

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РАЗВИТИЯ ИНТЕРЕСА К ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИКИ

Богданов О.В. (программист), Ревинская О.Г. (зав. лабораторией ogr@tpu.ru), Филимонов С.С. (программист)

Кафедра теоретической и экспериментальной физики, ЕНМФ, Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.

Современное развитие компьютерной техники позволяет моделировать многие физические процессы. Компьютерные модели позволяют изучать идеальные явления такими, какими они излагаются в теоретическом материале курса общей физики.

Постановка лабораторных работ, основанных на использовании идеальных моделей, позволяет студенту не только закрепить теоретический материал, но и, сравнивая идеальный эксперимент с реальным, получить более полное представление о границах применимости идеальных явлений, описываемых законами физики. Многие задачи не включаются в программу изучения курса общей физики, так как сложны не столько для решения, сколько для осмысления и анализа. Выполнение компьютерных лабораторных работ в этом случае позволяет студенту проанализировать зависимость сложного физического явления от входящих в него параметров, причем в удобном для себя темпе.

Компьютерное моделирование сопровождается, как правило, динамическими иллюстрациями, создаваемыми средствами компьютерной мультипликации. Дополнение теоретических знаний рядом зрительных образов способствует более глубокому освоению и закреплению материала. Если материал, на базе которого поставлена компьютерная лабораторная работа, подробно не изучается в лекционном курсе, самостоятельное его освоение значительно облегчается при выполнении моделирующей лабораторной работы. Студенту предоставляется возможность менять параметры, от которых зависит изучаемый физический процесс. Пределы изменения параметров подобраны таким образом, чтобы исследуемая зависимость выглядела наиболее отчетливо.

Описанные выше принципы оправдали себя при создании и использовании в учебном процессе ряда компьютерных лабораторных работ по разделам «Механика» [1] и «Колебания и волны» [2] курса общей физики. Позитивные результаты стимулировали авторов к созданию следующих компьютерных лабораторных работ: «Изучение момента инерции тел различной формы», «Гармонический анализ» и «Движение заряженной частицы во взаимно перпендикулярных электрическом и магнитном полях».

Для экспериментального изучения момента инерции тел используется закон сохранения момента импульса замкнутой системы. Компьютерная модель позволяет экспериментально установить зависимость момента инерции от положения оси вращения относительно центра тяжести тела. Сила трения не учитывается. Экспериментальные результаты сравнивают с теоретическими расчетами. Студенты не только получают навыки экспе-

риментального определения момента инерции, но и навыки теоретического расчета момента инерции тел различной формы.

В работе «Гармонический анализ» обсуждается вопрос, при каких условиях бесконечный сходящийся ряд Фурье, описывающий периодическое негармоническое движение, можно заменить конечным рядом. Количество гармоник конечного ряда Фурье можно менять в широких пределах. Студенту необходимо изучить, как изменяется движение, описываемое конечным рядом Фурье, от количества гармоник в нем. В работе предлагается построить ряд Фурье для периодического негармонического движения различной формы. Студенты могут изучать не только заложенные в программу формы закона периодического негармонического движения, они могут конструировать форму закона движения по своему усмотрению.

Движение заряженной частицы во взаимно перпендикулярных однородных электрическом и магнитном полях носит периодический характер. В работе предлагается изучить зависимость периода движения частицы от напряженности электрического поля и индукции магнитного поля. Проведенные измерения позволяют определить отношение заряда к массе частицы. Работа дает возможность изучить движение частиц различной массы и заряда: электрон, протон, ионы различных химических элементов.

Все работы сопровождаются полной обработкой экспериментальных данных, включая расчет случайной ошибки измерений, появление которой также моделируется в работах.

Физические задачи, которые изучаются с помощью предложенных компьютерных лабораторных работ, относятся к разным разделам курса общей физики, но при их разработке авторы опирались на единую методологическую концепцию. Это подчеркивает общность проблем углубленного освоения сложного теоретического материала для всех разделов физики.

Закрепление теоретических знаний физически правильным видео рядом является хорошим базисом для выполнения натуральных экспериментов повышенной сложности, открывает возможность более дифференцированного развития исследовательских способностей студентов. Использование компьютерных лабораторных работ подобного рода поднимает процесс преподавания физики не только на новый технический, но и на новый качественный уровень, стимулируя тем самым повышение интереса к этой фундаментальной дисциплине.

1. Кравченко Н.С., Ревинская О.Г. Компьютерный лабораторный практикум и его роль в учебном процессе преподавания физики иностранным студентам // XIV Международная конференция “Применение новых технологий в образовании”, Троицк, 26-27 июня 2003 г.
2. Кравченко Н.С., Ревинская О.Г. Компьютерный лабораторный практикум. Цикл работ по разделу «Колебания» курса общей физики // VIII конференция «Современный физический практикум». Москва, 22-24 июня 2004 г.