

контролирующий. Основная роль в усвоении студентами теоретических знаний по дисциплине отводится конспекту лекции в виде презентаций (как своеобразной системе навигации по теоретическому материалу) и электронным пособиям. При создании электронного учебно-методического комплекса упор был сделан на биоадекватное (природосообразное) представление информации: учебный материал организован как система ярких опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке. Как показали наблюдения, это помогает студенту заложить учебную информацию в долговременную память и активизировать ее при выполнении практических заданий и контрольной работы. Целью такого представления учебной информации является формирование у студентов системы логически связанных мыслеобразов.

Электронный учебно-методический комплекс разработан с использованием гипертекстовой технологии, что позволяет осуществлять нелинейную подачу материала благодаря модульному принципу (изложение материала небольшими, содержательно законченными порциями), имеет вполне понятный комфортный интерфейс и разветвленную систему навигации.

Разработанный электронный учебно-методический комплекс имеет единую программную оболочку, создавался в системе ArtixMedia Menu Studio и был предназначен для системы дистанционного обучения студентов по модели кейс-технологии. ArtixMedia Menu Studio - это визуальная среда разработки, ориентированная на создание мультимедийных программ для CD-ROM. С её помощью можно быстро и качественно создать любой интерактивный диск - начиная от подарочного до обучающих программ и бизнес-презентаций.

Анализ существующих принципов, подходов, технологий и инструментария создания кейсов показал, что мультимедиа технологии, на сегодняшний день, являются одним из наиболее эффективных средств организации и подачи учебного материала. Комбинированное использование в учебном процессе видеоизображения, анимированной 3D-графики, стилей оформления текста и т.д., позволяет достичь принципиально нового уровня "погружения" в материал. Это особенно актуально, когда от обучаемого требуется усвоить и запомнить большое количество эмоционально нейтральной информации, что свойственно дисциплине «Методы оценки технического уровня машиностроения»

#### *Литература*

1. Федюкин В.К., Дурнев В.Д., Лебедев В.Г. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции. Учебник. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», Рилант, 2000. – 329 с.
2. Штерензон В.А. Мультимедиа технологии в дистанционном образовании педагогов профессионального обучения / в сб. «Совершенствование качества профессионального образования в университете», материалы всероссийской научно-практической конференции. – Братск: Изд-во Бр.Гос.Ун-та, 2007, с.225-229.
3. Ибрагимов И.М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения: Учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений. – М.: Издат.центр «Академия», 2005. – 336 с.

#### **Яминский И.В., Миняйлов В.В., Филонов А.С. ПОТРОГАТЬ НАНОМИР ЧЕРЕЗ ИНТЕРНЕТ... ЭТО РЕАЛЬНО?**

*yaminsky@genebee.msu.ru*

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова  
г. Москва*

В настоящее время образование с использованием электронных обучающих средств и дистанционных образовательных технологий развивается быстрыми темпами. Обширные информационные ресурсы, мультимедийные презентации, коммуникационные системы общения студент-преподаватель делают теоретическое Интернет-образование успешным и эффективным. В области экспериментального образования прогресс значительно менее заметен. Активное развитие сегодня научных программ в области нанотехнологий неизбежно порождает необходимость подготовки и переподготовки кадров. В связи с этим вопросы развития и внедрения методов Интернет-обучения в области экспериментальной нанотехнологии становятся актуальными.

Современные аналитические методы – сканирующая зондовая микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия, а также оптическая микроскопия высокого разрешения – позволяют получить экспериментальные данные, которые содержат богатую информацию о мире нанообъектов, и которые можно широко использовать в качестве наглядного материала для обучения в высшей и средней школе. Для передачи и анализа этих данных нами разработано многофункциональное программное обеспечение, адаптированное для образовательных целей.

Современные возможности телекоммуникационных технологий, позволяющие внедрить Интернет для дистанционного управления экспериментальными установками, сбора и передачи даны, открывают новые возможности для создания образовательных программ для дистанционного обучения экспериментальной работе. Так, на кафедре высокомолекулярных соединений химического факультета МГУ организован и работает на протяжении ряда лет лабораторный практикум зондовой микроскопии [1,2]. Экспериментальная база практикума состоит из сканирующего зондового микроскопа «ФемтоСкан» и рабочих графических станции с сетевым доступом к управлению микроскопом. При выполнении лабораторной работы каждый из студентов по очереди самостоятельно проводит измерения на микроскопе, при этом данные отдельных измерений поступают в реальном времени ко всем участникам – студентам и преподавателю – для наблюдения и анализа данных. Технические возможности практикума позволяют проводить дистанционные лабораторные работы с управлением через Интернет – как из соседнего помещения, равно как и из другого города, страны. Причем студенты имеют возможность приобретать навыки управления прибором, получения и обработки данных независимо от их географического местоположения. С учетом сути сканирующей зондовой микроскопии, действительно, объекты наномира можно «потрогать» и на расстоянии через Интернет.

На основе удаленного управления экспериментальной установки удастся осуществить визуализацию объемных изображений атомных структур, белков, нуклеиновых кислот, бактериальных клеток, поверхностей различных материалов. Полученные визуализированные объекты имеют самостоятельную ценность и могут использоваться в виде коллекций учебных материалов как для обучения студентов, школьников, так и для популяризации науки в целом, и нанотехнологии, в частности. На Интернет-портале Chemnet химического факультета МГУ опубликована подготовленная таким образом коллекция интерактивных трехмерных изображений минералов, вирусов, бактерий, полимеров и биомакромолекул [3].

Для лабораторного практикума разработаны и применяются лабораторные работы как включающие образцы для экспериментального исследования, например работа «Визуализация атомной решетки графита», так и только наборы уже полученных данных, например - «Изучение морфологии бактериальных клеток на основе данных атласа изображений бактериальных клеток, полученных с помощью атомно-силовой микроскопии». В первой работе перед учащимся стоит цель: приобретение навыков работы на сканирующем туннельном микроскопе с атомным разрешением. Студенты знакомятся со сканирующим туннельным микроскопом и режимами работы для получения атомного разрешения на поверхности графита. Анализируют структуру атомной решетки поверхности графита. Во втором случае цель - изучение морфологии бактериальных клеток. И студенты обрабатывают уже ранее полученные на микроскопе и визуализированные трехмерные изображения бактериальных клеток, проводят количественный анализ изображений, определяют характерные размеры, шероховатость и пр., то есть приобретают навыки извлечения из данных необходимых характеристик. Практикум также снабжен тематическими онлайн-тестами с гибкой структурой и возможностью изменять графическую оболочку.

Внедрение информационно-коммуникационных технологий и, в частности, Интернета, одновременно в учебные и исследовательские процессы позволяет развивать наукоемкие учебные программы и материалы, открывает доступ к ним широких слоев потребителей – от школьников до ученых и инженеров, создает условия для непрерывного обеспечения общества кадрами в самых наукоемких отраслях деятельности, в том числе в области нанотехнологий.

#### *Литература*

1. Яминский И.В. Дистанционное образование в области экспериментальной физики полимеров. // Четвертая Всероссийская Каргинская конференция "Наука о полимерах 21-му веку". Москва, МГУ, 29 января - 2 февраля 2007 года. Тезисы устных и стендовых докладов, том 3, с. 28.
2. Filonov, I. Yaminsky. A Simple Way to Control Probe Microscope over Internet // International Conference of Nanoscience and Technology, NANO 9 meets STM'06, Basel, Switzerland, July 30 - August 4, 2006, Abstracts , p. 193
3. В.В. Миняйлов, И.В. Яминский. «Взгляд в Наномир.» Серия 3D иллюстраций. (<http://www.chem.msu.su/rus/Chemistry3D/Nanoworld/>)