

УДК 539.184:378.147

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕПОДАВАНИЯ СПЕЦКУРСА «АТОМНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ»

В. Г. ШОЛОХ, кандидат физико-математических наук, доцент

Н. А. АЛЕШКЕВИЧ, кандидат физико-математических наук, доцент

Н. Н. ФЕДОСЕНКО, кандидат технических наук, доцент

А. Н. КУПО

*Учреждение образования «Гомельский государственный университет
имени Ф. Скорины», Республика Беларусь*

Излагаются результаты разработки электронного учебно-методического комплекса для преподавания дисциплины специализации «Атомная спектроскопия». Представлена усовершенствованная методика осуществления учебного процесса по изучению материала этой дисциплины, использование которой позволяет существенно повысить мотивацию студентов к изучению учебного материала.

Ключевые слова: информационные технологии, электронный учебно-методический комплекс, компьютерное моделирование, тестирование.

Введение

Сущностью инновационных преобразований является разработка и внедрение новых форм, методов, приемов и способов обучения, использование которых в гармоничном сочетании с хорошо зарекомендовавшими себя традиционными методиками преподавания позволит сформировать у студентов необходимые для будущей профессиональной деятельности компетенции. Внедрение информационных технологий в образовательный процесс является неотъемлемой составляющей инновационных преобразований, нацеленных на достижение нового качественного уровня знаний, умений и способностей к творческому труду. Современные компьютерные технологии используются при создании информационных баз данных, разработке электронных и мультимедийных учебных материалов, создании виртуальных лабораторных работ, организации оперативного автоматизированного контроля знаний студентов и др.

Однако наиболее удобной формой для восприятия и усвоения является учебный материал, скомпонованный в единый логически выстроенный обучающий комплекс. Используя современные информационные технологии, представляется возможным разрабатывать электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК), представляющие единый организм, обеспечивающий эффективное функционирование различных приемов и методов обучения.

Посредством ЭУМК объединяются разнообразные учебные средства (технические, организационные, методические) с целью обеспечения помощи студентам в изучении и систематизации теоретических знаний, формировании практических навыков работы с использованием информационных технологий. Электронные УМК должны являться средством комплексного воздействия на обучающегося путем сочетания кон-

цептуальной, иллюстративной, справочной, тренажерной и контролирующей частей. Основой ЭУМК является его интерактивная часть, в состав которой входят: электронный учебник, электронный справочник, тренажерный комплекс (компьютерные модели, конструкторы и тренажеры), задачник, электронный лабораторный практикум, компьютерная тестирующая система [1].

Основная часть

Специфика методических приемов преподавания дисциплин специализации обусловлена как позитивными, так и негативными факторами: малочисленностью учебных групп, относительно небольшим объемом изучаемого материала, существенной долей материала (~30 %), выделенного для самостоятельного изучения студентами (СУРС), недостаточной оснащенностью студентов учебной литературой, а также психофизическими и возрастными особенностями студентов. С учетом этих факторов в основу разработки технологии преподавания спецкурса были положены следующие методические задачи:

- повышение интереса студентов к процессу обучения;
- обеспечение индивидуального подхода к студентам на всех этапах обучения;
- развитие их самостоятельной познавательной деятельности и как следствие – формирование потребности в самообразовании, развитие у студентов творческих и исследовательских навыков и коммуникативных способностей при выполнении коллективных заданий [2].

В данной работе излагаются результаты совершенствования учебно-методической базы спецкурса «Атомная спектроскопия» с использованием информационных технологий, а также опыт организации и обеспечения учебного процесса при изучении материала этой дисциплины специализации. С целью повышения эффективности процесса обучения нами разработан электронный учебно-методический комплекс, организационная структура которого и используемые методические материалы представлены на рисунке 1.

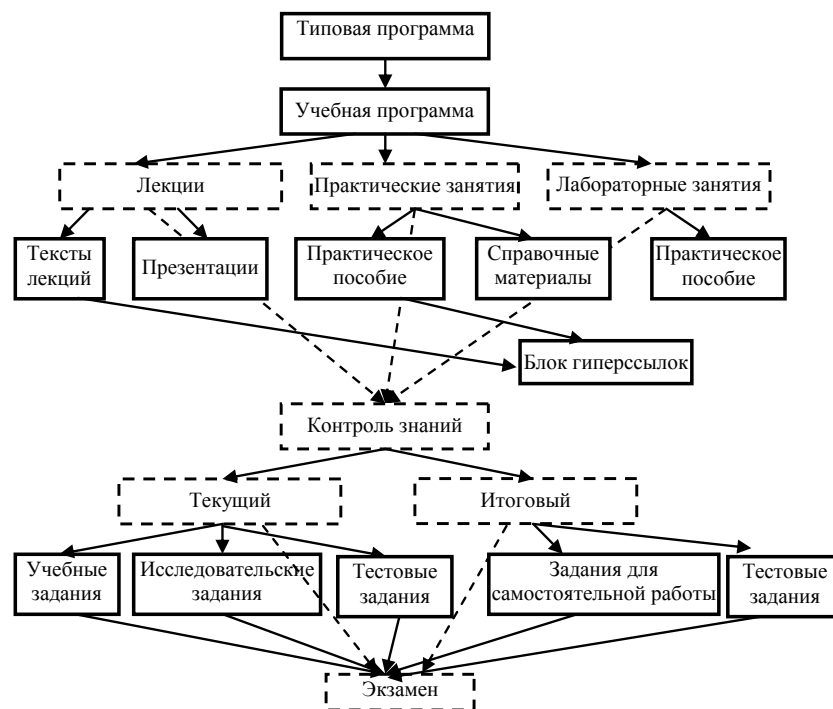


Рисунок 1 – Схема ЭУМК по дисциплине специализации «Атомная спектроскопия»

В соответствии с разработанным ЭУМК студенты обеспечиваются исчерпывающей и конкретной информацией об организационных формах изучения материала и контроля знаний, что закладывает фундамент их планомерной учебной работы в течение всего семестра.

Поскольку для большинства дисциплин специализации не имеется достаточного количества доступной для студентов учебной литературы, первостепенной задачей преподавателя является разработка методических материалов, соответствующих учебному плану и программе спецкурса и необходимых студентам для самостоятельной работы по усвоению материала. С целью обеспечения студентов методическими материалами были разработаны электронные версии текстов лекций, практических пособий для лабораторных и практических занятий, методические материалы для СУРС, компьютеризированные тестовые задания, комплекты индивидуальных заданий для проведения самостоятельной работы.

Предоставление студентам перечисленной информации и электронных версий методических материалов, необходимых для усвоения материала спецкурса, на начальном этапе изучения спецкурса обеспечивает формирование у студентов системного представления о содержании дисциплины в целом, способствует мотивации к организованной интеллектуальной работе по изучению учебного материала.

В соответствии с учебной программой спецкурса разработан электронный вариант текстов лекций и комплекты презентаций лекционного материала. При создании этих материалов использовались мультимедиа технологии, что позволило существенно разнообразить формы представления материала, обеспечить его наглядность, повысить интерес к изучаемому материалу и облегчить процесс усвоения студентами рассматриваемых явлений. Размещение наглядных материалов в текстах лекций организовано в форме гиперссылок, в качестве которых используются слайды, анимации, графические и табличные формы представления учебного материала. В качестве примера на рисунке 2 показано распределение электронной плотности для различных состояний d -оболочки атома.

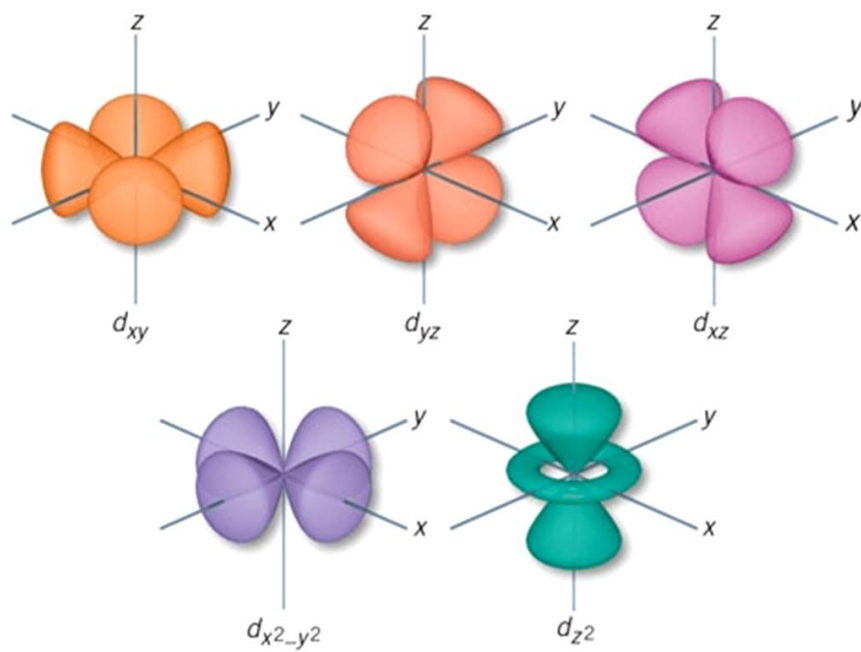


Рисунок 2 – Распределение электронной плотности для состояний d -оболочки атома

Для методического обеспечения практических и семинарских занятий, для формирования индивидуальных заданий учебного и исследовательского содержания, для разработки индивидуальных вариантов заданий по итоговой самостоятельной работе нами разработано практическое пособие. В условиях заданий, представленных в практическом пособии, используются гиперссылки на необходимую справочную информацию, размещенную в отдельном электронном блоке. Задания по каждой теме спецкурса сформированы в виде набора задач, последовательность решения которых задается в порядке повышения сложности и масштабности заданий. В процессе выполнения заданий студенты пользуются разработанными нами в среде Mathcard математическими программными приложениями, что дает им возможность после усвоения логической схемы решения задачи самостоятельно осуществить численные расчеты, получить графическое отображение рассматриваемых зависимостей, провести анализ влияния исходных параметров на результаты решения задачи.

Существенным фактором в процессе обучения является контроль знаний студентов. При изучении материала спецкурса контроль знаний осуществляется в различных формах: индивидуальный и коллективный, распределенный и регламентированный учебным планом. Одной из форм контроля знаний студентов является компьютерное тестирование, для осуществления которого в программной обучающей оболочке Moodle нами составлены и изданы тестовые задания. Тестирование проводится в двух режимах: обучающем (текущий контроль знаний после изучения учебного материала каждого раздела) и обычном (итоговый контроль знаний после изучения материала всего курса). Наиболее рационально использовать тестирование в качестве предварительной формы контроля знаний (как текущего, так и итогового). В процессе проведения тестирования достигаются следующие цели: активизация учебной деятельности студентов в течение всего семестра; выявление поверхностно усвоенного или не усвоенного учебного материала; выявление учебных тем или отдельных явлений, в усвоении которых у большинства студентов возникли затруднения, и коррекция методики преподавания соответствующего учебного материала.

Распределенный контроль знаний осуществляется во время проведения практических и лабораторных занятий в форме индивидуального опроса-беседы, в процессе которых корректируются и углубляются знания студентов, стимулируется развитие их логического мышления. При подготовке к этим занятиям студенты используют перечень узловых вопросов, сформулированных в соответствующих пособиях к каждой из изучаемых тем. С целью формирования у студентов глубоких систематизированных знаний учебного материала в пределах определенного раздела спецкурса им поручается выполнение индивидуальных заданий учебного и исследовательского характера.

Для иллюстрации дидактической схемы, положенной в основу обучения с использованием исследовательских заданий, рассмотрим пример задания по теме «Электронное строение и спектры атомных систем с ns -конфигурацией».

Пример: *Воспользуйтесь схемой энергетических уровней атома лития (натрия, калия, рубидия) (гиперссылка на схему) и определите для этого атома значения:*

квантового дефекта Δ_{ns} для термов n^2S при различных значениях главного квантового числа n ;

квантового дефекта Δ_{np} для термов n^2P при различных значениях главного квантового числа n ;

квантового дефекта Δ_{nd} для термов n^2D при различных значениях главного квантового числа n .

В одной сетке координат постройте графики зависимости $\Delta_{ns} = f(n)$, $\Delta_{np} = f(n)$, $\Delta_{nd} = f(n)$.

Проанализируйте полученные зависимости с точки зрения модели эффективного ядра, использующейся для описания электронного строения атомов щелочных металлов.

Для выполнения данного задания студенты должны предварительно усвоить:

- сущность модели эффективного ядра и формулы, посредством которых связаны терм атома щелочного металла, квантовый дефект, главное и орбитальное квантовые числа;
- владеть знаниями систематики атомных термов и умениями построения схем атомных термов;
- владеть навыками использования компьютерных приложений для проведения численных решений и графических построений.

При выполнении таких заданий студенты, используя разработанные нами в среде Mathcard программные приложения, определяют численные значения искомых величин и получают графическое отображение исследуемых зависимостей. Конкретное задание для каждой «бригады» студентов состоит в выполнении одного из пунктов задания для определенного атома щелочного металла. При этом создаются условия для самостоятельной индивидуальной работы студентов как наиболее эффективной формы обучения. Результаты выполнения задания представляются в удобной для анализа лаконичной форме. Итоги выполнения задания всеми студентами группы сводятся в единую систему и коллективно обсуждаются. При обсуждении результатов выполнения заданий осуществляется коррекция знаний студентов по учебному материалу. В итоге студентами достигается системное представление рассматриваемых явлений и более глубокое понимание их сущности, вырабатывается устойчивая ориентация в масштабе значений физических величин. При этом студенты приобретают умение анализировать полученные результаты, сопоставлять и систематизировать их, формируют навыки четкого изложения сущности и итогов задания, приобретают опыт коллективного сотрудничества и самооценки.

Для проведения лабораторных занятий нами разработан электронный вариант практического пособия, в котором наряду с формулировкой цели, описанием экспериментальной установки и порядка выполнения работы содержится краткое теоретическое введение и контрольные вопросы по материалу изучаемой темы. В соответствии с целью определенной лабораторной работы каждой «бригаде» студентов отдельно формулируется задание по расчету характеристик конкретных термов изучаемой атомной системы. После выполнения этой лабораторной работы всеми студентами их результаты сводятся в единую систему и совместно обсуждаются. Посредством использования такой методики достигается формирование у всех студентов полной картины электронного строения изучаемого атома.

Заключение

Таким образом, применение ЭУМК в образовательном процессе позволяет в значительной мере использовать огромные возможности информационных технологий, развивает у студентов навыки общения с компьютерной техникой в широком аспекте различных приложений, расширяет формы общения студентов с преподавателем и в целом способствует повышению эффективности образования.

Использование описанной выше технологии преподавания дисциплины специализации «Атомная спектроскопия» позволяет существенно повысить активность само-

стоятельной работы студентов в течение всего семестра, способствует формированию у них более глубоких систематизированных знаний, развитию способностей к самостоятельной творческой работе, к продуктивному взаимодействию в коллективе.

Литература

- 1 Иванова, Т. А. Разработка и применение электронных учебно-методических комплексов [Электронный ресурс] / Т. А. Иванова // Федеральный центр образовательных инноваций и технологий. – Москва, 2010. – Режим доступа: http://fcoit.ru/internet_conference/. – Дата доступа: 13.03.2012.
- 2 Годлевская, А. Н. Формирование компетенций у студентов в процессе изучения спецкурсов / А. Н. Годлевская, В. Г. Шолох // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: подготовка кадров в условиях инновационного развития Республики Беларусь : материалы Науч.-метод. конф. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2012. – С. 104–107.

Поступила в редакцию 18.01.2013

V. G. Sholoh, N. A. Aleshkevich, N. N. Fedosenko, A. N. Kupo
THE IMPROVEMENT OF TEACHING TECHNOLOGY OF A SPECIAL COURSE «ATOMIC SPECTROSCOPY»

The article presents the results of the development of electronic educational complex for teaching of specialization discipline «Atomic Spectroscopy». Presented an improved method of the educational process for the study of the material in this discipline, the use of which can significantly increase the motivation of students to study the training material.

