

2. Gevorkyan Ye. N. *Rynok obrazovatelnykh resursov: aspekty modernizatsii* [Educational service market: aspects of modernisation]. Moscow, Moscow Psychological and Social Institute Publ. House; Voronezh, 2006. 384 p.
3. Gulyaev A. K. *Project Server 2003. Project Professional 2003. Upravlenie korporativnymi proektami* [Project Server 2003. Project Professional 2003. Corporative project management]. Saint-Petersburg, 2005. 256 p.
4. Gushchina Ye. G. *Marketingovye aspekty regulirovaniya rynka obrazovatelnykh uslug* [Marketing aspects of educational service market control]. Moscow, Max Press, 2006. 200 p.
5. Kotlyarov I. D., Brumshteyn Yu. M. *Studencheskiy plagiat: vliyanie na intellektualnuyu i informatsionnuyu bezopasnost regionov* [Students' plagiarism: influence of intellectual and information region security]. *Informatsionnaya bezopasnost regionov* [Information Region Security], 2012, № 1 (10), January – June, pp. 30–36.
6. Mazur I. I., Shapiro V. D., Oldergog N. G. *Upravlenie proektami* [Project control]. Moscow, Omega-L, 2004. 664 p.
7. Marchukov A. V., Savelev A. O. *Rabota v Microsoft Visual Studio. Lektsiya 20. Organizatsiya vzaimodeystviya mezhdu chlenami komandy, metody podbora chlenov komandy v studencheskoy srede* [Work at Microsoft Visual Studio. Lecture 20. Organization of team member interaction, methods of team member recruitment among students], Available at: <http://www.intuit.ru/departament/itmngt/workinmsvistudio/20/> (in Russ.).
8. Smirnov D. *Razrabotka i soprovozhdenie proektov, Microsoft Project 2003* [Development and support of projects, Microsoft Project 2003]. Moscow, Triumph, 2004. 352 p.

УДК 621.3.01 + 621.382 + 37.377.5

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Стефанова Галина Павловна, доктор педагогических наук, профессор, Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: firstpro@aspu.ru

Окладникова Светлана Владимировна, кандидат технических наук, Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: chelle@mail.ru

Герасимова Вера Анатольевна, аспирант, Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: vera_gerasimova@mail.ru

В статье говорится о необходимости качественно нового подхода к подготовке специалистов в системе среднетехнического образования, развитии практических навыков на начальном этапе изучения электротехнических дисциплин, внедрении в учебные заведения инновационных методов обучения и применении информационных технологий в сочетании с традиционными методами, которые требуют изменения содержания обучения в средних профессиональных учебных заведениях. Рассматривается актуальность применения электронных обучающих систем, использование метода адаптивного тестирования при формировании профессиональных компетенций по электронике и электротехнике у студентов среднеспециальных образовательных учреждений. Проведен сравнительный анализ используемого в учебном процессе программного обеспечения по дисциплине «Прикладная электроника». Обоснована необходимость создания компьютерной обучающей программы, которая моделировала бы работу оборудования разного класса и уровня и позволяла быстро корректировать набор профессиональных компетенций при появлении новых технологий или изменении содержания учебного материала.

Ключевые слова: обучающие системы, электронные учебно-методические комплексы, интерактивное обучение, прикладная электроника, электроника и электротехника, профессиональные компетенции, методы адаптивного тестирования, активные методы обучения, практические навыки

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES WHICH APPLY ELECTRONIC TUTORIALS FOR ELECTROTECHNICAL DISCIPLINES

Stefanova Galina P., D.Sc. (Pedagogics), Professor, Astrakhan State University, 20a Tatishchev St., Astrakhan, 414056, Russian Federation, e-mail: firstpro@aspu.ru,

Okladnikova Svetlana V., Ph.D. (Engineering), Astrakhan State University, 20a Tatishchev St., Astrakhan, 414056, Russian Federation, e-mail: chelle@mail.ru

Gerasimova Vera A., post-graduate student, Astrakhan State University, 20a Tatishchev St., Astrakhan, 414056, Russian Federation, e-mail: vera_gerasimova@mail.ru

The article discusses the formation of different professional competences which use electronic tutorials for teaching electro-technical disciplines. In large part, it unveils the need for a qualitatively new training campaign in technical secondary (vocational) schools, development of practical skills in the early stage of studying electrical engineering disciplines, implementation of innovative teaching methods, and applying information-technology (InT)-based techniques alongside traditional methods of instruction. The latter would require a change in the teaching agenda and the acceptable training context in secondary schools and in professional faculties. In the e-field, the document urges the application of e-learning systems, and considers the use of adaptive testing in the formation of professional competence for electronics and electrical engineering students studying in specialized secondary schools. At this stage, the research paper brings into consideration a comparative analysis used in teaching software for the subject of 'Applied Electronics.' In conclusion, the blueprint justifies the need for a computer training program, which should simulate the operation of equipment at different class levels and enable its users to adjust rapidly to a full range of professional competences under the influence of new InT-oriented techniques or when faced with a prospective change in content of the training material.

Key words: courseware, electronic educational methodical complex, interactive learning, applied electronics, electrical engineering, professional competences, methods of adaptive tests, active methods of training, practical skills

Изменения, происходящие в обществе в последние годы в России, обновление и быстрая смена технологий требуют качественно нового подхода к формированию профессиональных компетенций в подготовке специалистов разного уровня и профилей. Однако спад в экономике, который происходил в 90-х годах прошлого века в нашей стране, привел к заметному спаду большинства отраслей промышленного производства и, как следствие, к резкому падению спроса предприятий на специалистов с «техническими» квалификациями. Более «привлекательными» стали профессии бухгалтеров, менеджеров, а также работа в различных органах управления и контроля. Так, в 1980 г. число студентов, обучавшихся по техническим направлениям, составляло 48 %, по экономическим – 12 %; в 2000 г. по техническим – 23 %, по экономическим – 34 %; в 2006 г. по техническим – 20,8 %, по экономическим – 37 % (рис.).

Медленный подъем экономики, усиление конкуренции с перспективой вступления России в ВТО позволили поднять престиж квалифицированных специалистов среднего звена, и в 2011 г. число студентов, поступивших на технические специальности, увеличилось до 40 %, а на экономические – составило 12 % [1]. Однако до сих пор на рынке труда наблюдается дефицит специалистов со *среднеспециальным техническим образованием*, который, по данным Минобрнауки, на начало 2012 г. составил 71 %, а к 2017 г. – увеличится до 83 %. Это связано с тем, что 60 % выпускников школ выбирают обучение в вузах. А

среднее профессиональное образование для многих молодых людей зачастую становится промежуточной ступенью между школой и вузом.

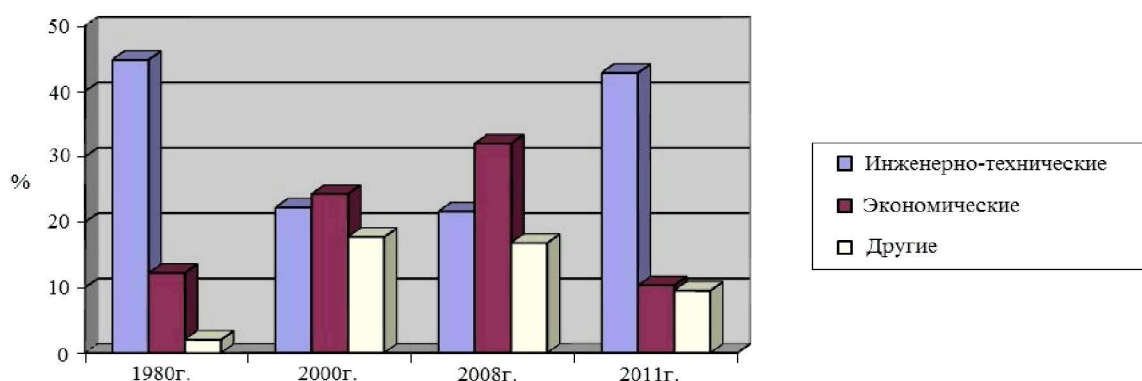


Рис. Динамика выбора направлений подготовки студентами

В соответствии с существующим спросом на специалистов среднего звена государственная политика предусматривает опережающее развитие системы среднего профессионального образования за счет перехода учебных заведений СПО на инновационный путь развития, позволяющий обеспечить рост результативности и качества обучения. Постоянно изменяющиеся требования работодателей, вызванные появлением новых производственных технологий, требуют изменения и содержания обучения. В этой связи образовательными учреждениями совместно с работодателями разрабатывается и корректируется набор требуемых профессиональных компетенций по подготовке будущих специалистов, вводятся новые дисциплины и программы подготовки студентов. Все это оказывает влияние на развитие системы *практической подготовки* студентов с использованием активных методов обучения, а внедрение современных образовательных и информационных технологий позволяет готовить конкурентоспособных и востребованных специалистов на рынке труда.

В рамках применения активных методов при обучении студентов является использование в учебном процессе компьютерных программ, моделирующих работу оборудования разного класса и уровня, в частности интерактивных образовательных систем, позволяющих учащимся приобрести практические навыки своих профессиональных компетенций.

Основными преимуществами использования компьютерных обучающих систем при выполнении лабораторно-практических занятий и разработке проектов по сравнению с традиционными формами обучения являются [5]:

- проведение экспериментов, недоступных на реальном оборудовании;
- возможность быстрого обновления учебного материала, так как изменение содержания курса, задания в печатных изданиях проблематично и очень дорого;
- лучшее восприятие учебного материала за счет использования различных типов визуального представления информации;
- сокращение времени на изучение учебного материала за счет повышения степени контроля над временем и скоростью изучения;
- доступность за счет возможности получать образование различным слоям населения в различных географических регионах;
- возможность создания модульной структуры, позволяющей в будущем формировать учебную программу, используя индивидуальный подход в обучении.

Начальным этапом в получении своей будущей профессии у учащихся является изучение физических законов электроники и электротехники, что, в свою очередь, позволит приобрести умение и практические навыки в исследовании принципов работы электрических схем и обращении с измерительными приборами, умение выполнять математические расчеты по результатам эксперимента, тем самым закрепляя изученный теоретический материал на практике.

Как правило, в структуре обучающих систем присутствуют следующие компоненты: теоретический материал, методические указания и задания на выполнение лабораторно-практических работ, контрольно-измерительные материалы.

В качестве технологий представления и визуализации учебного материала активно используются мультимедиа-технологии, обеспечивающие возможность интенсификации и повышающие мотивацию обучения за счет применения современных способов обработки аудиовизуальной информации [4, с. 155–156]. А в качестве современных технологий оценки уровня подготовки и контроля за усвоением приобретенных навыков у обучаемых используются методы адаптированного тестирования, позволяющие построить программу обучения, учитывая при этом индивидуальные особенности каждого учащегося.

В настоящее время в учебном процессе при изучении дисциплин «Электроника», «Электротехника», «Прикладная электроника» и т.п. активно используется несколько категорий программ.

К первой категории относятся пакеты MATLAB, EWB, LABVIEW AutoCAD Electrical моделирования электротехнических устройств [2, 6], ориентированные на специалистов, имеющих профессиональные знания в области электроники и электротехники. Данные программные модели, предназначенные для проектирования и моделирования электрических схем и процессов, позволяют создавать схемы любой сложности из библиотек элементов и проводить их полное тестирование при помощи стандартных инструментов.

Сравнительная характеристика функциональных возможностей пакетов моделирования электротехнических устройств рассмотренных аналогов приведена в табл. 1.

Таблица 1

**Функциональные возможности пакетов моделирования
электротехнических устройств**

Наименование пакетов Функциональные возможности	MATLAB	EWB	LABVIEW	AutoCAD Electrical
Тип входных файлов	*.iges, *.acis	*.iges, *.cir	*.iges, *.acis, *.rtf	iges, *.acis*.rtf
Тип выходных файлов	*.bmp, *.jpg *.gga	*.ewb	*.gif, *.jpg	*.bmp, *.jpg *.ggv
Лицензия	Платная	Платная	Платная	
Язык интерфейса	Английский	Русский, английский	Английский	Русский, английский
Автоматизированная поддержка проверки знаний	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Уровень профессиональной подготовки пользователя	Средний	Средний	Средний	Высокий

Пакеты моделирования электротехнических устройств (MATLAB, EWB, LABVIEW, AutoCAD Electrical) являются продуктами зарубежных производителей, их интерфейс русифицирован частично. Студенты, не знающие английского языка, плохо ориентируются в программе. А отсутствие начальных знаний по электронике, используемые условно-графические обозначения элементов вызывают затруднения при построении схем. Так как пакеты предназначены для моделирования электронных устройств, то в них отсутствуют функциональные возможности автоматизированной проверки знаний, проведение расчетов, необходимых на этапе обучения студентов, имеет высокую стоимость.

Ко второй категории относятся электронные учебно-методические комплексы, разработанные в рамках различных проектов преподавателями вузов по конкретным дисциплинам. Как правило, составными элементами данных электронных учебно-методических комплексов являются теоретический материал и контрольно-измерительные тесты, иллюстрированные мультимедийные компоненты, демонстрирующие работу отдельных узлов, участков схем, принципов работы отдельных устройств [3, 7, 9].

Сравнительная характеристика функциональных возможностей рассмотренных аналогов приведена в табл. 2.

Таблица 2

Функциональные возможности электронных учебно-методических комплексов

Наименование пакетов Функциональные возможности	АПК УД «Электроника»	Электронный учебник по электротехнике и электронике	Компьютерный практикум по курсу «Информационные технологии электроники»	АПК УД «Диоды и транзисторы»
Элементы интерактивного обучения	Полностью интерактивен	Полностью интерактивен	Полностью интерактивен	Полностью интерактивен
Обработка результатов выполнения лабораторных работ в режиме реального времени	Реализовано частично	Реализовано частично	Выдача результатов	Выдача результатов
Использование мультимедийных элементов	Присутствуют	Присутствуют	Присутствуют	Присутствуют
Система проверки знаний	Частично адаптирована	Отсутствует	Частично адаптирована	Частично адаптирована
Вид доступа	Интернет-ресурсы	Локальный	Интернет-ресурсы	Интернет-ресурсы
Наличие справочной системы	Реализовано	Отсутствует	Отсутствует	Частично реализовано
Компоненты ЭУМК:				
• теоретический материал	Реализован полностью			
• практические задания	Реализованы частично	Реализованы частично	Реализованы полностью	Реализованы полностью
• тестовые задания	Не адаптированы	Не адаптированы	Реализованы частично	Реализованы частично

В качестве критериев сравнения рассмотрены их функциональные возможности:

- элементы интерактивного обучения. Интерактивность предложено определять в виде отношения количества взаимодействия обучающегося с программой ко времени, затраченному на использование программы [4]. Интерактивное обучение – взаимодействие пользователя с компьютером, позволяющее учащимся управлять ходом обучения, регулировать скорость изучения материала, возвращаться на более ранние этапы и т.п. [8];
- обработка результатов выполнения лабораторных работ в режиме реального времени;
- использование учебных мультимедийных элементов;
- система проверки знаний. Формирует, контролирует и корректирует профессиональные знания, умения и навыки;
- вид доступа к электронному ресурсу;
- наличие справочной системы;
- компоненты ЭУМК – электронного учебно-методического комплекса. Включает в себя наличие теоретического материала, практических тестовых заданий.

Общим недостатком рассмотренных обучающих систем является отсутствие или наличие частично адаптированной системы проверки знаний, отсутствие справочной системы и комплекта электронного учебно-методического комплекса, необходимого для выполнения лабораторно-практических занятий.

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод, что на сегодняшний день обучающие системы по электротехническим дисциплинам не обеспечивают интерактивного взаимодействия со студентом. Учебный материал представляется стационарно. Поэтому для получения и развития практических навыков на начальном этапе изучения электроники и электротехники необходимо разработать систему, учитывающую вышеперечисленные недостатки.

Список литературы

1. Арефьев А. Л. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / А. Л. Арефьев, М. А. Арефьев // Высшее образование в России. – 2012. – № 3. – С. 122–131.
2. Батоврин В. К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике : учеб. пос. / В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. – Москва : ДМК Пресс, 2005. – 182 с.
3. Воронков Э. Н. Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом «Диоды и транзисторы» / Э. Н. Воронков, И. С. Савинов, А. В. Файрушин. – Москва, 2011.
4. Зайнутдинова Л. Х. Создание и применение электронных учебников. На примере общетехнических дисциплин / Л. Х. Зайнутдинова. – Астрахань : ООО «ЦНТЭП», 1999.
5. Интерактивные технологии в дистанционном обучении : учеб.-метод. пос. / А. В. Сарафанов, А. Г. Суковатый, И. Е. Суковатая и др. – Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2006. – 132 с.
6. Карлащук В. И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB / В. И. Карлащук. – 5-е изд. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2004. – 800 с.
7. Некрасова Н. Р. Общая электротехника и электроника : электрон. учеб. / Н. Р. Некрасова, О. Ю. Коваленко ; Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева. – Саранск, 2003. – URL: http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/
8. Ступина С. Б. Технологии интерактивного обучения в высшей школе : учеб.-метод. пос. / С. Б. Ступина. – Саратов : Издательский центр «Наука», 2009. – 56 с.
9. Каталог лицензионных программных продуктов, используемых в СФУ / сост.: А. В. Сарафанов, М. М. Торопов. – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2009. – Вып. 4. – 209 с.

References

1. Arefev A. L., Arefev M. A. Inzhenerno-tehnicheskoe obrazovanie v Rossii v tsifrakh [Engineering and technical education in Russia in figures]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia], 2012, no. 3, pp. 122–131.

2. Batovrin V. K., Bessonov A. S., Moshkin V. V. *LabVIEW: praktikum po elektronike i mikroprotssessornoy tekhnike* [LabVIEW: workshop on electronics and microprocessor equipment]. Moscow, 2005. 182 p.
3. Voronkov E. N., Savinov I. S., Fayrushin A. V. *Avtomatizirovannyi laboratornyy praktikum s udalennym dostupom «Diody i tranzistory»* [The automated laboratory practical work with remote access "Diodes and transistors"]. Moscow, 2011.
4. Zaynutdinova L. Kh. *Sozдание i primeneniye elektronnykh uchebnikov. Na primere obshchetechnicheskikh distsiplin* [Creation and application of electronic textbooks. By the example of all-technical disciplines]. Astrakhan, 1999.
5. Sarafanov A. V., Sukovatyy A. G., Sukovataya I. Ye. et al. *Interaktivnye tekhnologii v distantsionnom obuchenii* [Interactive technologies in distance learning]. Krasnoyarsk, 2006. 132 p.
6. Karlashchuk V. I. *Elektronnaya laboratoriya na IBM PC. Laboratornyy praktikum na baze Electronics Workbench i MATLAB* [Electronic laboratory on IBM PC. A laboratory practical work on the basis of Electronics Workbench and MATLAB], 5th ed. Moscow, SOLON-Press, 2004. 800 p.
7. Nekrasova N. R., Kovalenko O. Yu. *Obshchaya elektrotekhnika i elektronika* [General electrical equipment and electronics]. Saransk, 2003. URL: http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/, accessed 18 May 2011.
8. Stupina C. B. *Tekhnologii interaktivnogo obucheniya v vysshey shkole* [Technologies of interactive training at higher school]. Saratov, Publishing Center "Science", 2009. 56 p.
9. Sarafanov A. V., Toropov M. M. *Katalog litsenзионnykh programnykh produktov, ispolzuemykh v SFU* [Catalog of license software products used at the Siberian Federal University]. Krasnoyarsk, Siberian Federal University, 2009, issue 4. 209 p.

УДК 539.193/.194;535/33.34

МОЛЕКУЛЯРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Элькин Михаил Давидович¹, доктор физико-математических наук, Саратовский государственный технический университет, 410054, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, e-mail: elkinmd@mail.ru

Стефанова Галина Павловна², доктор педагогических наук, Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: fistpro@aspu.ru

Крутова Ирина Александровна², доктор педагогических наук, Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: irinkrutova@yandex.ru

Коломин Валентин Ильич², доктор педагогических наук, Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: kolominagu@yandex.ru

Современные методы изучения молекулярных объектов позволяют получить достаточно четкие представления о структуре и физических свойствах молекул, особенности которых, однако, невозможно детализировать на основании результатов только экспериментального исследования. Особенно это касается оптических свойств молекулярных систем в различных фазовых состояниях. Методы молекулярного моделирования уже на протяжении последних двух десятилетий входят в арсенал современных теоретических методов исследования строения вещества. Однако преподавание основ указанного перспективного научного направления недостаточно внедряется в образовательный процесс подготовки студентов даже в ведущих университетах.

В данной статье предлагается возможный подход к обучению студентов молекулярному моделированию. Описаны возможности предлагаемой методики применительно к одной из основных задач молекулярного моделирования – интерпретация колебательных спектров сложных молекуляр-