

ОПЫТ РАБОТЫ КАФЕДРЫ «ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ» МИФИ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Елманов Г.Н., Калинин Б.А., Нечаев В.В., Полянский А.А.

**Московский государственный инженерно-физический институт
(технический университет), г. Москва**

Последние несколько лет на кафедре *физических проблем материаловедения* МИФИ уделялось большое внимание проблеме разработки и реализации собственной концепции компьютерной технологии обучения студентов [1]. Технология базируется на активном использовании *электронной библиотеки* - единого комплекса программ (учебников, задачников, справочников, баз данных и баз знаний), предназначенного для обучения студентов в области материаловедения и металлургии.

Создана научная, методическая и материальная база. К преподаванию специальных курсов привлечены ведущие ученые России по применению математических методов и средств вычислительной техники в области материаловедения и металлургии. С целью лучшей координации системы преподавания на старших курсах на базе кафедры физических проблем материаловедения и других кафедр МИФИ организован *Институт перспективных технологий*. На кафедре создан учебный компьютерный класс, связанный в локальную сеть и имеющих выход в *Internet*. В итоге за пять лет поставлены новые курсы: «*Основы термодинамики*», «*Вычислительная термодинамика*», «*Программирование в материаловедении*», «*Физические основы компьютерного проектирования материалов*», «*Математическое моделирование технологических процессов*», «*Моделирование в материаловедении*», «*Пленки и покрытия*», «*Иностранный язык для материаловедов*», которые преподаются с интенсивным использованием вычислительной техники.

В ходе создания научной и методической базы для компьютерной технологии обучения были выработан свой, оригинальный подход к проблемам создания электронных учебников и пособий как *компонентов электронной библиотеки*, к интерфейсу человек-компьютер, к структуре и содержанию единых для всех курсов баз данных [2].

Сущность подхода. Электронная библиотека является комплексом программ, предназначенным для активного обучения будущих материаловедов специальным курсам. Акцент делается на прикладных аспектах дисциплин, органически связанных с применением компьютеров. Библиотека состоит из отдельных блоков,

представляющих собой методологически однородные и одинаковые по интерфейсу программные продукты, пересекающиеся как внутри блока, так и между ними через базы данных и систему контрольных вопросов /1,2/. Каждый блок должен содержать следующие компоненты:

- **Электронный учебник - курс лекций** по одной (или нескольким смежным) дисциплинам. Создается на языке HTML с приложениями ActiveX. Имеет краткое и полное оглавления, глоссарий, развитую систему гиперссылок, что обеспечивает в каждый момент быстрые переходы к любым нужным разделам, формулам и рисункам из интерактивных иллюстраций. Для активизации процесса самостоятельного обучения:

- предоставляет возможность решения учебных примеров с ответами в виде интерактивных иллюстраций;

- имеет дружественную двухуровневую тестовую систему самоконтроля (ТСК) и экзаменационные вопросы со ссылками на начало параграфов, содержащих требуемый материал.

- **Электронный Сборник Задач** для освоения практического применения теоретических знаний, изложенных в Электронном учебнике. В процессе аудиторной и самостоятельной работы со Сборником пользователь осваивает методы представления, получения, обработки, хранения и использования специальной информации. Методика работы: После регистрации пользователя жесткая ТСК проверяет знание теории, выдает вариант очередного задания, допускает к его выполнению и предоставляет через гиперссылки по ключевым словам, формулам и рисункам систему помощи, где изложены основные теоретические и справочные сведения, необходимые для проведения практических расчетов. Далее ТСК проверяет правильность вычислений и предоставляет средства генерации отчета в электронной форме. Отчет защищается у преподавателя в форме индивидуального собеседования.

- **Прикладные программы** для проведения вычислительных экспериментов по численному исследованию объектов изучаемой дисциплины. Используются в процессе обучения для выполнения серийных расчетов, с целью освоения творческой аналитической работы с более полной информацией об изучаемом процессе или явлении. Методика работы: по мере освоения материала при работе с Задачником ТСК постепенно расширяет возможности пользователя по работе с профессиональными программами, реализованными в виде Multiple Documents Interface приложений.

• *Базы данных* – общие для всех учебных электронных продуктов. Это позволяет автоматически поддерживать единство исходных и конечных данных для практических работ и интерактивных иллюстраций.

Представленная программа реализации предложенной концепции поддержана и профинансирована центром Интеграция. С 1998г совместно с МГУ, МИЭТ, ИМЕТ, ВИАМ, ВИАМ и ИОФАН исполняется проект А0075 «Создание совместного учебно-научного центра «Компьютерное проектирование новых материалов». В ходе выполнения проекта созданы и уже эксплуатируются в учебном процессе электронные продукты [3,4]: учебники «Введение в вычислительную термодинамику», «Иностранный язык для материаловедов», а так же «Сборник задач и самостоятельных работ по вычислительной термодинамике», «Справочник термохимических и физических величин».

В результате компьютерная технология обучения практически опробована в 1999-2001гг при изучении курсов «Основы термодинамики твердого тела», «Программирование материаловедения», «Вычислительная термодинамика», «Моделирование технологических процессов», «Иностранный язык для материаловедов».

Опыт работы по созданию электронной библиотеки для обучения материаловедов и металлургов был одобрен на Научном Совете РАН проведенным 16.03.2000 по проблемам образования в материаловедении. По рекомендации Совета, для обобщения имеющегося в МИФИ опыта, был проведен семинар с приглашением преподавателей и ученых из ведущих организаций России на тему «Компьютерное обучение в материаловедении. Состояние и перспективы».

Более подробная информация имеется на сайте bak.mephi.ru/termo.

Литература

Калин Б.А., Нечаев В.В. Концепция создания электронной библиотеки для компьютерного обучения материаловедов. Материалы научно-практической конференции материаловедческих обществ России. Новые конструкционные материалы. - М.: МИФИ, 2000, стр. 182-184.

В.В.Нечаев. Организационные и методические основы компьютерной технологии обучения прикладной термодинамике. В сб. научных трудов научной сессии МИФИ-2001. Том 10, стр. 36-37.

В.В.Нечаев, Г.Н.Елманов, А.А.Полянский. Комплекс программ для компьютерного обучения вычислительной термодинамике. Материалы I Международной конференции «Металлургия и образование». Екатеринбург, 2000, стр. 47-50.

В.В.Нечаев, Г.Н.Елманов, А.А.Полянский, Д.А.Хорошев. Электронная библиотека для компьютерной технологии обучения прикладной термодинамике. В сб. научных трудов научной сессии МИФИ-2001. Том 10, стр. 142.