

2. Акимов, А. И. Керамические материалы (диэлектрические, пьезоэлектрические, сверхпроводящие): условия получения, структура, свойства / А. И. Акимов, Г. К. Савчук // Минск: изд. центр БГУ. – 2012. – 256 с.

3. Akhmedov, A. The influence of production conditions on the electrophysical parameters of piezoceramics for different applications / A. Akhmedov, G. Sauchuk, N. Yurkevich, S. Khudoyberganov, M. Bazarov // E3S Web of Conferences 264, 04020.

УДК 37.01:378.4 (476)

Проектирование и разработка электронного учебно-методического комплекса «Физика атомов и молекул. Радиоактивность»

Юркевич Н. П.¹, Савчук Г. К.¹, Ахмедов А. П.²,
Худойберганов С. Б.², Махмудова Д. Х.²

¹Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь,

²Ташкентский транспортный университет
Ташкент, Республика Узбекистан

В работе рассмотрены основные этапы проектирования и разработки электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК) по дисциплине «Физика» для студентов-атомщиков технического университета. Определены основные цели и задачи, на решение которых направлена разработка ЭУМК. Разработана компьютерная программа, позволяющая использовать ЭУМК как в on-line, так и в off-line режимах обучения. Представлена структура и организация материалов лекционных и практических занятий, а также методическое обеспечение лабораторного физического практикума по разделу «Физика атомов и молекул. Радиоактивность».

Целью данной работы является проектирование и разработка электронного учебно-методического комплекса по разделу «Физика атомов и молекул. Радиоактивность» для подготовки специалистов, занимающихся инженерным и техническим обслуживанием атомных станций.

Использование компьютерных технологий при подготовке специалистов технического профиля – основной тренд настоящего времени [1–3]. Это касается не только создания методического сопровождения [4–6], но и учебно-методических комплексов в электронном виде. При проектировании и разработке электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) по курсу физики следует учитывать ряд факторов. Среди них особое внимание должно быть уделено интегрированности учебно-образовательных, методо-

логических, дидактических и компьютерных технологий в единую, органичную систему. Такая система должна позволять проводить занятия как в on-line, так и в off-line режимах обучения, быть достаточно компактной по текстовому содержанию, максимально автономной и достаточной для выполнения учебной программы. Немаловажным аспектом является дизайн и красочность исполнения, удобство навигации, наличие графического материала.

На этапе проектирования ЭУМК была изучена вся нормативная документация, а также проанализирован опыт разработки подобных комплексов в различных ВУЗах, рассмотрен ряд работ теоретического характера по современным образовательным технологиям [7; 8], определены цели ЭУМК по дисциплине «Физика», к которым относятся:

- изучение основных понятий, законов, принципов физики;
- приблизить курс физики к особенностям и содержанию инженерной деятельности и показать место физики в современной технике и современных технологиях;
- создание у студентов широкой теоретической подготовки в области физики;
- обеспечение методологической подготовки, позволяющей понимать процесс познания и структуру научного знания, использовать различные физические понятия, определять границы применимости принципов, законов и теорий;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента;
- овладение методами решения конкретных задач;
- формирование умения оценивать степень достоверности и точность результатов, полученных в экспериментальных или теоретических исследованиях.

Этап разработки ЭУМК включал в себя создание компьютерного приложения – своеобразной оболочки (рис. 1), наполнением которой являются файлы с содержанием рассматриваемого курса.

В данной работе разработка ЭУМК проводилась по разделу «Физика атомов и молекул. Радиоактивность» курса физики, который читается в техническом вузе для ряда специальностей, в частности, при подготовке инженеров-атомщиков. Поэтому данный раздел физики требует более углубленного изучения, что и является причиной вынесения его в отдельный учебно-методический комплекс.

По требованиям документов, регламентирующих разработку и создание ЭУМК, в структуре комплекса выделяются разделы: теоретический раздел (рис. 1–2), практический раздел (рис. 3), раздел физического лабораторного

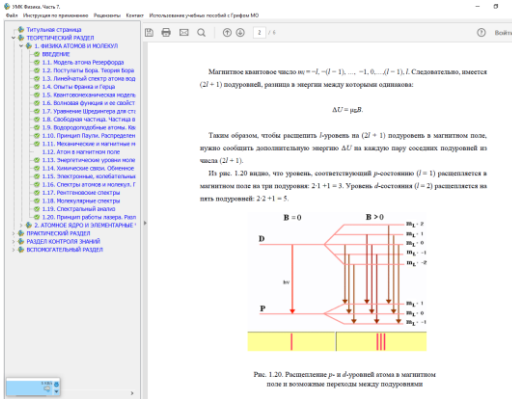


Рис. 1. Структура ЭУМК с элементом лекционного материала по теме «Атом в магнитном поле» по расщеплению уровней атома в магнитном поле

практикума (рис. 4), раздел контроля знаний (рис. 5), а так же вспомогательный раздел.

Теоретический раздел представлен оригинальными лекциями, разработанными в соответствии с типовой учебной программой по физике. На рис. 1–2 показаны элементы организации лекционного материала по вопросу «Атом в магнитном поле» с переходами по темам занятий.

Практический раздел (рис. 3) содержит оригинальные авторские материалы сборника задач курса физики [9].

Физический лабораторный практикум (рис. 4) представлен авторскими учебно-методическими материалами, а также разработками по проведению

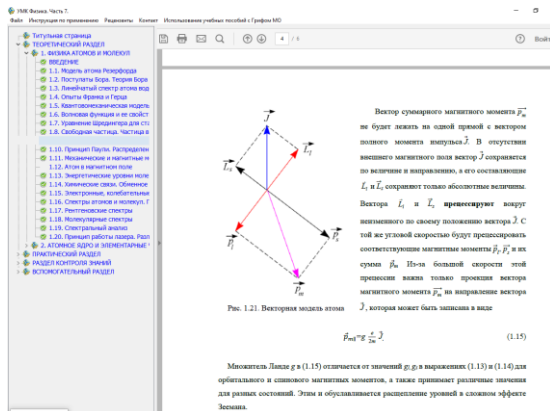


Рис. 2. Элемент лекционного материала по изучению векторной модели атома в магнитном поле

экспериментальных исследований физических процессов при обучении студентов.

Задача 4. Частица находится в основном состоянии в одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l . Найдите вероятность обнаружения частицы в областях: $0 \leq x \leq l/3$ и $l/3 < x \leq 2l/3$.

Дано:
 $0 \leq x \leq l/3$;
 $l/3 < x \leq 2l/3$;
 $n = 1$

Найти: w_1, w_2

Решение. Элементарная вероятность обнаружения частицы в интервале dx равна

$$dw = |\psi(x)|^2 dx.$$

Тогда вероятность w_1 найти частицу в области $0 \leq x \leq l/3$ определяется следующим образом

$$w_1 = \int_0^{l/3} |\psi(x)|^2 dx. \quad (37.2)$$

Собственная волновая функция частицы, находящейся в бесконечно глубокой потенциальной яме, имеет вид

$$\psi_n(x) = \sqrt{2/l} \sin \frac{\pi n}{l} x. \quad (37.3)$$

Рис. 3. Элемент материала для проведения практических занятий

Лабораторная работа № 73
РАДИОАКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Цель работы: ознакомиться с одной из составляющих естественного радиационного фона Земли – излучением естественных радионуклидов; экспериментально определить удельную активность радионуклидов, содержащихся в некоторых строительных материалах. Оценить степень загрязнения строительных материалов и сделать заключение о возможности их использования при возведении жилых и производственных сооружений.

Оборудование и материалы:
 радиометр РКТ-АТ1520, набор проб.

Рис. 4. Элемент материала для проведения лабораторного физического практикума

Раздел контроля знаний (рис. 5) представлен порядком ста контрольными вопросами и задачами для самостоятельного решения по темам дисциплины.

Во вспомогательный раздел включены: типовая программа по физике, перечни учебников, учебных пособий, электронных изданий, рекомендуемых к использованию при изучении дисциплины, справочные таблицы, методические рекомендации по решению задач.

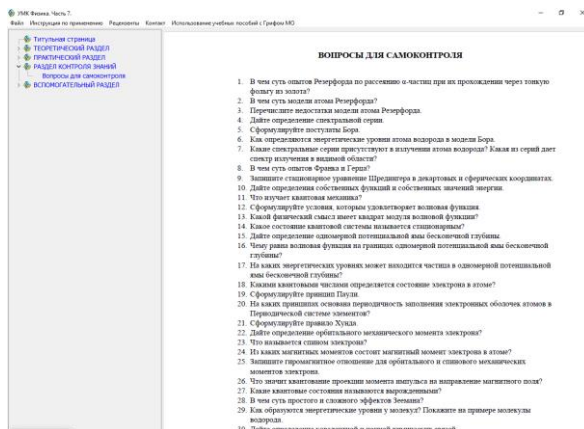


Рис. 5. Элемент раздела контроля знаний

Встроенный браузер для просмотра информационных страниц, размеры которого можно регулировать для более удобного просмотра, позволяет динамично использовать ЭУМК, показывать любую страницу «в один клик».

Работа с данным ЭУМК показала его эффективность как при проведении аудиторных занятий при наличии компьютерного и мультимедийного оборудования, так и при выполнении студентами самостоятельной работы.

Литература

1. Yurkevich, N. P. Digital technologies in the educational space / N. P. Yurkevich, H. K. Sauchuk, A. P. Akhmedov, S. B. Khudoyberganov // Инновационные технологии в водном, коммунальном хозяйстве и водном транспорте: материалы II Респ. науч.-техн. конф., Минск, 28–29 апреля 2022. – Минск, 2022. – С. 389–393.

2. Юркевич, Н. П. Использование компьютерных технологий для контроля знаний студентов при выполнении физического практикума в рамках работы совместного факультета ТИПСЭАД-БНТУ / Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук, А. П. Ахмедов, Р. М. Мирсаатов, М. А. Темирова, С. Б. Худойберганов // ВОДА. ГАЗ. ТЕПЛО 2020: материалы Междун. науч.-техн.

конф., посвящ. 100-летию Белор. нац. техн. ун-та, 100-лет. каф. «Гидротехнич. и энергетич. строит., водный транспорт и гидравлика», 90-лет. каф. «Теплогазоснабжение и вентиляция», Минск, 8–10 окт. 2020. – Минск, 2020. – С. 324–328.

3. Савчук, Г. К. Обучение студентов инженерно-строительного профиля основам рентгеновской дифрактометрии с использованием компьютерной структурной кристаллографии / Г. К. Савчук, Н. П. Юркевич // Физическое образование в вузах. – 2005. – Т. 11., № 2. – С. 56–65.

4. Юркевич, Н. П. Исследование упругих свойств древесины при выполнении лабораторного физического практикума в курсе общей физики / Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук // Физическое образование в вузах. – 2016. – Т. 22, № 4. – С. 96–101.

5. Юркевич, Н. П. Исследование распределения магнитного поля в многослойном соленоиде конечной длины / Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук, П. Г. Кужир // Физическое образование в вузах. – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 49–60.

6. Sauchuk, G. K. The teaching of students of the construction engineering specializations using the modern computational structural crystallography / G. K. Sauchuk, N. P. Yurkevich // Scientific Light. – 2018. – Vol. 1, No 19. – P. 15–20.

7. Янушкевич Ф. Технологии обучения в системе высшего образования / Ф. Янушкевич. – М.: Высшая школа, 1986. – 215 с.

8. Бабко, Г. И. Учебно-методический комплекс: теория и практика проектирования. Методические рекомендации для преподавателей вузов / Г. И. Бабко. – Минск: РИВШ, 2003.

9. Кужир, П. Г. Общая физика: Оптика. Квантовая физика. Физика атомного ядра и элементарных частиц: сборник задач // П. Г. Кужир, Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук. – Минск: БНТУ, 2018. – 197 с.

УДК 53.09

Практическое изучение процесса переработки бытовых и промышленных отходов студентами инженерных специальностей

Бибик А. И.¹, Попко С. В.¹, Петренко С. И.², Кондаков В. Д.²

¹Белорусский национальный технический университет,

²Белорусская государственная академия авиации
Минск, Республика Беларусь

Современное поколение уже убедилось в том, что окружающая нас природная среда обладает ограниченным эксплуатационным ресурсом. И