

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКИ В ВУЗЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ОТ ПЕРВЫХ ШАГОВ К КОМПЛЕКСНОМУ ПОДХОДУ

В. А. Мартинович, М. Т. Колесникова, И. А. Хорунжий

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

E-mail: valeriiam@yahoo.com

Представлены методические электронные материалы, включающие в себя компьютерные презентации и электронные конспекты лекций по курсам общей физики, а также электронные учебные пособия, методические указания к лабораторным работам, банк контрольных вопросов и задач для студентов технических специальностей Белорусского национального технического университета.

Ключевые слова: информационные технологии, методика преподавания физики, электронный конспект лекций, лекционные демонстрации.

Последнее десятилетие характеризуется интенсивным внедрением компьютерных и мультимедийных технологий в сферу образования. Это является следствием как высоких темпов информатизации общества в целом, так и открывшихся новых возможностей организации учебного процесса с использованием инновационных технологий. В процессе информатизации образования особое место занимает включение информационных технологий в преподавание физики, где информационные технологии находят широкий спектр своего применения, начиная от мультимедийных лекций и виртуальных экспериментов и заканчивая компьютерными способами тестирования и контроля результатов учебной деятельности студентов.

В докладе представлен разработанный комплекс методических электронных материалов, включающий в себя компьютерные презентации и электронные конспекты для проведения лекций по курсам общей физики, электронные учебные пособия, методические указания к лабораторным работам, банк контрольных вопросов и задач для студентов технических специальностей Белорусского национального технического университета.

Первым шагом в создании электронного методического комплекса было внедрение современных мультимедийных технологий в чтение лекций. Компьютерные слайд-лекции, созданные в программе MS PowerPoint, представляют собой выводимый с помощью мультимедийного проектора учебный материал, включающий набор статистических, динамических и анимационных слайдов. Отдельный слайд – это законченный фрагмент, содержащий основные формулы, схемы, графики, определения, фотографии, дополнительные пояснения и имеющий управляющие кнопки, позволяющие переходить к любому слайду раздела и моделирующим программам.

Проведение лекций с компьютерным сопровождением позволяет существенным образом изменить методику преподавания. Моделирование изучаемых процессов и явлений, возможность проводить компьютерные эксперименты в тех областях физики, где реальные эксперименты очень трудоемки или невозможны, делает компьютерное сопровождение лекций особенно целесообразным. Это актуально использовать в разделах «Квантовая механика», «Физика атомов и молекул», «Ядерная физика». Так, на рис. 1 представлен фрагмент анимационного слайда, выполненного с помощью Flash-технологий, моделирующего прохождение электронного пучка или одного электрона через одну или две щели. Эксперимент позволяет познакомиться с проявлением двойственной природы микрообъектов, т. е. наличием у них волновых и корпускулярных свойств. Изменяя количество щелей, можно наблюдать соответствующую дифракционную картину.

Лекционные презентации сопровождаются конспектом, который раздается студентам в электронном виде в начале семестра и тесно связан с компьютерными иллюстрациями. Раздаточный материал, содержащий рисунки, формулы, имеет свободное место для записи обозначений, определений и другой необходимой информации и не является полностью готовым конспектом лекций, а его основой с последующим доведением конспекта студентами до высокого качества в процессе лекций. На рис. 2 представлена страница конспекта, проработанного студентом во время лекции. Использование такого раздаточного материала позволяет получать более качественные лекционные конспекты, экономно расходовать время лекции, сосредоточить внимание студентов на излагаемом материале, вместе с тем требуя их активной работы. Опыт использования электронных конспектов в течение нескольких семестров показал их высокую эффективность. Наблюдался повышенный интерес студентов к лекциям, их устойчивая внимательность на протяжении всей лекции, а также выявлено на экзамене более глубокое понимание изучаемого материала. Проверка конспектов студентов в конце семестра позволяет сделать выводы о работе в течение семестра и о степени понимания материала.

Недостаточное количество аудиторий, оснащенных техническими средствами для проведения лекций с использованием мультимедийных технологий, а также необходимость повышения качества заочного обучения заставили привлечь иные способы внедрения информационных технологий, основанных на сети интернет.

Например, *электронная почта* может быть использована, во-первых, преподавателями и студентами для взаимного обмена информацией в процессе реализации задач обучения; во-вторых, преподавателями для обмена учебно-методической информацией со своими коллегами, методистами; в-третьих, студентами для обмена учебными творческими работами со студентами из других вузов.

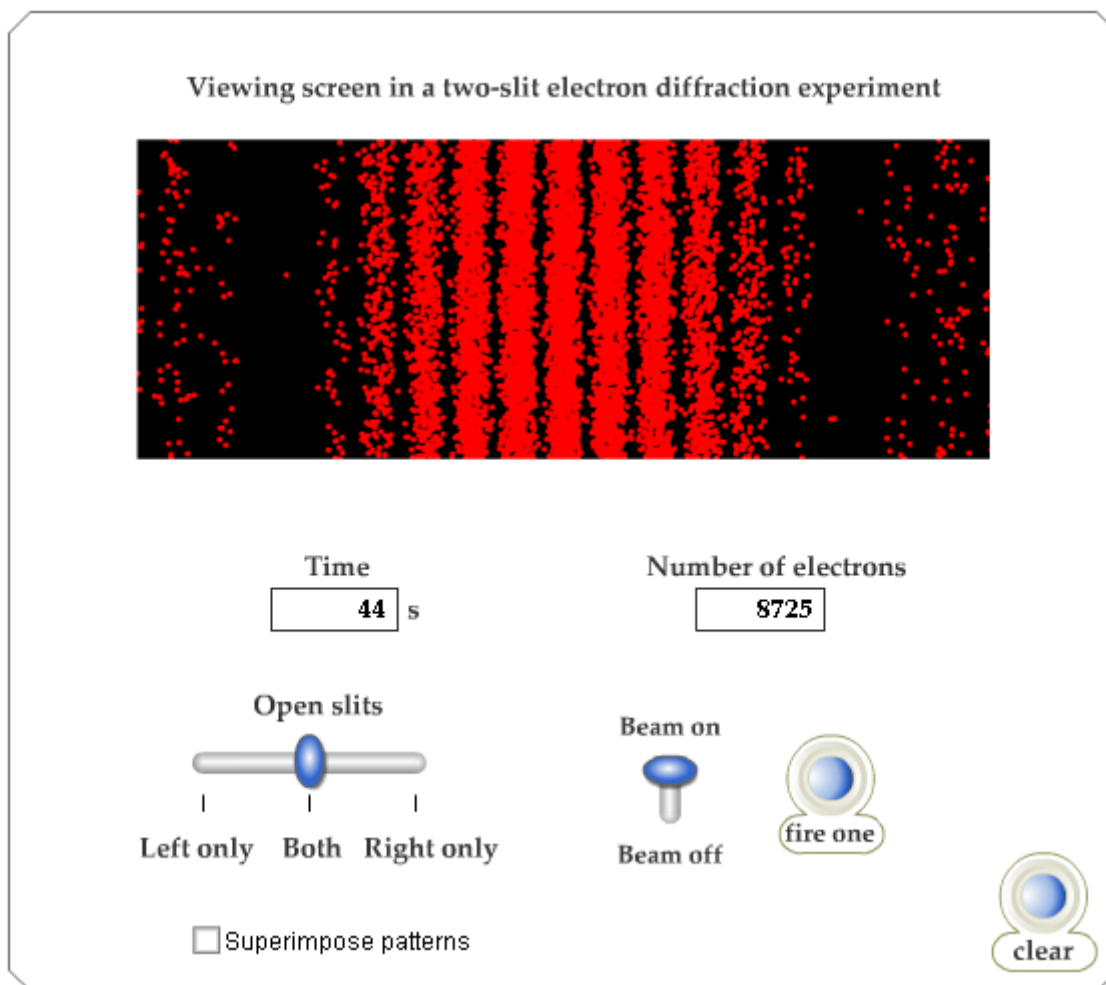


Рис. 1. Дифракционная картина, наблюдающаяся при прохождении электронного пучка через две щели

Полосы равного наклона

1 и 2 - когерентны;
интерференционная картина локализуется в ближнелестности;
необх. миза

$\Delta_{omn} = n_2 L_2 - n_1 L_1 = n(|OC| + |CB|) - |OA| \pm \frac{\lambda}{2}$ - по определению

$|OC| = |CB| = \frac{d}{\cos r}$

$\Delta' = \frac{2dn}{\cos r} - 2d \tan r \cdot \sin i =$

$2d \frac{n - \sin r \sin i}{\cos r} = 2dn \cos r$

$\Delta = 2nd \cos r \pm \frac{\lambda}{2} = 2dn \sqrt{1 - \sin^2 r} \pm \frac{\lambda}{2}$

$\Delta = 2d \sqrt{n^2 - \sin^2 i} \pm \frac{\lambda}{2}$

- дополнительная разность хода при отражении от оптически более плотной среды; в проход. свете отсутствует

max
min

Рис. 2. Фрагмент электронного конспекта по оптике

Особое место отводится учебно-методическому *сайту кафедры*. Прежде всего, сайт играет роль электронной библиотеки, в которой собраны материалы учебно-методического характера – электронные конспекты лекций с использованием компьютерных демонстраций и экспериментов, электронные учебные пособия, методические указания к лабораторным работам, банк контрольных вопросов и задач по всем разделам физики. Электронные версии текстов позволяют авторам оперативно вносить необходимые изменения, а студентам – иметь круглосуточный доступ к учебной литературе. Преподавателями кафедры уже опубликовано пять электронных учебных пособий по механике, гармоническим колебаниям и волнам, молекулярной физике и термодинамике, физике твердого тела. Материал, изложенный в данных пособиях, соответствует программе курса физики для студентов технических специальностей и может быть использован для самостоятельной подготовки студентов дневной и заочной форм обучения к лабораторным работам и экзаменам.

При компьютеризации обучения именно самостоятельная работа как вид учебной деятельности показывает наибольшую эффективность и результативность. Это тем более важно, что современная тенденция образования направлена на сокращение аудиторных занятий и увеличение часов, отданных на самоподготовку. Самостоятельная работа студентов – это и изучение электронного варианта лекций, и самоконтроль, и обучение, и поиск информации в интернете. Наличие необходимого материала позволяет в удобное для студента время отработать нужную тему в удобном для него темпе (в отличие от лекции и лабораторного занятия, время которых строго фиксировано и ограничено).

Разработанные методические материалы могут быть использованы всеми преподавателями кафедры. Программная среда предоставляет возможность вносить изменения в порядок проведения лекций, добавлять свои материалы к существующему курсу, а также составлять экзаменационные билеты и контрольные задания, используя существующий банк данных. Применение в обучающем процессе презентационных курсов лекций обеспечивает высокий уровень преподавания предмета, повышает эффективность подготовки преподавателя к лекциям, а также позволяет молодым специалистам быстро включиться в общий процесс обучения. Таким образом, учебный процесс, строящийся на основе информационных технологий, предоставляет студентам и преподавателям гораздо более широкие возможности, чем его традиционное проведение.