

УДК 378.091.31:004.94

В. В. Чаевский, кандидат физико-математических наук, доцент (БГТУ);

Н. И. Гурин, кандидат физико-математических наук, доцент (БГТУ);

И. И. Наркевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой (БГТУ);

Д. К. Барановский, старший преподаватель, директор (филиал МИДО БНТУ, г. Молодечно)

ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО РАЗДЕЛУ ФИЗИКИ «МЕХАНИКА» ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

В статье представлен комплект компьютерных лабораторных работ, являющихся частью электронного учебно-методического комплекса по разделу физики «Механика». Электронные лабораторные работы состоят из теоретического введения, содержащего изучаемые вопросы с гиперссылками на электронный формат печатного издания учебного пособия, методических указаний по выполнению работы с мультимедийной информацией, непосредственного проведения виртуального эксперимента и полученных результатов в виде таблицы. Использование программируемых анимаций в таких лабораторных работах позволяет имитировать реальные физические явления и процессы. Применение PHP/MySQL технологий в виртуальных лабораторных работах позволяет проводить дистанционное обучение студентов заочного отделения с помощью Интернет-сети, при этом студенты самостоятельно готовятся к непосредственному выполнению реальных физических экспериментов.

The article deals with the created complex of computing laboratory works are part of the computing educational systematic complex on mechanics. Computing laboratory works involves the following parts: hypertext based on computing format of printed edition of a text-book; methodic rules for processes of fulfillment of work under multimedia consideration; direct fulfillment of work and computer analysis work results. Flash animations are used in these works to imitate modeling of the real physical processes. Computing laboratory works are developed by using PHP/MySQL technology to be possibility for correspondent students in network Internet and self home preparation to work in real laboratories.

Введение. Интернет-технологии обладают значительными преимуществами в сравнении с традиционными аудиторными формами обучения: возможность получения знаний в удобное время и в удобном месте, простота и доступность подачи учебного материала и общения с преподавателями и однокурсниками, а также возможность ознакомления с современными телекоммуникационными и компьютерными технологиями и многое другое [1]. На очном отделении при проведении аудиторных занятий установлен единый темп получения знаний для всех студентов группы или лекционного потока, а при дистанционном обучении с помощью Интернет-ресурсов каждый студент может посвятить больше сил и времени для углубленной проработки проблемных и важных для него тем или вопросов. При дистанционном обучении возможен такой же итоговый контроль знаний студента, как и при традиционной системе обучения [2].

Уровень развития информационных обучающих технологий позволяет создавать имитационные модели практически любых реальных событий и процессов, на базе которых может быть создана система дистанционного обучения с виртуальным присутствием преподавателя, соответствующего реального лабораторного оборудования и других технических средств, используемых в учебных лаборатори-

ях. Это означает, что виртуальный лабораторный практикум предназначен для предварительной подготовки студента в дистанционном режиме к последующему выполнению реальных экспериментов в учебных лабораториях, т. е. он является виртуальным тренажером для обучающихся студентов.

Основная часть. На кафедрах физики и информационных систем и технологий БГТУ как составная часть электронного учебно-методического комплекса по разделу физики «Механика» разработан комплект из 10 виртуальных лабораторных работ [3] (рис. 1). Они моделируют физические процессы, которые изучаются с использованием 10 реальных установок, размещенных в учебных лабораториях кафедры физики.

Электронные лабораторные работы состоят из 5 подразделов, которые наглядно указаны в меню каждой лабораторной работы (рис. 2):

1. Теоретические сведения по изучаемым физическим явлениям и законам, выполненные в виде гиперссылок на текстовую часть представленного в электронном виде печатного издания учебного пособия [4].

2. Описание лабораторной установки и метода измерений с использованием фотографий реальных установок, позволяющих объяснить назначение отдельных деталей установки и этапы выполнения работы.



Рис. 1. Экранная компьютерная заставка комплекта из 10 виртуальных лабораторных работ по механике

3. Видеофильм, демонстрирующий весь процесс выполнения реальной лабораторной работы.

4. Непосредственное выполнение виртуального эксперимента.

5. Автоматическое занесение измеряемых величин в таблицу экспериментальных данных с их компьютерной статистической обработкой.

В процессе подготовки к выполнению лабораторных работ студент имеет возможность закрепления изучаемого материала с помощью выполнения *обучающих* и *контролирующих* тестов, входящих в электронный учебно-методический комплекс [5].

Анимация изучаемых в лабораторном практикуме физических процессов выполнена

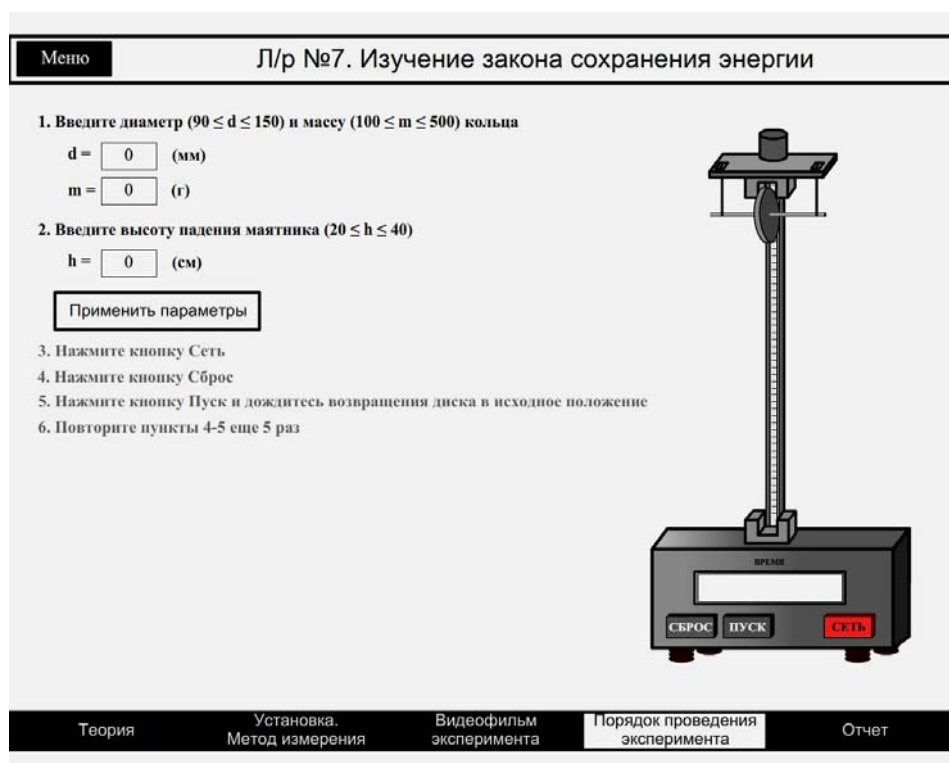


Рис. 2. Пример выполнения компьютерной лабораторной работы № 7

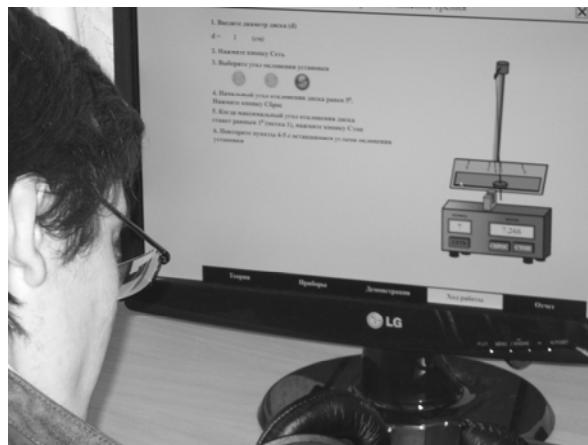


Рис. 3. Фотофрагменты выполнения компьютерных лабораторных работ

в редакторе Macromedia Flash. Поскольку лабораторный практикум функционирует на основе программных модулей языка PHP и базы данных MySQL, то он доступен для любого студента по компьютерной сети Интернет на сайте университета, что и обеспечит дистанционное выполнение реальных лабораторных работ в виртуальном режиме.

Виртуальный лабораторный практикум прошел апробацию на кафедре физики БГТУ (1-й курс, ф-ты ТОВ и ХТиТ) и на филиале кафедры информационных систем и технологий МИДО БНТУ в г. Молодечно (1-й курс заочного отделения) (рис. 3). Анализ хода выполнения виртуальных работ показал, что время, затраченное на выполнение виртуальных экспериментов студентами очного и заочного отделений, практически не отличается, при этом оно сокращается по мере приобретения опыта по реализации компьютерных экспериментов.

Заключение. Таким образом, виртуальный лабораторный практикум имеет ряд отличительных особенностей, которые наряду с моделированием и имитацией изучаемых процессов и явлений определяют его преимущества по сравнению с традиционными методами: *компьютерная анимация* лабораторной работы способствует увеличению скорости передачи информации обучаемому и повышению уровня ее понимания; *аудио сопровождение* работы позволяет лучше воспринимать изучаемый материал, благодаря комментариям преподавателя; *видео сопровождение* обеспечивает наглядную демонстрацию изучаемого материала, улучшает его восприятие; *компьютерный контроль* с помощью соответствующих тестов позволяет проверить усвоенные знания.

Проведенные методические исследования показали, что можно организовать дистанционное изучение физических процессов студентами различных форм обучения. Разработан-

ный полный комплект компьютерных лабораторных работ по разделу физики «Механика» позволяет студенту самостоятельно подготовиться к непосредственному выполнению реальных физических экспериментов. В результате, фактически каждое представленное в электронном комплекте физическое явление может изучаться предварительно в компьютерном варианте, а затем более осмысленно может быть осуществлено на реальной лабораторной установке.

Литература

1. Кинелев, В. Г. Высшее образование в меняющемся мире / В. Г. Кинелев. – М.: Унив. кн., 1998. – С. 11–16.
2. Чем отличается дистанционное образование от заочного / Distance Learning Article N 4 [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: www.lessons.ru/articles/article_4.html. – Дата доступа: 26.10.2010.
3. Чаевский, В. В. Лабораторный практикум как составная часть электронного учебника по механике / В. В. Чаевский, Н. И. Гурин, И. И. Наркевич // Наука. Образование. Технологии-2009: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 10–11 сент. 2009 г. / Баранович. гос. ун-т. – Барановичи, 2009. – С. 62–64.
4. Наркевич, И. И. Физика для вузов. Механика. Молекулярная физика / И. И. Наркевич, Э. И. Волмянский, С. И. Лобко; под ред. Е. А. Пастушенко. – Минск: Выш. шк., 1992. – 432 с.
5. Наркевич, И. И. Мультимедийные тесты в электронном учебнике по разделу физики «Механика» / И. И. Наркевич [и др.] / Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы VII Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 1–2 дек. 2011 г. / Бел. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2011. – С. 95–96.

Поступила 28.03.2012