другом варианте постановки компьютерной лабораторной работы, в которой исследуется связь множеств Мандельброта и Жюлиа, отчет готовится студентами в редакторе презентаций MS Power Point совместно с использованием средств обработки изображений и формул. Целесообразность такой формы отчетности обусловлена спецификой объектов исследования, необычной выразительностью и живописностью геометрической формы фракталов, особенно в многоцветном представлении. В данном случае преподавателем задается минимально необходимая ориентировочная основа деятельности, в частности используется видеофильм по теме исследования, и ставится цель самостоятельно сформулировать себе индивидуальное задание для исследования конкретного соответствия получаемых выходных данных с областями значений входных параметров на множестве Мандельброта. Отсутствие жестко заданных условий ставит студентов в позицию самостоятельного обоснования выбора цели исследования и творческого подхода к представлению полученных результатов. Как правило, это вызывает позитивную мотивацию к выполнению работы и приводит к неповторяющимся, оригинальным отчетам. При этом в процессе подготовки отчетов-презентаций присутствует элемент конкуренции студентов, проявляется желание показать свой имеющийся опыт.

Таким образом, наряду с достижением исследовательской цели лабораторного занятия естественным и деятельностным путем формируется навык обращения к типовым компьютерным инструментальным средствам, применяемым в реальной инженерной деятельности. Отчет по лабораторной, учебно-исследовательской или выпускной работе становится индикатором достигнутой общепрофессиональной компетенции, умения работать по «безбумажной» технологии, когда результаты работы могут быть переданы преподавателю (или другому потребителю) в электронной форме. Электронная форма отчета остается и у исполнителя-студента, пополняя его персональную электрон-

ную библиотеку. В целом закрепляется стиль деятельности, адекватный уровню общей информатизации сферы образования. Очевидно, что введение новых элементов в лабораторно-практические занятия должно быть дидактически и методически обосновано, с последовательным переходом от простых средств к более сложным.

Выводы

1. В настоящее время имеются достаточные дидактические возможности для постановки проблемных ситуаций и поисковых заданий при проведении лабораторно-практических занятий с использованием относительно простых и достаточно наглядных компьютерных моделей процессов и эффектов различной природы. При этом, практикумы математического моделирования и виртуальные лабораторные работы должны быть ориентированы не только на выяснение физического (химического, биологического и т.д.) содержания исследуемого объекта или явления, но, в равной степени, должны содержать условия формирования методологической компетенции обучаемых. Можно сказать, что, моделируя явления и процессы, мы обучаем по конкретной дисциплине, но, обучая, мы моделируем и исследовательскую деятельность, формируем методологическую компетенцию студентов.

2. Предлагаемая процессуальная основа комбинированных форм проведения занятий (мини-лекция как ориентировочная основа предполагаемой деятельности – самостоятельное открытие знаний – незамедлительное применение для практических целей – индивидуально-коллективное взаимодействие – использование компьютерных средств для подготовки отчетов) позволяет последовательно формировать компьютерную компетентность студентов, шире – их информационно-коммуникативную культуру. При этом также достигается активизация самостоятельной учебно-познавательной деятельности студентов, ее приближение к реальным условиям (*Learning by Doing*). Незамедлительное применение самостоятельно полученных знаний нивелирует внутриличностный конфликт, связанный с необходимостью запастись знаниями «впрок». Более эффективно используются резервы учебного времени и имеющийся в вузе аудиторный фонд.

Литература

1. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 321 с.

2. Стариченко Б.Е. Компьютерные технологии в вопросах оптимизации образовательных систем. – Изд-во Урал. гос. пед. ун-та. – Екатеринбург, 1998. – 214 с.

3. *Пак Н.И.* Нелинейные технологии обучения в условиях информатизации: Монография. – Красноярск. – Изд-во КГПУ, 1999.

4. *Образцов П.И.* Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения. – Изд-во Орловского гос. технич. ун-та. – Орел, 2000. – 145 с.

5. *Смолянинова О.Г.* Развитие методической системы формирования информационной и коммуникативной компетентности будущего учителя на основе мультимедиа-технологий: Дис. на соиск. уч. степ. д-ра пед. наук: 13.00.02. – СПб., 2002 – 504 с.

6. *Долинер Л.И.* Адаптивные методические системы в подготовке студентов вуза в условиях информатизации образования / Автореф. дисс. докт. пед. наук. – Екатеринбург, 2004. – 40 с.

7. *Стародубцев В.А.* Проектирование и реализация комплексов мультимедийных дидактических средств в педагогическом процессе вуза / Автореф. дисс. докт. пед. наук. – Барнаул, 2004. – 44 с.

8. *Стародубцев В.А., Федоров А.Ф.* Роль компьютерных и телекоммуникационных средств в личносно ориентированном открытом образовании // Открытое образование. – 2003. – №2. – С.11–21.

Testedit – программный комплекс для создания, редактирования и реализации компьютерных тестов

Баранов С.А. (bars@esi.irk.ru)

Восточно-Сибирский институт МВД России (Иркутск)

Компьютерные тесты получают все большее распространение в различных сферах человеческой деятельности (бизнесе, образовании, психологии ...). Это обусловлено рядом причин перечисленных ниже:

В сфере образования:

- возможность автоматизации довольно трудоемкой и ответственной деятельности связанной с оценкой подготовленности испытуемого в той или иной предметной области;
- отсутствие какого-либо психологического давления со стороны экзаменатора;
- возможность задания большого количества вопросов в условиях ограниченного времени;
- вытекающая из сказанного выше большая объективность оценивания уровня знаний тестируемых;
- возможность одновременного тестирования большого количества обучаемых в компьютерных классах, что также существенно экономит время, отведенное на занятие (экзамен);