

УДК 372.862

**Свистунова Е.Л.***(г. Москва)*ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ  
ДИСЦИПЛИН ПРЕДМЕТНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ  
ФАКУЛЬТЕТА ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

*Аннотация.* Статья посвящена обоснованию необходимости использования различных информационных технологий при преподавании технико-технологических дисциплин, изучаемых студентами факультета технологии и предпринимательства. Показана специфика технологического образования, определен круг программных средств, использование которых может значительно повысить эффективность проведения лекционных и лабораторных занятий, а также обеспечить качественный контроль знаний студентов. Приведены конкретные примеры компьютерных учебных материалов, разработанных на факультете технологии и предпринимательства МГОУ в рамках научно-исследовательских работ преподавателей и студентов.

*Ключевые слова:* информационные технологии, технологическое образование, интерактивная презентация, виртуальная лабораторная работа, тестирование.

**E. Svistunova***(Moscow)*INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING STUDENTS  
THE DISCIPLINES OF THE SUBJECT TRAINING  
AT THE TECHNOLOGY AND ENTREPRENEURSHIP FACULTY

*Abstract.* The article is devoted to the justification of the need to use various information technologies in teaching technical and technological disciplines to students of the technology and entrepreneurship faculty. The article describes the specific nature of technological education, defines the range of the software that can be used to increase significantly the effectiveness of lectures and laboratory work, as well as ensure quality control of students' knowledge. The paper includes concrete examples of computer training materials developed by the technology and entrepreneurship faculty of MSRU as a part of the academic staff and students' scientific research work. *Key words:* Information technologies, technological education, interactive presentation, virtual labs, testing.

Активно развивающийся в настоящее время процесс компьютеризации системы образования, в том числе и вузов, способствует интегра-

ции информационных (компьютерных) технологий практически во все сферы учебного процесса и касается, в первую очередь, его основных участников – преподавателей и студентов. Этот процесс проявляется, как минимум, в активном использовании как преподавателями, так и студентами Интернета для поиска необходимой информации, в ее обработке, сохранении и представлении в виде «конечных» материалов (бумажных или электронных) с применением стандартных компьютерных программ. В зависимости от конкретной задачи и уровня квалификации компьютерного пользователя круг применяемых программных средств может быть существенно расширен за счет программ специального назначения, систем программирования, графических, звуковых, анимационных, видеоредакторов и т.п. Спектр возможных задач и, соответственно, набор программных средств, предназначенных для их решения, существенно зависит от области образования и для гуманитарных, экономических, социологических и технических направлений может значительно различаться.

Спецификой технологического образования является использование в учебном процессе различных технических средств (станков, инструментов, устройств, приборов, механизмов, материалов), изучение технологических процессов и физических явлений, лежащих в их основе, работа со схемами и чертежами, проведение расчетов (в том числе и достаточно трудоемких). Такая специфика в современной системе образования предъявляет особые требования не только к профессиональному уровню преподавателя, но также и к его способности:

- представить материал в наиболее наглядной, доступной и удобной для восприятия студентами форме;
- обеспечить получение студентами необходимых практических навыков работы даже в условиях недостаточной оснащенности техническими средствами;
- максимально эффективно проконтролировать полученные знания и умения.

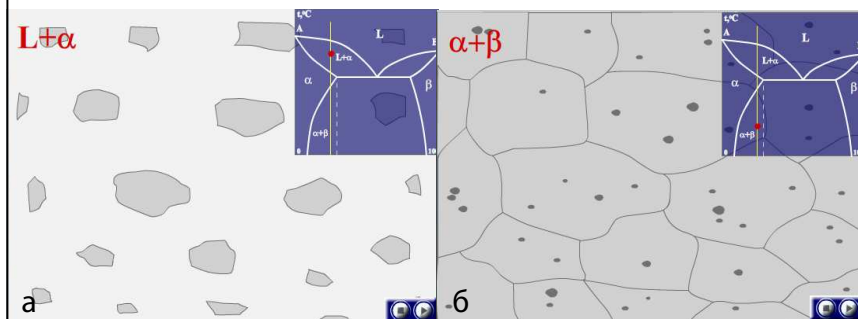
Известно, что для наглядного представления материала, например, при проведении лекционных занятий, современные преподаватели чаще всего используют популярную офисную программу PowerPoint, позволяющую объединить необходимые мультимедийные составляющие (текст, графику, анимацию, видеосюжеты, звук) в единое целое. При наличии проектора, соединенного с компьютером, продемонстрировать такой материал можно на большом экране. В большинстве случаев презентация прокручивается докладчиком (преподавателем) с начала и до конца в автоматическом или ручном режиме. Для технико-технологических дис-

циплин весьма эффективной может оказаться другая схема представления презентации – интерактивная. В данном случае исходный слайд оформляется в виде кнопочной формы (набор картинок-кнопок), каждая кнопка которой связана гиперссылками со слайдами, содержащими информацию по данному вопросу. «Вторичные» слайды, в свою очередь, могут содержать гиперссылки на другие слайды, с еще более подробной информацией. Например, если требуется проиллюстрировать работу токарного станка, на исходном слайде можно разместить такие кнопки, как: «Устройство станка», «Принцип работы», «Инструменты», «Техника безопасности», «История возникновения». Щелчок по кнопке «Устройство станка» загрузит его изображение (или чертеж), щелчок на каком-либо узле станка откроет дополнительную информацию (текстовую, графическую или видео) об этом узле и т.д. Одним из эффективных способов организации интерактивных презентаций является создание системы встроенных друг в друга презентаций с использованием специального средства программы PowerPoint – «Произвольный показ». Интерактивные презентации позволяют раскрыть конкретный вопрос без необходимости просмотра всего материала и могут быть использованы как при проведении лекционных занятий, так и в ходе самостоятельной работы студентов, в качестве виртуальных справочников.

Необходимо отметить, что при подготовке мультимедийных объектов для подобных презентаций может потребоваться использование программных приложений, предназначенных для их редактирования и/или оптимизации. Выбор конкретных приложений из огромного числа программных продуктов, имеющихся на рынке сегодня, определяется природой мультимедийного объекта и индивидуальными предпочтениями разработчика презентации. В то же время существуют программы, по праву признанные большинством пользователей лидерами своих направлений, которые позволяют работать с объектами данного класса профессионально и аккумулируют в себе расширенный по сравнению с другими аналогами спектр возможностей. К таким программам можно отнести: Adobe Photoshop (растровая графика), CorelDraw (векторная графика), Kinetix 3D Studio Max (трехмерные изображения), Macromedia/Adobe Flash (анимация), Autodesk AutoCad (конструирование и проектирование), Pinnacle Studio (обработка видео).

В нашей практике мультимедийные презентации часто содержат анимационные и/или видеоматериалы (в том числе и специально разработанные для проведения этих занятий). Это бывает необходимо для того, чтобы при объяснении материала студентам показать в динамике изучаемые процессы или явления, продемонстрировать принцип ра-

**Рис. 1.** Фрагменты анимационного ролика, демонстрирующего изменение структуры сплава при изменении температуры в соответствии с диаграммой состояния



боты устройства (узла, механизма, инструмента), последовательность сборки конструкции или изготовления изделия. На рис. 1. в качестве примера показаны два фрагмента анимационного ролика, подготовленного для лекционного занятия, посвященного изучению диаграмм состояния двойных сплавов (курс «Материаловедение» [2]). Ролик демонстрирует структурные изменения, происходящие в сплаве заданного состава (отмечен вертикальной прямой на диаграмме) при изменении температуры. Движение точки вниз или вверх вдоль вертикали символизирует, соответственно, понижение или повышение температуры. Синхронно движению точки и в полном соответствии с диаграммой состояния меняется графическое изображение структуры сплава. Фрагмент «а» отображает кристаллизацию частиц  $\alpha$ -фазы (образования серого цвета на светлом фоне) из расплава (это состояние на рисунке отмечено символом L – от англ. liquid – жидкий), фрагмент «б» демонстрирует появление частиц  $\beta$ -фазы (мелкие темные образования) на фоне зерен  $\alpha$ -фазы. Действие анимационного ролика при необходимости может быть остановлено или возобновлено с помощью панели управления, содержащей кнопки «stop» и «play» (нижний правый угол фрагментов рисунка). В полной версии ролика собраны аналогичные анимационные материалы для сплавов нескольких базовых составов. В этом случае с помощью панели управления можно не только выбирать режим просмотра (stop/play), но и конкретный состав сплава для наблюдения структурных изменений, происходящих в нем.

Особое значение при подготовке учителей технологии имеют лабораторные занятия. Их проведение в системе технологического образо-

вания чаще всего связано с непосредственной работой студентов с использованием различных технических средств. В зависимости от конкретной дисциплины это может быть использование: станков и/или инструментов для изготовления готовых изделий из различных материалов; лабораторного оборудования для изучения природы и свойств этих материалов; моделей и макетов, предназначенных для знакомства с принципом работы различных машин и механизмов и т.д. В ходе выполнения лабораторных заданий студенты получают необходимые в их будущей профессии умения и навыки. Известно, что качество проведения лабораторных занятий в значительной степени зависит от оснащенности учебных мастерских и лабораторий. К сожалению, в педагогических вузах существует много проблем, касающихся как поддержания в рабочем состоянии имеющегося, так и приобретения нового, чаще всего достаточно дорогостоящего оборудования.

Существенную помощь преподавателю в этой ситуации может оказать компьютерная техника, оснащенная специальными программными средствами, имитирующими на экране компьютера реальный эксперимент – виртуальными лабораторными работами, электронными конструкторами и тренажерами. Эти разработки могут быть использованы как для выполнения лабораторно-практических работ (в случае отсутствия необходимой приборной базы), так и для подготовки к выполнению этих работ в реальных условиях (в качестве допуска к работе).

Виртуальные лабораторные работы должны создавать иллюзию реальности у студента. Поэтому необходимыми условиями для их включения в учебный процесс должны быть следующие: использование современных средств визуализации (хорошая графика, анимационные или видеоматериалы); наличие интерактивных объектов, имитирующих участие студента в процессе выполнения работы и дающих ему возможность выбора действий; применение системы оценок, определяющих «правильность» производимых действий.

Сейчас разработано большое количество виртуальных лабораторных работ, выполненных профессионалами-программистами и отличающихся высоким качеством. Среди них можно найти (в том числе в сети Интернет) и работы, предназначенные для таких технологических дисциплин, как «Материаловедение», «Детали машин», «Основы механики жидкости», «Теоретическая механика». Однако готовые к использованию предложения не охватывают весь спектр технологических дисциплин и тем более – все возможные варианты лабораторно-практических работ. Кроме того, в подавляющем большинстве случаев они не бесплатны (иногда стоимость лицензионной версии весьма значительна).

В этой связи представляется целесообразным активизировать собственные разработки. Создание виртуальных лабораторных работ – непростая задача, требующая от разработчиков не только знания самого предмета разработки и навыков работы с используемыми для этой цели компьютерными технологиями, но и трудолюбия, упорства и изобретательности. Привлечение к этой работе «продвинутых» в области информационных технологий и заинтересованных в совершенствовании своих навыков студентов очень полезно как с точки зрения формирования специальной компетентности, так и с точки зрения развития их творческих способностей.

Примером виртуальной лабораторной работы, созданной в рамках научно-исследовательской работы преподавателей и студентов на кафедре основ производства и машиноведения, является «Виртуальный твердомер», имитирующий и дополняющий лабораторную работу [1] по определению твердости материалов методом Бринелля (курс «Материаловедение»). В ходе выполнения работы студент должен «подобрать» для испытуемого материала оптимальное соотношение нагрузки и диаметра инструмента (индентора, в данном случае – стального шарика), правильно «установить» образец, индентор и нагрузку в испытательную машину, «приложить» нагрузку к образцу, измерить диаметр получившегося на образце отпечатка, рассчитать по формуле значение твердости.

На рис. 2. показаны этапы подготовки к проведению испытания образца: требуется мышкой переместить образец, индентор и нагрузку в правильные позиции (рис. 2а, б), добиться соприкосновения индентора и образца (рис. 2в) и начать испытание (нажать на кнопку «Пуск» – аналогично включению электродвигателя и приложению нагрузки к образцу в реальном твердомере).

**Рис. 2.** Этапы подготовки к проведению испытания образца на твердость методом Бринелля с помощью виртуального твердомера



**Рис. 3.** Измерение отпечатка индентора (а) и выбор формулы для вычисления твердости методом Бринелля

**а**

Введите горизонтальный ( $d_1$ ) и вертикальный ( $d_2$ ) размеры отпечатка. Разделяющий знак - точка.

$d_1$  2.5 мм  $d_2$  2.6 мм

**б**

Среднее значение отпечатка -  $d = (d_1 + d_2) / 2$ : 2.55 мм

Добавьте недостающие составляющие к формуле для вычисления твердости по Бринеллю:

HB =  $\frac{F}{\sqrt{\frac{d^2}{2} - \frac{d_1^2}{4} - \frac{d_2^2}{4}}}$

Далее

На рис. 3 иллюстрируются следующие шаги работы – измерение диаметра отпечатка индентора на образце и выбор формулы для вычисления твердости (НВ). На экране видна часть поверхности образца с отпечатком овальной формы (используется имитация наблюдения с помощью оптического микроскопа или специальной приставки к твердомеру). Необходимо отметить, что размеры отпечатков соответствуют реальным с учетом выбора типа материала, диаметра шарика и уровня нагрузки. Поэтому при выборе разных начальных условий размеры отпечатков получаются разными. Студенту требуется измерить горизонтальный ( $d_1$ ) и вертикальный ( $d_2$ ) размеры отпечатка с помощью визирной линейки и занести эти данные в предназначенные для этого поля (рис. 3а). Программа автоматически вычисляет среднее значение размера отпечатка (рис. 3б). Студенту на этом этапе работы нужно продемонстрировать знание формулы для вычисления НВ, конструируя ее из отдельных элементов, выбор которых реализуется с помощью списков возможных вариантов.

Результат выполнения работы складывается из двух составляющих: экспериментального значения твердости материала (производится сравнение с эталоном) и набранного в ходе эксперимента количества баллов (за каждый этап работы, выполненный правильно или неправильно, назначается, соответственно, балл +1 или –1).

Описанная выше виртуальная лабораторная работа подготовлена с помощью программы компьютерной анимации Macromedia (Adobe) Flash, содержащей встроенный язык программирования Action Script, наличие которого открывает широкие возможности для разработки интерактивных анимационных материалов. В настоящее время для дис-

циплин предметной подготовки выпускников факультета технологии и предпринимательства проводится разработка ряда аналогичных работ для использования их в учебном процессе.

Электронные конструкторы можно рассматривать как упрощенную разновидность виртуальных лабораторных работ. Такие разработки могут выполнять разные задачи и иметь отношение к различным технико-технологическим дисциплинам. Они могут быть подготовлены в виде своеобразных «контурных карт», на которых студенты должны разместить в нужных местах специально созданные и имеющие возможность перемещаться мышкой объекты (картинки), или ввести надписи в подготовленные для этого поля ввода. С помощью таких разработок можно конструировать несложные модели, собирать схемы, дополнять недостающими элементами иллюстрации и таким образом совершенствовать свои знания в области изучаемого предмета.

Лабораторные занятия технико-технологической направленности, как правило, не обходятся без вычислений. В тех случаях, когда для их проведения возможностей калькуляторов оказывается недостаточно, студентам предлагается использовать программу Microsoft Excel. Ее применение особенно актуально для проведения вычислений в таблицах, когда в расчетах используется большое количество переменных или в ходе вычислений требуется учитывать какие-либо условия. Использование формул (в том числе и сложных), содержащих относительные, абсолютные или смешанные ссылки на ячейки, разумное применение встроенных функций (в том числе и логических) помогает студентам справиться с вычислительными задачами практически любой сложности. Кроме того, программа очень удобна, когда табличные данные требуется представить в виде графиков или диаграмм.

Одной из важных составляющих учебного процесса, в том числе и в системе технологического образования, является контроль знаний учащихся. Последнее время его классические формы (экзамены, зачеты, контрольные работы и т.д.) принято дополнять тестированием.

В большинстве учебных учреждений регулярно (один или два раза в год) проводится централизованное компьютерное тестирование по ряду дисциплин, целью которого является фронтальная проверка знаний, умений, навыков учащихся. По итогам этой проверки судят о результатах обучения и качестве образования в данном подразделении и учебном заведении в целом. Для обеспечения объективности такого контроля в его основу закладывается стандартизированный подход к разработке тестовых заданий, процедуре тестирования и интерпретации его результатов. Поэтому тесты для такого контроля обычно раз-



рабатываются специалистами в области педагогических измерений (тестологами) централизованно, а для их компьютерной реализации привлекаются профессиональные программисты.

В то же время не меньшее значение имеет другой вид тестового контроля знаний – текущий, основной задачей которого является диагностика, выявление пробелов в знаниях и своевременная коррекция процесса обучения. Такой контроль обычно проводится ведущими преподавателями дисциплин. В арсенале практически каждого из них имеется своя подборка тестовых заданий, в которой учитывается их личный подход к преподаванию данной дисциплины и индивидуальные особенности учащихся. В этой связи у многих преподавателей возникает необходимость компьютеризировать свои тестовые разработки самостоятельно.

Существуют различные способы решения этой задачи преподавателями, не являющимися программистами. Среди них можно отметить использование:

- автоматизированных систем тестирования (тестовых оболочек);
- популярных пользовательских программ, таких, как: Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel, Macromedia (Adobe) Flash и т.д.

В нашей практике имеется опыт работы с практически всеми перечисленными выше методиками создания компьютерных тестов. Каждая из них имеет свои достоинства и недостатки.

Многие современные тестовые оболочки способны поддерживать разные формы тестовых заданий, использовать мультимедийные средства, реализовывать сетевое тестирование, основанное на схеме «Клиент-Сервер». К их достоинствам можно также отнести возможность регулирования процедуры тестирования и проведение статистической обработки его результатов. В то же время приобретение лицензии на большинство подобных программных продуктов – весьма затратное дело, а бесплатные варианты имеют, как правило, ограниченные возможности. Поэтому многие преподаватели предпочитают создавать компьютерные тесты «вручную» с помощью привычных, находящихся всегда под рукой офисных программ, таких, как: MS PowerPoint (тесты-презентации) и MS Excel (тесты-таблицы). Эти программы, конечно, не могут конкурировать с тестовыми оболочками по всем позициям компьютеризации тестов, но созданные с их помощью разработки могут оказаться очень удобными в повседневной учебной практике и имеют свои бесспорные преимущества. Например, тесты-презентации могут быть оформлены значительно интереснее, чем тесты, созданные

в тестовых оболочках, которым в большинстве случаев свойственна некоторая «шаблонность» оформления.

Компьютерные flash-тесты (программа разработки – Macromedia Flash) по своим возможностям максимально приближаются к тестовым оболочкам. Во flash-тестах, созданных на нашей кафедре, используются тестовые задания основных классических форм (с выбором ответов, установлением соответствия или последовательности, со свободно конструируемым ответом), реализуется динамическое изменение последовательности заданий или вариантов ответов, ограничение времени тестирования и использование мультимедийных средств.

Таким образом, в преподавании студентам ФТП дисциплин технико-технологической направленности широко используются различные информационные технологии. Это касается практически всех видов учебной деятельности и, в первую очередь, лекционных и лабораторных занятий, а также контроля знаний учащихся. Многие студенты нашего факультета сами принимают активное участие в разработке компьютерных учебных материалов. Необходимые для этого знания, умения и навыки они получают при изучении дисциплин: «Информационные технологии», «Информационные технологии в образовании», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», а также ряда спецкурсов, проводимых на факультете. Внедрение информационных технологий в учебный процесс необходимо с точки зрения повышения качества подготовки современных учителей и развития в них способности творчески подходить к своей будущей профессиональной деятельности.

#### Литература:

1. Гуляев А.А., Васин В.Д. Лабораторные работы по материаловедению: учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: МГОУ, 2009. – 48 с.
2. Гуляев А.П., Гуляев А.А. Металловедение. – 2-е изд. – М.: Альянс, 2011. – 643 с.