

Г. М. Яцкевич, Т. С. Яцкевич, И. А. Иващенко

КОМПЬЮТЕРНАЯ ФИЗИКА В АУДИТОРИИ И ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Излагается опыт работы кафедры высшей математики и физики Военной академии Республики Беларусь по использованию информационных технологий в преподавании физики для военно-технических специальностей. Обсуждены детали и особенности создания и использования компьютерного сопровождения лекции, лабораторной работы и практического занятия. Показаны возможности локальной сети в обеспечении курсантов и преподавателей учебными ресурсами и методическими материалами.

Введение

Физика – одна из немногих дисциплин, которые успешно погружаются в компьютерную информационную среду. Центральное место здесь занимает компьютерное сопровождение лекций. Поскольку физика – наука модельная, то изучение явлений и законов физики начинается с формирования четких, ярких и устойчивых модельных образов и представлений. Появление на лекционном экране в нужное время и в нужном месте выразительных иллюстраций, анимаций и цифровых фильмов значительно повышает понимание излагаемого материала, удерживает внимание и интерес аудитории на высоком уровне. Легкость в управлении мультимедийной средой, ее разносторонние технические возможности, с одной стороны, открывают новые методические перспективы, а с другой – требуют от лектора новых квалификационных навыков. На

этапе закрепления теоретического материала и получения практических навыков также весьма эффективны компьютерные технологии. Это могут быть обучающие и контролирующие тесты, компьютерные лабораторные работы, компьютерное моделирование физических процессов. Необходимо также организовать информационное сопровождение курса и обеспечить свободный доступ к учебным ресурсам дисциплины.

Создание и использование компьютерных учебных ресурсов

В условиях специфики военного вуза требуется лаконичность, ясность и доступность изложения материала без потери строгости и научности содержания. Для решения этой задачи авторы использовали современные мультимедийные технологии, в частности программу MS Power-Point, которая обладает широкими возможностями представления текстового, графического и иллюстративного материала и позволяет делать вставки из других электронных источников информации, например, из электронных учебников и интернет-сайтов. Таким образом, был разработан полный цикл из 54 мультимедийных лекций-презентаций для трехсеместрового курса физики.

Составной частью разработанных мультимедийных лекций является библиотека оцифрованных 2–3-минутных видеоклипов лекционных демонстраций, которые были сняты авторами на лекционном оборудовании кафедры технической физики БНТУ.

Компьютерная слайд-лекция представляет собой выводимый с помощью видеопроектора учебный материал, включающий как набор статических и динамических слайдов, так и выход на другие программы. Проведение лекций с компьютерным сопровождением позволяет существенным образом изменить саму методику преподавания. Использование экрана в качестве альтернативы традиционной доски требует от преподавателя предварительной тщательной разработки и подготовки всего видеоряда лекции. Иногда для этого требуется три-четыре недели. Моделирование изучаемых процессов и явлений, возможность проводить «компьютерные эксперименты» в тех областях человеческого знания, где реальные эксперименты очень трудоемки или попросту невозможны, делает компьютерное сопровождение лекций особенно целесообразным. Это в первую очередь касается таких разделов, как квантовая механика, атомная физика и физика твердого тела.

При создании компьютерных слайдов казалось, что, в принципе, можно почти полностью отказаться от доски и мела, если использовать богатые анимационные возможности программы. В отличие от «мертвого» фотослайда в презентации можно выводить на экран поэлементно детали и фрагменты рисунков, схем, уравнений и формул. Любая анимация или цифровой фильм могут быть остановлены в произвольный момент времени для задания аудитории активизирующего вопроса или формулировки определенного вывода по только что просмотренному фрагменту. При этом приобретает новое качество: интерактивный характер изложения, эффект соучастия курсантов в процессе формирования блока учебного материала в его логической последовательности. Опыт показал, что для аудитории с языковым барьером (для иностранцев) или со слабой начальной подготовкой первичной должна быть демонстрация физического явления или его анимационной модели. И только после формирования первичных образов и представлений аудитория сможет воспринять формулировки обобщающих суждений и законов. В этом случае совершенно очевидна решающая роль мультимедийных средств. Внимание курсантов дополнительно усиливается благодаря качественному изображению, а также оригинальным возможностям программы. Например, программа дает возможность акцентирования внимания курсантов на наиболее важных деталях графического и текстового материала (путем использования различных вариантов анимационного эффекта «Выделение», а также временного высвечивания на текущем слайде всякого рода справочных данных, подсказок и т. п. информации). Для управления процессом презентации и перехода к любому слайду раздела или выхода на моделирующие программы удобнее всего использовать профессиональный беспроводной презентер с лазерной указкой.

Однако в процессе использования мультимедийного сопровождения стало ясно, что доска и мел часто необходимы и органически дополняют презентации, особенно при уточнении непонятных фрагментов или при ответах на расширенные вопросы аудитории. Если понадобились доска и мел – это явный признак того, что в презентации требуется дополнительно рисунок, анимация или более подробный вывод формулы. Тогда содержание корректируется и, таким образом, от лекции к лекции накапливается положительный опыт изложения материала.

Нужно стремиться к тому, чтобы каждый слайд был законченным фрагментом, включающим в себя основные формулы, схемы, графики, определения, дополнительные пояснения. Тогда слайд-лекция приобретает блочный характер, и учебный материал легко перекомпоновывается под различные методические приемы изложения. Но из-за ограниченности поля экрана (в отличие от большой доски) затруднительно обращаться к предшествующему материалу, на котором основывается излагаемый фрагмент. Для преодоления этого неудобства наиболее приемлемым оказалось копирование необходимых фрагментов из предыдущих слайдов в начало текущего. Такой же прием может быть использован при рассмотрении вопроса, содержащего продолжительное доказательство.

Методика работы с раздаточным материалом на лекционном занятии была проверена на опыте и не дала положительных результатов. Совершенно очевидна иррациональность технических и материальных затрат на изготовление разовых транспарантов лекционного конспекта для всех слушателей потока.

Слайд-лекции, дополненные пояснительным текстом, должны быть изданы в качестве учебного пособия или учебного материала. Это высвобождает лектора и курсантов от надиктовывания и конспектирования, оживляет лекцию и позволяет эффективнее использовать учебное время для разбора и усвоения нового материала. Успешные результаты экзаменов подтвердили высокую эффективность чтения лекций с использованием мультимедийной технологии.

Компьютерные технологии используются кафедрой также и в лабораторном практикуме по физике. Поскольку целью общего лабораторного практикума является ознакомление студентов с реальными физическими процессами и формирование у них физического мышления, то в процессе обучения компьютерные работы не должны занимать ведущего положения, а служить дополнением к реальным физическим экспериментам и являться составляющей процесса обучения студентов общему курсу физики с учетом современных требований. Поэтому цикл лабораторных работ был дополнен только такими компьютерными работами, которые трудно реализовать в обычном практикуме в силу отсутствия необходимых приборов или объективных трудностей постановки эксперимента. Это такие работы, как «Баллистика (движение тел в однородном и центрально-симметричном гравитационном поле)», «Дифракция и интерференция на прямоугольных отверстиях», «Эффект Комптона», «Опыт Резерфорда», «Радиоактивность». Компьютерные лабораторные работы должны включать в себя в качестве методического обеспечения не только физическую модель и методическое описание выполнения лабораторной работы, но и проведение компьютерного тестирования для предварительной проверки теоретической подготовки курсантов.

Основной упор при разработке контролирующих вопросов сделан на понимание физической сути проводимых исследований в лабораторном практикуме. Для этого ряд вопросов представляет собой небольшие задачи по теме лабораторной работы. Такой подход позволяет избежать механического запоминания формул и соотношений, вынуждая осознанно применять их к изучаемым явлениям. Другая группа вопросов связана с методикой и техникой проводимого эксперимента, где отслеживается понимание особенностей в конструкции лабораторной установки.

Применение компьютера для опроса в лабораторном практикуме вовсе не исключает участия преподавателя в учебном процессе. В зависимости от степени подготовленности курсанта, его способности к самообучению, тестирование на компьютере может занимать разное время. Как во время прохождения теста, так и после него курсанты обращаются к преподавателю, причем это обсуждение становится более глубоким, осмысленным и полезным с точки зрения закрепления полученных знаний и навыков.

УМК по дисциплине «Физика» в локальной сети вуза

Доступность учебных ресурсов и методических материалов достигнута путем создания кафедрального сайта в локальной сети академии. На этом сайте размещен учебно-методический комплекс по дисциплине «Физика». Здесь курсанты могут найти рабочую программу и тематический план по изучаемому курсу, электронную библиотеку и справочные материалы по физике и математике, методические материалы к лабораторным и практическим занятиям, обучающие гесты по отдельным темам курса.

4.2.8. Несамостоятельный газовый разряд
 Для того, чтобы газ стал проводником тока его нужно ионизовать т.е. действием внешнего сил оторвать электроны от атомов и таким образом создать носители зарядов – ионы и электроны. Работа по отрыву электрона $A = e\phi$, где ϕ – потенциал ионизации.
 Электрический ток в газе называется газовым разрядом.



Разряд, существующий только под действием внешнего ионизаторов – несамостоятельный.
 Разряд, сохраняющийся после прекращения внешней ионизации, – самостоятельный.

Разработанные лекционные презентации также вставлены в раздел учебных ресурсов УМК и используются при самоподготовке курсантов (рисунок).

Просматривая самостоятельно видеоматериал, курсант может дополнить опорный конспект собственными комментариями и проконсультироваться у преподавателя по неясным вопросам. Озвученные презентации могут стать незаменимым учебным материалом для курсантов, пропустивших занятия по служебным обстоятельствам.

Заключение

Таким образом, практика показала, что использование компьютерных технологий выводит проведение занятий на принципиально новый уровень, позволяющий повысить информационную насыщенность, интенсивность и качество процесса обучения. Суждения противников лекций с мультимедийным сопровождением о косности и отсутствии методической маневренности совершенно несостоятельны. Взвешенное сочетание традиционных и новых форм подачи учебного материала позволяет активизировать творческий потенциал курсантов, сделать процесс обучения более самостоятельным, повысить уровень фундаментальной подготовки будущего специалиста. В этом смысле «погружение» курса физики в обучающую информационную среду является оправданным и отвечающим целям и задачам современного вузовского образования.

Яцкевич Геннадий Михайлович, доцент кафедры высшей математики и физики Военной академии Республики Беларусь, кандидат технических наук, доцент, gyatskevich@tut.by

Иващенко Инга Анатольевна, доцент кафедры высшей математики и физики Военной академии Республики Беларусь, кандидат технических наук, доцент, inga291065@cosmostv.by

Яцкевич Татьяна Сергеевна, доцент кафедры высшей математики № 1 Белорусского национального технического университета, кандидат физико-математических наук, доцент, tanuyt@mail.ru