

Роль компьютерных лабораторных работ в подготовке иностранных студентов по физике

Н.С. Кравченко, О.Г. Ревинская

Томский политехнический университет, 634034, Томск, пр. Ленина, 30,
e-mail: ogr@fnsn.tpu.edu.ru

В ТПУ начата разработка комплекса компьютерных лабораторных работ по курсу общей физики, предназначенных для использования в учебном процессе при обучении иностранных студентов. Внедрение компьютерных лабораторных работ способствует формированию целостного восприятия мира, закреплению изученного на лекционных и практических занятиях материала, подготовке к выполнению лабораторного практикума на экспериментальных установках, а также закреплению специальной физической лексики на неродном языке.

Томский политехнический университет в течение многих лет занимается обучением иностранных граждан. Однако, Институт международного образования – одно из самых молодых подразделений университета. 24 апреля 2000 г. был создан Центр организации обучения иностранных студентов, который по решению Ученого Совета университета 26 декабря 2001 г. преобразован в Институт международного образования (ИМО). В ИМО обучаются иностранные граждане из Южной Кореи, Пакистана, Китая, Чехии, Малайзии, Ирана, республики Кипр, Вьетнама, Германии, Марокко. Кроме того, ТПУ имеет представительства и филиалы за рубежом: на Кипре, в Германии, в Чехии. Обучение ведется на русском и английском языках.

Иностранные граждане, желающие получить высшее образование на русском языке, проходят довузовскую подготовку в зависимости от избранного профиля обучения в университете. Большую часть годичной подготовительной программы (55-70%) составляет курс русского языка. Специальные предметы, такие как элементарная математика, общая физика, инженерная графика, биология и другие, призваны обеспечить базовый уровень подготовки слушателей для успешного освоения университетской программы.

Большинство выпускников подготовительного отделения ИМО поступают в Томский политехнический университет на технические специальности. Базовыми дисциплинами для обучения в ТПУ являются физика и математика. Поэтому сотрудники ИМО уделяют большое внимание совершенствованию методик и координации преподавания этих предметов и русского языка. С состав ИМО входит учебно-методический отдел, одной из функций которого является разработка учебно-методического обеспечения на русском и английском языках, а также внедрение новых образовательных

технологий, повышающих качество подготовки иностранных граждан.

Учебный план изучения курса общей физики на подготовительном отделении ИМО предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий. Тем самым уже сама структура обучения готовит слушателя к обучению в вузе. На лекциях слушатели знакомятся с теоретическими постулатами, изучают основные законы современной физики. На практических занятиях учатся применять физические законы, решать задачи. Выполнение лабораторных работ позволяет установить связь между реальными явлениями природы и законами физики, изученными во время лекционных и практических занятий.

Поскольку обучение происходит на неродном для слушателей языке, существенно возрастает роль лабораторных работ, выполнение которых позволяет закрепить связь явлений природы и конструкций русского языка, описывающих эти явления. При подготовке к лабораторной работе слушатели изучают методическое пособие, содержащее теоретическое обоснование эксперимента, описание экспериментальной установки и порядок выполнения работы. В ходе выполнения работы слушатель выполняет ряд, как правило, повторяющихся действий, закрепляя тем самым не только определенные русские фразы, но и действия, описанные ими. В ходе обработки результатов эксперимента слушатель применяет определенные математические формулы, что помимо закрепления материала по физике приводит к закреплению элементов математики. При этом выполнение лабораторной работы происходит в удобном для учащегося темпе, позволяющем осмыслить выполняемые им действия. Сравнение полученных экспериментальных результатов с теоретическими позволяет слушателю самому оценить правильность выполненной им работы. Получение удовлетворительных результатов вызывает положительные эмоции и повышает мотивацию к обучению. Перед выполнением работы и после обработки результатов слушатель индивидуально беседует с преподавателем. Устное общение дает возможность акцентировать внимание учащегося на тех или иных аспектах работы, одновременно развивая навыки устного общения на неродном языке.

Таким образом, использование в учебном процессе лабораторных работ по физике играет важную методологическую и социально-психологическую роль в преподавании физики на неродном языке.

Наряду с экспериментальными установками в настоящее время для проведения лабораторных работ широко используются компьютерные лабораторные работы, моделирующие определенные физические явления и процесс измерения физических величин физическими приборами. Создание и использование компьютерных работ является одним из главных направлений в

области внедрения информационных технологий в образовательный процесс.

Компьютерные лабораторные работы быстро заняли две свободные ниши в системе образования. В последние годы многие вузы развили сеть филиалов в других городах. Из-за малой численности обучающихся закупка дорогостоящего специального оборудования для обеспечения физического практикума сопряжена как с финансовыми трудностями, так и с проблемами размещения оборудования. Современные персональные компьютеры в таких филиалах используются многофункционально (для обеспечения связи с “родительским” вузом и для проведения занятий по различным предметам). Поэтому компьютерное обеспечение филиалов, как правило, значительно лучше, чем обеспечение приборами. В этой связи использование компьютерных лабораторных работ, имитирующих работу с реальными экспериментальными установками, позволяет получать учащимся филиалов образование, близкое по уровню к образованию, которое получают студенты, обучающиеся в “родительском” вузе.

Другим принципиальным направлением развития компьютерных лабораторных работ является постановка экспериментов, осуществление которых труднореализуемо или вообще невозможно в виде реальной экспериментальной установки. Постановка таких экспериментов часто имеет важное методологическое значение для освоения изучаемого предмета. Поэтому выполнение компьютерных лабораторных работ включается в учебные планы наряду с реальными лабораторными работами, как правило, в соотношении 1:5. Такое соотношение способствует приобретению навыков работы с экспериментальными установками и более глубокому освоению изучаемого материала.

В процессе обучения иностранных студентов на неродном языке использование компьютерных лабораторных работ приобретает еще ряд преимуществ.

Как показывает опыт работы, иностранные студенты имеют хорошую подготовку для работы с персональным компьютером в качестве пользователей, в то время как опыта работы с физическими приборами практически не имеют. Ввиду трудностей в освоении русского языка выполнение лабораторных работ по физике на реальных установках на начальном этапе обучения оказывается весьма затруднительным как для учащегося, так и для преподавателя. Компьютерные работы, использующие стандартный интерфейс Windows-приложений, располагают к более комфортному с психологической точки зрения выполнению работы. Выполняя такие работы, студент видит знакомые зрительные образы стандартного интерфейса Windows-приложения и легче воспринимает русские термины, используемые в работе. Одновременно конкретизируется

теоретический материал, изложенный в методическом пособии на неродном языке. При этом студент может выбрать удобный для него темп выполнения работы.

При разработке компьютерных лабораторных работ очень важное значение имеет использование средств мультимедиа, таких как динамическая графика и звуковое сопровождение. Изменение параметров эксперимента должно сопровождаться адекватным изменением изображения виртуального физического процесса, что способствует формированию целостной картины мира у студента в процессе обучения. Наличие звукового сопровождения должно способствовать закреплению зрительных образов, а не отвлекать студента от выполнения работы. Зрительные образы должны быть максимально узнаваемыми и сопровождаться всплывающими подсказками.

После выполнения компьютерной лабораторной работы студент должен проанализировать и обработать полученные результаты, выполнить расчет погрешности и сформулировать выводы.

Такое построение компьютерной лабораторной работы способствует закреплению специальной физической лексики и готовит студента к выполнению лабораторных работ на реальных установках.

Несмотря на то, что рынок компьютерных продуктов наводнен различными лабораторными работами, все они рассчитаны на отечественного потребителя. Методическое сопровождение предлагаемых продуктов и интерфейс этих продуктов способны скорее усложнить их использование в процессе обучения иностранных граждан, чем принести им пользу. В связи с этим на кафедре теоретической и экспериментальной физики ЕНМФ Томского политехнического университета начата разработка комплекса компьютерных лабораторных работ, предназначенных для использования в учебном процессе обучения иностранных студентов. С учетом важности компьютерных работ на этапе подготовки к выполнению работ на реальных экспериментальных установках, разработка комплекса начата с раздела «Механика» курса общей физики. В настоящее время разработано и запущено в эксплуатацию три работы по темам: определение ускорения свободного падения, проверка второго закона Ньютона и закон сохранения импульса.

Не смотря на простоту экспериментов, моделируемых в лабораторных работах, их реализация в виде реальных экспериментальных установок весьма затруднительна. В предлагаемой работе можно по одной и той же методике определить ускорение свободного падения на любой планете Солнечной системы, а также на Луне. При проверке второго закона Ньютона сравнивают движение одного и того же тела по горизонтальной поверхности с учетом трения и без него.

При этом наглядно видно, что ускорение тела, движущегося без трения, значительно больше, чем у движущегося с трением. Изучение закона сохранения импульса происходит на примере движения осколков разорвавшегося тела. Постановка такого эксперимента, обеспечивающая двухмерность задачи и безопасность окружающих, очень трудна. Сама по себе тема «Закон сохранения импульса» в курсе физики довольно трудна для восприятия, а времени для ее осознания на практических занятиях, как правило, недостаточно из-за трудоемкости задач по этой теме. Во всех работах измерение физических величин осуществляется с систематической погрешностью. Поэтому при обработке результатов студенты должны, также как и при обработке результатов реального эксперимента, оценить погрешность. Следует отметить, что в силу объективных причин погрешность компьютерных экспериментов значительно меньше, чем погрешность реальных экспериментальных установок. Это способствует лучшему согласию теории с экспериментом.

Таким образом, предлагаемый набор компьютерных лабораторных работ по разделу «Механика» курса общей физики способствует формированию целостного восприятия мира у иностранных студентов, закреплению изученного на лекционных и практических занятиях материала, подготовке к выполнению лабораторного практикума на экспериментальных установках, а также способствует закреплению специальной физической лексики на неродном языке.