

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ В ПРАКТИКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

И.В. Образцов,

д.т.н., проф. В.В. Белов

Тверской государственный технический университет, Тверь

За последние годы произошли значительные изменения как в оснащенности учебных заведений информационными технологиями, так и в содержании и формах организации, а также повышения качества системы образования в целом. При традиционных способах обучения немало времени уделяется лабораторным и практическим работам, которые способствуют не только укреплению теоретических знаний слушателей, повышению эффективности усвоения учебных материалов, но и приобретению навыков в определенной области. Исходя из ряда соображений, нельзя сказать, что эти занятия в полной мере дают ожидаемый результат. Причинами того являются:

- существующие лабораторные стенды и мастерские недостаточно оснащены современными приборами, устройствами и аппаратами;
- большинство лабораторных стендов и учебных мастерских введены в действие после списания с производства, не отвечают современным требованиям и морально устарели;
- лабораторные работы и стенды требуют ежегодного усовершенствования, которое приводит к дополнительным финансовым затратам;
- из-за инерционности работы или процессов на некоторых лабораторных установках за отведенное для них время, трудно проводить повторные анализ или проверку;
- приобретение студентами достаточных навыков и опыта работы в определенной области требует необходимости повторения занятий, что не всегда выполняется во избежание частых поломок установок и дополнительных затрат на расходные материалы;

Учитывая вышеизложенные факты, возникла необходимость введения такого нового, эффективного и доступного педагогического метода (методики), который способствовал бы решению следующих задач:

- инициировать достаточно большой интерес у студентов наряду с доступностью для них;
- привлечь внимание студентов, учитывая их психологические особенности;
- представить физические процессы в динамическом режиме;
- способствовать повышению эффективности проведения учебных занятий усвоению учебных материалов, а также эффективности обучения в целом;
- обеспечить возможность самоконтроля знаний со стороны студентов.

Именно с этой точки зрения внедрение информационных технологий способствует оптимальному решению вышеназванных задач и устранению ряда недостатков традиционного способа обучения. Эти вопросы во всей полноте можно решать с помощью виртуальных лабораторий, созданных на компьютерах. Действия, происходящие на экране компьютера, связанные с физическими процессами приносят совершенно новый элемент в представление о физике [1].

Виртуальные лаборатории или тренажеры в определенной степени дополняют урок, так как выполняют функцию источника информации, тем самым способствуют более полному познанию темы обучаемым. В виртуальных тренажерах динамика процессов реализуется посредством компьютерной анимации – комплекса методов отображения каких-либо объектов во времени. Процессы формирования понятий при помощи анализа, сравнения, выделения существенных признаков и других логических операций воспроизводятся специалистом, разрабатывающим анимацию, в образной форме. Таким образом, динамика компьютерной имитации не только

используется для показа движения объекта, но и раскрывает логику движения мысли от незнания к знанию [2,3].

Виртуальный тренажер представляет собой программный комплекс, позволяющий проводить опыты на компьютере без непосредственного контакта с реальной лабораторной установкой или стендом. Виртуальная лаборатория, как правило, сочетает в себе имитационную динамическую модель оборудования и оболочку, включающую методическое сопровождение лабораторной работы. Динамическая модель формируется из совокупности элементов управления, позволяющих регулировать конкретные входные параметры и считывать выходные параметры опыта, тем самым имитируя протекание физических процессов.

С развитием компьютерной графики стало возможным создавать высокореалистичные трехмерные модели лабораторных установок, станков, приборов и прочих объектов. Гармоничное сочетание текстур материалов и освещения, а также возможность перемещения камеры в трехмерном пространстве, дает наиболее полное ощущение виртуальной реальности.

На рисунке 1 представлена принципиальная схема процесса обучения с применением виртуального тренажера.



Рис.1.Принцип работы виртуального тренажера

Как показано на схеме, компьютерный тренажер включает в себя совокупность программных и аппаратных средств, позволяющих осуществлять процесс обучения без непосредственного взаимодействия человека и реальной лабораторной установки. Аппаратные возможности тренажера – это современный персональный компьютер, оснащенный качественными устройствами ввода/вывода информации. Программные средства – это математически обоснованная виртуальная модель, включающая в себя систему графической визуализации, звуковое сопровождение и текстовую информацию. Ввод и вывод информации осуществляется согласно разработанному алгоритму – программному коду виртуальной модели.

При создании виртуального тренажера разработчик применяет методы имитационно-численного моделирования и выполняет ряд рабочих этапов:

1. Изучение физики исследуемых процессов, установление входных и измеряемых параметров.

На данном этапе работы необходимо определить, из каких основных элементов будет строиться имитация физического явления или процесса. Зная конкретные входные параметры опыта (постоянные или изменяемые), разработчик решает, каким способом будут реализованы элементы управления виртуальной модели – «устройства» регулирования. Знание выходных параметров опыта позволяет решить задачу, каким способом будут реализованы «устройства» измерения.

2. Создание геометрических моделей лабораторного оборудования.

На данном этапе разработчик выполняет графическое решение виртуальной модели – современные виртуальные тренажеры выполняются в трехмерной графике с максимальной имитацией материалов и освещения, что существенно повышает качество работы. Главной задачей здесь является приближение модели к реальному объекту, за счет соблюдения правильных пропорций, размеров, цветовых решений и освещения.

3. Разработка интерактивного модуля, объединяющего геометрические модели и физические зависимости.

Написание программного кода виртуальной модели является наиболее трудоемкой частью работы. В задачи программиста входит разработка алгоритма, адекватно описывающего физику реального процесса или явления. Программа связывает воедино графические элементы, звуковое и текстовое сопровождение, интерактивную составляющую, и, согласно точным математическим зависимостям, имитирует динамику протекания процесса или явления.

4. Внедрение системы методических указаний и справочной информации.

Когда виртуальная модель сформирована, ее необходимо снабдить сопровождающей информацией методического или справочного характера, что позволит пользователю более полно изучить суть исследования, а также освоить управление виртуальным тренажером.

5. Тестирование разработанной системы.

Тестирование – это заключительный этап разработки. По завершению работы необходимо выявить возможные уязвимости алгоритма, и предусмотреть реагирование программы на «неправильные» действия пользователя.

На рисунке 2 показана сфера применения виртуальных лабораторных тренажеров, включающая в себя несколько больших областей.

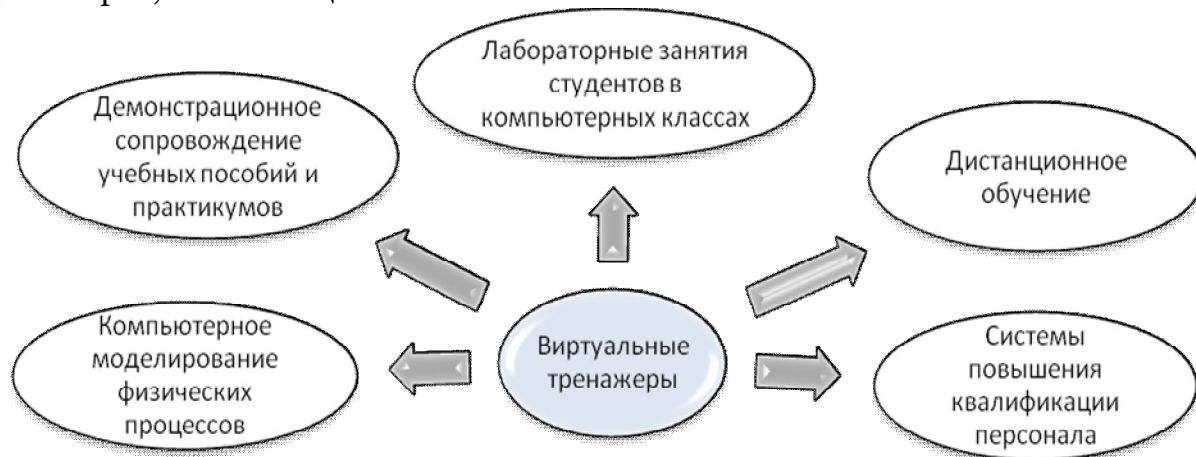


Рис.2.Области применения виртуальных тренажеров

Виртуальные лабораторные тренажеры позволяют устранить ещё один недостаток традиционного способа обучения – это отдельное проведение лекционных и лабораторных работ, как по времени, так и по теме. В большинстве случаев, лабораторные работы (особенно естественным дисциплинам) назначаются не с позиции сохранения последовательности изложения тем по лекционным занятиям, а с точки зрения доступности (работоспособности или незанятости) лабораторного стенда.

Виртуальные лабораторные работы также можно демонстрировать во время лекции, т.е. в дополнение лекционных материалов. При этом достигается не только последовательность изучаемых тем по дисциплине, но устраняется временной барьер между лекционными и лабораторными занятиями, что способствует повышению эффективности и качества обучения.

Эффективное применение виртуальных лабораторий в образовательный процесс способствует не только повышению качества образования, но и экономии огромных финансовых (валютных) ресурсов, создают безопасную, экологически чистую среду. Внедрение виртуальных лабораторий требует комплексный подход, как со стороны образовательных структур, так и производственных и других государственных структур.

К концу 2011 года в Тверском государственном техническом университете разработаны и введены в образовательный процесс виртуальные лаборатории по курсу гидравлики, а также резанию металлов. Разработанные программные продукты имеют свидетельства об официальной регистрации (РОСПАТЕНТ), полностью соответствуют требованиям отраслевого стандарта Минобразования РФ ГОСТ.2-98 «Системы автоматизированного лабораторного практикума» и успешно применяются в учебном процессе, как на базе собственного вуза, так и в других учебных заведениях – Новгородском государственном университете, Костромском строительном техникуме, Тверской сельскохозяйственной академии.

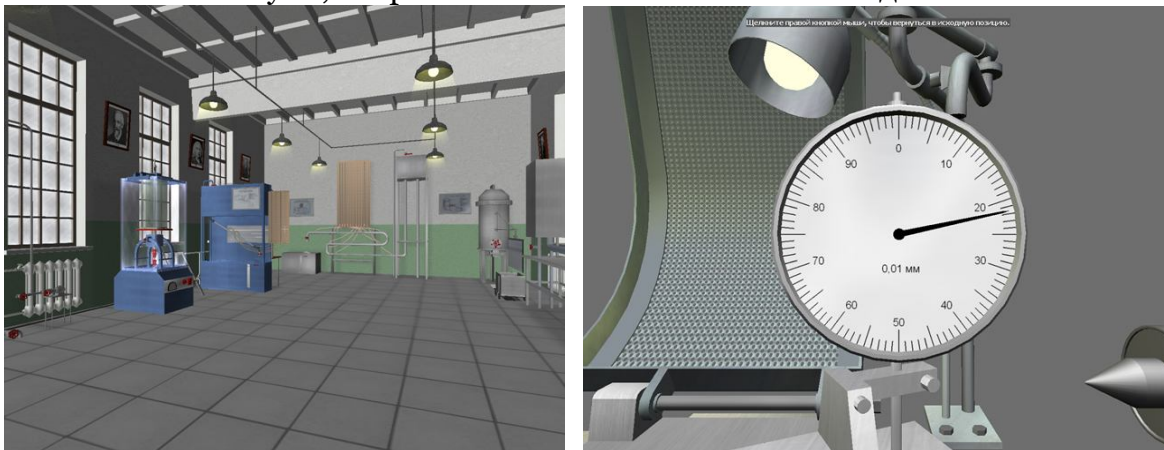


Рис.3.Экранные снимки виртуальных лабораторий

Разработка, внедрение и совершенствование информационных технологий (виртуальных лабораторий, компьютерных лабораторных тренажеров, мастерских) в нашем XXI веке – веке глобализации и компьютеризации, перестали быть технологиями завтрашнего дня, и несомненно внесут свой достойный вклад в формировании информационного общества в нашей стране.

Литература:

1. Норенков И.П., Зимин А.М. Информационные технологии в образовании. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 352 с.: ил. (Сер. Информатика в техническом университете.)
2. Белов В.В., Образцов И.В. Виртуализация физических процессов в теории и практике строительного образования. Теория и практика повышения эффективности строит. материалов: Мат-лы V Всерос. конф. студ., аспирантов и молодых ученых. Пенза: ПГУАС, 2010. С. 186-189
3. Афанасьев В. О., Бровкин А. Г., Корниевский А. Н., Подобедов В. П., Семченко В. С., Томилин А. Н. Исследования и разработка системы интерактивного наблюдения индуцированной виртуальной среды (системы виртуального присутствия)//Космонавтика и ракетостроение. 2001. № 20