

– условия для обоснованности получаемых оценок и повышения успеваемости на потоках.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вакульчик, В. С. Методические основы дифференцированного подхода к обучению математике на технических специальностях / В. С. Вакульчик, В. А. Жак // Сравнительная педагогика в условиях международного сотрудничества и европейской интеграции: сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 2005 г. – С. 73–77.

2. Капусто, А. В. Формы контроля и их функции при реализации накопительной системы оценок в модульном построении курса «Высшая математика» / А. В. Капусто, Н. В. Кепчик // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. Е, Педагогические науки. – 2006. – № 11. – С. 37–41.

**Н. И. ГУРИН, И. И. НАРКЕВИЧ, В. В. ЧАЕВСКИЙ**  
БГТУ (г. Минск, Беларусь)

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНИМАЦИЙ И ТЕСТИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОННОМ УЧЕБНИКЕ ПО МЕХАНИКЕ**

*Представлена структура электронного учебника по механике, при создании которого использованы такие инновационные технологии как программируемые анимации с речевым пояснением изучаемых физических явлений, имитационное моделирование физических процессов с вводом значений изменяемых параметров, система интерактивного тестирования. Показана возможность выполнения студентом контрольной работы и допуска к зачету в дистанционном режиме.*

В ведущих учебных заведениях мира в последние годы появилась закономерность – демонстрировать различные физические процессы и законы, проведение различных опытов и т. д. при помощи компьютерных технологий 2D-3D графики и анимации, способных наглядно и модельно показать студентам проявления различных физических и других процессов. При этом теоретические данные в текстовом виде дополняются большим количеством графической, видео и др. информацией с сопровождающим дикторским текстом (озвучиванием), максимально увеличивая визуализацию, что необходимо для понимания основ предмета.

Современные информационные технологии позволяют превратить электронный учебник в компьютерную обучающую систему с виртуальным присутствием преподавателя. В настоящее время на кафедре физики и кафедре информационных систем и технологий Белорусского

государственного технологического университета завершается основной этап по созданию электронного учебника «Физические основы механики». Электронный учебник включает в себя текст с иллюстрациями и формулами по каждой теме на основе печатного издания учебника [1], анимацию изучаемых физических явлений с речевым пояснением и их имитационное моделирование с вводом значений, изменяемых в диалоговом режиме параметров [2], видеофрагменты и речевые наговоры, а также систему интерактивного тестирования.

Использование программируемых анимаций позволило имитировать на экране компьютера реальные физические явления, приближая имитационную модель изучаемого физического процесса или виртуальной лабораторной работы к реальным условиям без использования лабораторного оборудования, других специальных технических средств, которые не всегда доступны, особенно при заочной форме обучения студентов.

Каждое изучаемое явление в электронном учебнике рассматривается на основе компьютерного эксперимента в виде экранной анимации. Анимация представленной задачи, а также предоставляемая студенту возможность изменять значения входных параметров изучаемого процесса позволяет наглядно и быстро провести ряд экспериментов, результаты которых синхронно отображались в виде модели и графика одновременно (рисунок 1). Студент может просмотреть и прослушать учебный материал каждого раздела необходимое для его усвоения число раз.

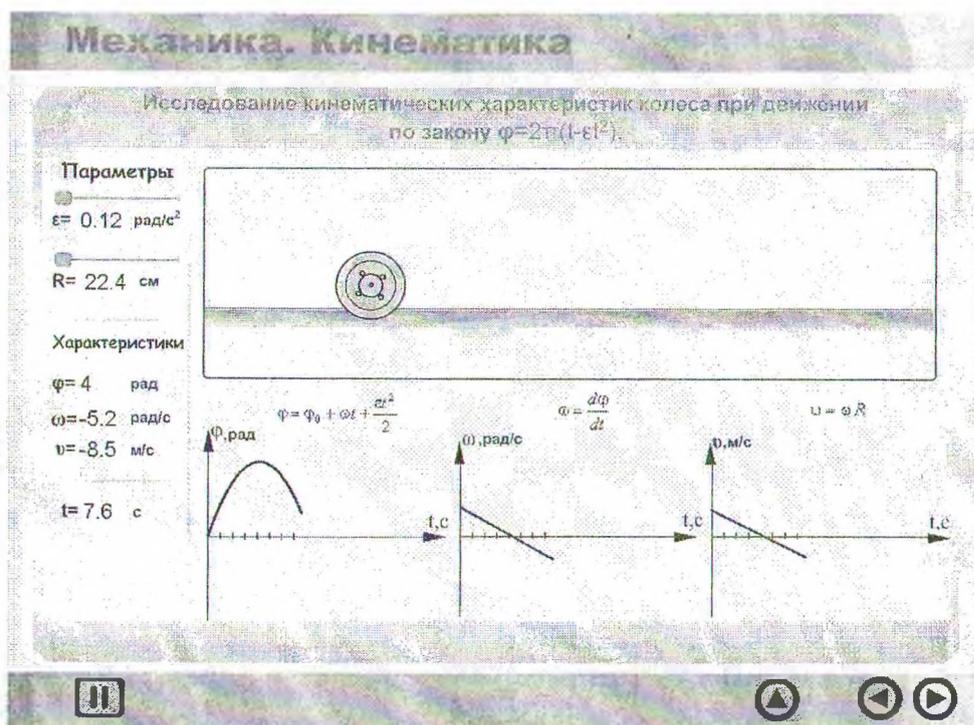


Рисунок 1 – Имитационное моделирование движения колеса с ребордой

Анимация изучаемых процессов с речевыми пояснениями преподавателя выполнена в редакторе Macromedia Flash. Имитационное моделирование динамических процессов с интерактивным вводом значений задаваемых параметров реализовано на языке ActionScript.

Электронный учебник, его интерактивная система тестирования функционируют на основе программных модулей языка PHP и базы данных MySQL, что создает возможность доступа по компьютерной сети, в том числе, на сайте университета в сети Интернет. При этом результаты тестирования сохраняются в базе данных системы как результаты заочного собеседования. Реализованный электронный учебник как обучающая система будет доступен для дистанционной формы обучения на основе широко распространенной в сети Интернет системы MOODLE.

В системе тестирования электронного учебника по каждой теме студент получает тест из 5–10 заданий, имеющих ответ типа «один из нескольких», «несколько из нескольких» или ответ с пропущенным ключевым словом. Кроме того, каждый тест содержит обучающее задание, требующее собрать из отдельных графических фрагментов правильный рисунок (схему), демонстрирующий изучаемое физическое понятие, состояние или явление. В случае неудовлетворительного ответа существует возможность повторного выполнения задания теста. Конечная оценка по тесту выставляется системой автоматически по десятибалльной системе и вносится в журнал успеваемости студентов, входящем в базу данных электронного учебника. При этом преподаватель может узнать, какие именно задания студент выполнил неправильно и получить статистические данные по каждому тесту. В случае положительного результата заочного собеседования студент допускается к выполнению контрольной работы по своему индивидуальному заданию, составленному из набора задач компьютерного учебника. Студент может получить допуск к собеседованию по выполненной контрольной работе в дистанционном режиме.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник задач для контрольных работ по физике / О. Г. Бобрович [и др.]. – Минск, 2006. – 206 с.
2. Компьютерный учебник по механике для студентов заочной формы обучения / Н. И. Гурин [и др.] // Труды БГТУ. Сер. VIII, Учеб.-метод. работа. – Минск, 2007. – Вып. IX. – С. 35–38.