

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК ПО РАЗДЕЛУ ФИЗИКИ «МЕХАНИКА»  
ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ  
И.И. Наркевич, Н.И. Гурин, В.В. Чаевский**

*УО «Белорусский государственный технологический университет», Минск, Беларусь,  
doctorv\_y\_ch@mail.ru*

Abstract. The article deals with the structure of computer text-book on mechanics, which involves programs of learning, electronic form of printed edition of textbook with consideration Flash animations of physical processes with hyperlinks, computer system of laboratory works, system of testing. The system of testing consists of training and control tests in which the answer is formed on the principle of building a puzzle for learning of physics and grading student knowledge. The computer text-book created with PHP/MySQL-technology.

Электронные учебники для дистанционного обучения являются обучающими программными системами, содержащими мультимедийные анимации и имитационные модели изучаемых явлений и процессов, а также соответствующие наборы компьютерных экспериментов. Их использование может быть более мобильным, поскольку позволяет каждому студенту в удобное для себя время самостоятельно прорабатывать учебный материал, тогда как для всех студентов очной формы обучения установлен единый темп получения знаний во время проведения аудиторных занятий.

На кафедре физики БГТУ для обучения студентов 1-го курса разработан электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по разделу физики «Механика» [1], созданный преподавателями и специалистами кафедры физики и кафедры информационных систем и технологий. ЭУМК включает в себя: 1) типовую и рабочую программы; 2) теоретические сведения по изучаемому учебному материалу печатного издания учебного пособия «Физика для вузов» [2], представленные в электронном виде и содержащие гиперссылки и анимации изучаемых физических явлений; 3) лабораторный практикум из 10-ти виртуальных лабораторных работ [3], моделирующих изучаемые явления по разделу «Механика» и имитирующих работу всех имеющихся на кафедре физики лабораторных установок; 4) систему тестирования, которая содержит набор тестов по всем темам классической, релятивистской и квантовой механики.

Каждая электронная лабораторная работа состоит из 5 частей (рис. 1), которые указаны в меню лабораторной работы: 1) теоретические сведения по изучаемым физическим явлениям и законам, выполненные с использованием гиперссылок на электронный вариант учебного пособия; 2) описание лабораторной установки и метода измерений с фотографиями реальных установок, позволяющих объяснить назначение отдельных деталей установок и этапы выполнения работы; 3) видеофильм, демонстрирующий весь процесс выполнения эксперимента на реальной лабораторной установке; 4) непосредственное выполнение виртуального эксперимента с автоматической обработкой измеряемых величин; 5) отчет в виде таблицы с экспериментальными и рассчитанными величинами.

В процессе изучения учебного материала и выполнения виртуальных лабораторных работ студент имеет возможность закрепления изучаемого материала с помощью выполнения обучающих и контролирующих тестов, в которых ответ формируется студентом по принципу построения пазла [4]. Для каждого из 45 заданий (15 тестов) в правой части экрана создается окно «Друзья студента» (или «Инструменты»), содержащее отдельные фрагменты формул, уравнений, текстовых определений, а также рисунков или графиков, отображающих изучаемые студентами физические величины и законы явлений или процессов. Для составления ответа

студент с помощью мыши перетягивает выбранные фрагменты на выделенное серым цветом рабочее поле экрана.

**Меню** Л/р №5. Изучение моментов инерции твердых тел

1. Введите параметры исследуемого тела: длину (a), ширину (b) и толщину (c)  
 $a = 10$  (см)    $b = 5$  (см)    $c = 5$  (см)
2. Введите массу исследуемого тела (m)  
 $m = 2$  (кг)
3. Нажмите кнопку "Сеть".
4. Выберите угол отклонения подвески:  
 10°    50°
5. Нажмите кнопку "Пуск".
6. При достижении числа колебаний, равного N-1 (N - число колебаний,  $N \leq 20$ ). Нажмите кнопку "Стоп".
7. Нажмите кнопку "Сброс".
8. Повторите пункты 5-7 еще 2 раза при различных значениях параметра N.
9. Расположите на установке тело, нажав на кнопку "Поместить груз".

10. Выполните 3 раза пункты 5-8 с исследуемым телом на подвеске для N колебаний (числа N будут совпадать с ранее выбранными).
11. Повторите пункты 4-9 со следующим углом отклонения подвески (числа N будут совпадать с ранее выбранными).
12. Перейдите к отчету и убедитесь, что период практически не зависит от начального угла отклонения подвески.

Теория

Установка.  
Метод измерения

Видеофильм  
эксперимента

Порядок проведения  
эксперимента

Отчет



**Рисунок 1** – Пример выполнения компьютерной лабораторной работы № 5

Если перетягивается фрагмент, не относящийся к заданию, то после перемещения его на рабочее поле он автоматически возвращается в исходное положение. При выполнении задания обучающего теста студент может перетягивать различные фрагменты до тех пор, пока не будет сформирован правильный ответ. В контролирующих тестах для ответа предоставляется только одна попытка, при этом на рабочее поле перемещаются любые выбранные студентом фрагменты, результат тестирования сообщается обучаемому и учитывается при оценке уровня знаний студента.

Электронный учебник функционирует на основе программных модулей языка обработки серверных страниц PHP, редактора Flash и базы данных MySQL с использованием языка программирования графики ActionScript. В настоящее время учебник доступен с локального сервера, доступ к электронному учебнику на сайте университета запланирован в декабре 2013 г., что позволит с 2014 г. использовать компьютерный учебник в учебном процессе в полном объеме.

#### *Литература*

1. Гурин, Н. И. Мультимедийный электронный учебник по дисциплине «Физика» (раздел «Физические основы механики») / Н. И. Гурин, В. В. Чаевский, И. И. Наркевич // Труды БГТУ. – № 8: учеб.-метод. работа. – Минск: БГТУ, 2011. – С. 169–171.
2. 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.
3. Чаевский, В.В. Виртуальный лабораторный практикум по разделу физики «Механика» для дистанционной формы обучения студентов / В.В. Чаевский [и др.] // Труды БГТУ. – № 8: учеб.-метод. работа. – Минск: БГТУ, 2012. – С. 146–148.
4. 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., 1-2 декабря 2011 г., Минск. – Минск: БГУИР, 2011-С.95–96.