

ІНФОРМАТИКА

УДК 004.9:378.14

© Зиновченко А.Н.¹, Гаркуша Г.Г.²

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ В АЗОВСКОМ МОРСКОМ ИНСТИТУТЕ

Приведен краткий анализ известных способов и методов обучения с помощью компьютера. Рассмотрен метод обучения в виртуальной среде компьютерной обучающей системы. Система включает виртуальную интерактивную интеллектуальную лекцию, виртуальные лабораторные работы, компьютерное приложение контроля усвоения новых знаний и программное обеспечение преподавателя. Даны результаты тестирования обучающей системы, показана высокая эффективность её использования и возможность максимальной автоматизации процесса обучения.

Ключевые слова: эффективность обучения, компьютерное обучение, виртуальная лекция, компьютерная обучающая система, виртуальная лабораторная работа, автоматизация процесса обучения.

Зиновченко О.М., Гаркуша Г.Г. Опыт використання комп'ютерної навчальної системи в Азовському морському інституті. Проведено скорочений аналіз відомих способів та методів навчання за допомогою комп'ютера. Розглянуто метод навчання в віртуальному середовищі комп'ютерної навчальної системи. Система включає віртуальну інтерактивну інтелектуальну лекцію, віртуальні лабораторні роботи, комп'ютерний додаток контролю засвоєння нових знань і програмне забезпечення викладача. Дані результати тестування навчальної системи, показана висока ефективність її використання і можливість максимальної автоматизації процесу навчання.

Ключові слова: ефективність навчання, комп'ютерне навчання, віртуальна лекція, комп'ютерна навчальна система, віртуальна лабораторна робота, автоматизація процесу навчання.

O.M. Zynovchenko, G.G. Garkusha. Experience gained in using a computer-aided teaching system in Azov maritime institute. Brief analysis of the known teaching methods through the use of computer has been given. Computer-aided teaching system includes an interactive lecture, laboratory works, an application for online testing and evaluation of the new knowledge assimilation and the software used by the teacher. The virtual lecture presents information as sound tracked dynamic pictures accompanied by permanent practical work that fixes the acquired knowledge in the student's mind. Each teaching step in the virtual lecture is followed with practical work evaluated by the computer. Virtual labs make it possible to consolidate the new knowledge by practice. They provide for the individual activity of the student, monitor his progress and automatically evaluate his knowledge. These applications are installed in the student's computer. The computer applications of the teacher include a generator of the tests for testing and evaluation of the new knowledge, a typical problems base, personal information files generator for each student and a computer application forming the final mark of the student. The results of the testing of this teaching system show that it is efficient, making it possible to organize a flexible schedule of the educational process, cutting down the working hours of the teacher.

¹ канд. техн. наук, доцент, Азовский морской институт Национального Университета «Одесская морская академия», г. Мариуполь, zynovchenko@gmail.com

² канд. техн. наук, профессор, Азовский морской институт Национального Университета «Одесская морская академия», г. Мариуполь, garkusha_g@mail.ru

Keywords: efficiency of teaching, teaching by computer, virtual lecture, computer teaching system, virtual laboratory work.

Постановка проблеми. Эффективность процесса передачи знаний в учебном процессе может быть существенно повышена при использовании современных информационных технологий. Применение специфических компьютерных приложений, объединённых в обучающую систему, даёт возможность максимально автоматизировать и индивидуализировать процесс передачи знаний, что позволяет улучшить успеваемость обучаемых, существенно сократить нагрузку преподавателя и получить значительный экономический эффект.

Анализ последних исследований и публикаций. Простейший способ компьютерного обучения заключается в предъявлении обучаемому информации в текстовой форме и последующем контроле усвоения материала. Текстовое представление информации усложняет её восприятие, а статическая графика не передаёт динамику процесса. Это затрудняет усвоение учебного материала.

Сейчас активно используются on-line лекции [1]. По форме они мало отличаются от обычных лекций, но имеют важный недостаток – отсутствие обратной связи с обучаемым. Кроме того, любая лекция характеризуется отсутствием учёта индивидуальных особенностей обучаемого и разделением теории и практики – лекционные и практические занятия разделены во времени. Это усложняет усвоения новых знаний, так как они не закрепляются прочно в сознании обучаемого из-за отсутствия практического их использования в момент получения.

Максимальная эффективность процесса передачи знаний может быть получена при совмещении теоретических и практических занятий, когда каждое новое знание закрепляется практической работой. Это требование возможно реализовать, используя современные информационные технологии, которые позволяют обеспечить высокий уровень интерактивности обучающего компьютерного приложения [2]. Примером последнего является виртуальная интерактивная интеллектуальная лекция [3, 4]. В ней вся информация разделена на шаги обучения, каждый из которых представляет минимальный объём учебной информации. После каждого шага обучения или в процессе его усвоения обучаемый должен выполнить практическое задание, закрепляющее полученные знания.

Представление информации в виде динамической графики с естественным голосовым сопровождением облегчает её восприятие, а постоянно сопровождающая этот процесс практическая работа закрепляет и структурирует получаемые знания в сознании обучаемого. При этом компьютер постоянно контролирует процесс обучения и вносит коррективы в учебный сценарий, учитывая индивидуальные особенности обучаемого.

Целью данной работы является формирование основных принципов построения компьютерной обучающей системы, которая позволит повысить эффективность и максимально автоматизировать процесс передачи знаний, сократить нагрузку преподавателя.

Изложение основного материала. В Азовском морском институте НУ «ОМА» (г. Мариуполь) разрабатывается и проходит тестирование компьютерная обучающая система на примере сокращённого курса «Теория автоматического управления». Особенностью этого курса является то, что, во-первых, будучи теоретическим, он весьма существенно приближается к практике и, во-вторых, высокая компьютеризация процессов управления позволяет реализовывать лабораторные работы на компьютерных моделях без тех недостатков, которые присущи виртуальным лабораторным работам – без заметной разницы между реальной работой и виртуальной. Структура компьютерной обучающей системы приведена на рисунке 1.

Система включает ряд компьютерных приложений, одни из которых находятся на компьютере студента (1-3), другие – на компьютере преподавателя (4, 6-9). Эти компьютеры между собой не связаны.

Теоретический материал предъявляется студенту в виде виртуальной интерактивной лекции (1) [4, 5]. Она разделена на разделы, разделы содержат учебные страницы длительностью 2-3 минуты, которые являются непрерывным потоком информации. Учебная страница состоит из шагов обучения, содержащих практические задания – от примитивного до достаточно сложного. Выполнение практических заданий оценивается компьютером для формирования итоговой оценки. Динамическая графика, традиционное объяснение живым голосом и сопровождающие теорию практические задания поддерживают внимание обучаемого на высоком уровне.

не, что обеспечивает эффективную передачу знаний. В виртуальной лекции совмещены два вида занятий – собственно лекция и практические занятия. Они чередуются и встроены друг в друга. Оценка, полученная обучаемым в конце каждой учебной страницы, используется для изменения скорости предъявления материала и коррекции учебного графика, который определяет ход учебного процесса – переход на очередную учебную страницу, на дополнительные ветви обучения, изменение порядка предъявления учебных страниц и пр. Виртуальная лекция учитывает индивидуальные особенности студента и приспосабливается к нему. Постраничная организация учебного материала позволяет начинать и завершать работу на любой странице, повторно изучать отдельные страницы.

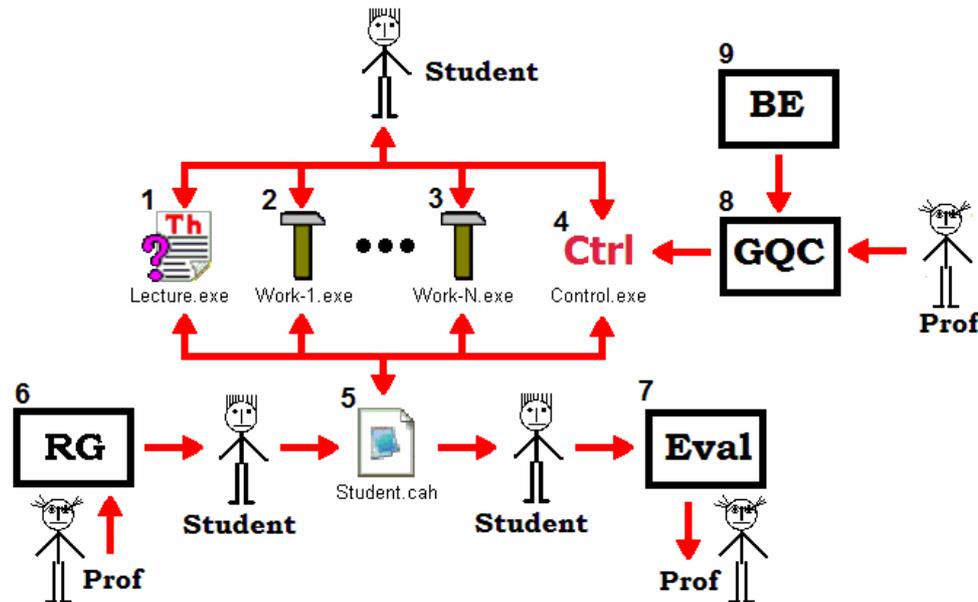


Рис. 1 – Структура компьютерной обучающей системы: 1 – виртуальная интерактивная интеллектуальная лекция; 2, 3 – виртуальные лабораторные работы; 4 – компьютерное приложение контроля полученных знаний; 5 – именной регистрационный файл студента (регистр); 6 – генератор регистров (RG-Register Generator); 7 – приложение, формирующее итоговую оценку студента; 8 – генератор контрольных заданий (GQC-Generator of Questing Cards); 9 – база заданий (BE-Base of Exercises)

По результатам выполнения практических заданий компьютер выставляет обучаемому оценку за работу на лекции. Оценка объявляется в конце изучения каждого раздела курса и студент имеет возможность улучшить её путём повторного прохождения слабо проработанных учебных страниц. Виртуальная лекция имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной лекцией: 1) студент может работать по индивидуальному графику в удобное для него время и в любом месте; 2) использование динамической графики с естественным звуковым сопровождением позволяет получить большую наглядность и информативность; 3) непрерывные практические работы поддерживают внимание обучаемого на неизменно высоком уровне; 4) гармоничное сочетание двух видов учебной деятельности – лекций и практических занятий, проводимых под контролем компьютера; 5) немедленное использование теоретических знаний в практической работе закрепляет их, создаёт логические связи и структурирует полученную информацию в сознании обучаемого, повышая эффективность передачи знаний; 6) учебная деятельность каждого студента проходит в соответствии с гибким учебным сценарием и таким осуществляется приближение учебного процесса к индивидуальным особенностям обучаемого.

Теоретические знания основательно закрепляются при выполнении виртуальных лабораторных работ (2, 3). Последние, в отличие от практических работ, предполагают элементы синтеза знаний – творческий подход. Виртуальные лабораторные работы имитируют работу с панелью управления промышленной установки, и разница между виртуальной работой и реальной практически стирается. Однако виртуальная лабораторная работа имеет ряд преимуществ:

1) безопасность проведения работы; 2) свободный график выполнения работы в любом месте и в любое время; 3) ход выполнения работы контролируется и корректируется компьютером; 4) возможность организации множества вариантов заданий и обеспечения уникальности каждого эксперимента – индивидуальной работы обучаемого; 5) возможность автоматической проверки результатов работы.

Для реализации последнего пункта студент обязан после завершения лабораторной работы ввести полученные результаты в предусмотренные для этого поля ввода. Компьютер оценивает погрешности и выставляет оценку за выполнение данной лабораторной работы.

По мере изучения разделов курса и выполнения лабораторных работ студент должен периодически выполнять контрольные работы на компьютерном приложении Ctrl (4) в классе под надзором преподавателя. Результаты контрольных работ являются основанием для допуска студента к очередным разделам курса и лабораторным работам. Задания для контрольных работ предварительно формируются преподавателем в приложении GQC (8, Generator of Questing Cards) из стандартных задач базы задач BE (9, Base of Exercises). Приложение GQC на основе этих стандартных задач формирует файл контрольной работы с заданным преподавателем количеством вариантов, где численные значения в условиях задач (в некоторых случаях схемы и рисунки) выбираются компьютером по закону случайных чисел. Поэтому каждая задача в контрольной работе является уникальной. Одновременно с заданиями GQC формирует и ответы для всех задач каждого варианта контрольной работы. Файл контрольной работы может быть распечатан в виде заданий для письменной контрольной работы в аудитории либо использован приложением компьютерного контроля Ctrl. Последняя контрольная работа может представлять собой экзамен по курсу.

Персональные данные студента, план его работы, служебная информация и все его оценки хранятся в защищенном именном регистрационном файле (5, Student.cah). Перед началом обучения этот файл генерируется преподавателем в приложении RG (6, Register Generator) для каждого студента. Исходно в него заносятся: идентификационная информация о студенте; учебный план – последовательность изучения разделов курса, выполнения лабораторных работ и контрольных мероприятий; варианты для лабораторных и контрольных работ. Варианты выбираются приложением RG по закону случайных чисел и остаются неизвестными для всех участников учебного процесса. Вся информация в регистрационном файле защищена от несанкционированной модификации.

Студент получает от преподавателя регистрационный файл и перед началом работы должен поместить его на компьютер, где он собирается работать. Любое из учебных приложений (1-4) получает информацию из регистрационного файла и помещает в него свою информацию, самой важной из которых является полученная студентом оценка. После завершения работы со всеми учебными приложениями (1-4) студент обязан предъявить регистрационный файл (5) преподавателю. Последний, читая регистрационный файл в приложении Eval (7), получает всю необходимую информацию о ходе учебного процесса и общую оценку за пройденный курс.

Основные функции преподавателя при работе с компьютерной обучающей системой сводятся к следующему: 1) составление учебного плана курса – формирование последовательности изучаемых разделов, выполняемых лабораторных работ и контрольных мероприятий; 2) формирование файлов контрольных работ; 3) формирование регистрационных файлов и передача их студентам; 4) обработка полученных от студентов регистрационных файлов и формирование списка студентов с итоговой оценкой за курс; 5) проведение текущих консультационных занятий.

Тестирование компьютерной обучающей системы проводилось среди студентов специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок». Студенты оценивали эффективность усвоения учебного материала и обучения в целом в среде компьютерной обучающей системы по 20-балльной шкале. За 10 баллов был принят уровень обучения обычным способом, оценка более 10 баллов свидетельствует о преимуществе компьютерной обучающей системы, менее 10 баллов – о преимуществе обычного способа обучения. Результаты тестирования приведены на рис. 2.

Результаты показывают, что все тестируемые отдают предпочтение обучению в виртуальной среде (все оценки превышают 10 баллов). По мнению студентов, обучение в виртуальной среде более эффективно, чем традиционный метод обучения, и сопоставимо с эффективностью индивидуальной работы с преподавателем. Эффективность усвоения учебного материала

на виртуальной лекции (оценка А) оценена как более высокая, чем на обычной лекции – 70% испытуемых оценили этот параметр по максимальному уровню 18-20 баллов. Ни один из испытуемых не считает виртуальную лекцию хуже обычной (минимальная оценка – 11 баллов).

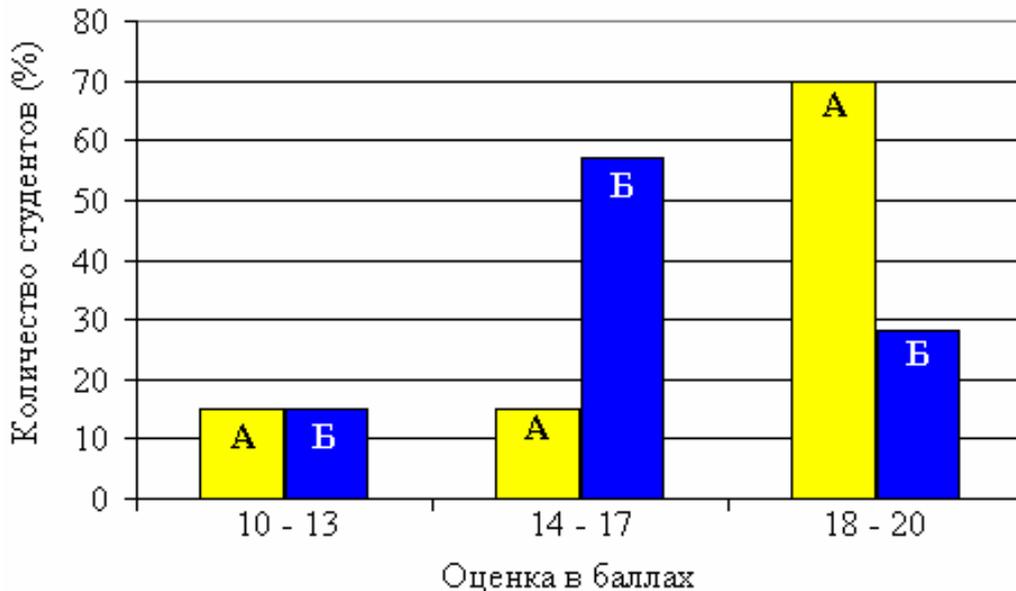


Рис. 2 – Результаты тестирования компьютерной обучающей системы по 20 балльной шкале: А – оценка эффективности усвоения учебного материала; Б – оценка обучения в целом в среде компьютерной обучающей системы

Однако оценки обучения в виртуальной среде в целом (оценка Б) хотя и высокие (85% тестируемых оценили не ниже 14 баллов) и свидетельствуют о предпочтении обучения в виртуальном пространстве, несколько ниже оценок по усвояемости. Испытуемые объясняют это отсутствием живого контакта с преподавателем.

Основными преимуществами обучения в виртуальном пространстве были названы: свободный график работы, возможность прохождения учебного материала множество раз, хорошая усвояемость материала, отсутствие страха испортить лабораторную установку.

Выводы

Результаты тестирования показывают, что рассмотренный способ компьютерного обучения имеет высокую эффективность и ряд преимуществ по сравнению с обычной методикой обучения: высокая эффективность передачи знаний; свободный график работы обучаемого, учитывающий его индивидуальные особенности; значительное снижение нагрузки преподавателя; непрерывность учебного процесса при временном отсутствии преподавателя; существенная разгрузка учебных и лабораторных помещений и связанная с этим экономия средств.

Единственный важный недостаток (отсутствие непосредственного контакта с преподавателем) компенсируется возможностью повторного прохождения материала, использованием дополнительных ветвей обучения с более детальным объяснением материала в иной форме и посещением консультаций.

Список использованных источников:

1. Coursera – Online Courses From Top Universities [Электронный ресурс]. – (<https://www.coursera.org>).
2. Zynovchenko O. Estimation of the efficiency of the individual computer based teaching with natural presentation of an educational information / O. Zynovchenko, A. Zynovchenko // Innovations in Education for Electrical and Information Engineering : Proc. of the 11-th annual conference of the EAEEIE. – Ulm, Germany, 2000. – P. 267-270.
3. Zynovchenko O. Teaching Computer Science. Using Intellectual Interactive Learning Computer

System / O. Zynovchenko, A. Zynovchenko // Innovations in Education for Electrical and Information Engineering : Proc. of the 12-th annual conference of the EAEEIE. – Nancy, France, 2001. – P. 261-266.

4. Гаркуша Г.Г. Интеллектуальное компьютерное приложение «Виртуальная интерактивная лекция» / Г.Г. Гаркуша, А.Н. Зиновченко // Вісник Приазовського державного технічного університету : Зб. наук. пр. / ПДТУ. – Маріуполь, 2015. – Вип. 31. – С. 203-209.
5. Пат. 106960 Україна, МПК G 09 B 5/06, G 09 B 7/04. Спосіб індивідуального навчання за допомогою комп'ютера / О.М. Зиновченко. – № u201512073; заявл. 04.12.15; опубл. 10.05.16, Бюл. № 9. – 5 с.

References:

1. Coursera – Online Courses From Top Universities Available at: <https://www.coursera.org> (accessed 15 July 2016).
2. Zynovchenko O., Zynovchenko A. Estimation of the efficiency of the individual computer based teaching with natural presentation of an educational information. Innovations in Education for Electrical and Information Engineering: Proc. of the 11-th annual conference of the EAEEIE. Germany, 2000, pp. 267-270.
3. Zynovchenko O., Zynovchenko A. Teaching Computer Science. Using Intellectual Interactive Learning Computer System. Innovations in Education for Electrical and Information Engineering: Proc. of the 12-th annual conference of the EAEEIE. France, 2001, pp. 261-266.
4. Garkusha G.G., Zynovchenko O.M. Intellektual'noe komp'iuternoe prilozhenie «Virtual'naiia interaktivnaia leksiia» [Intelligent computer application «Virtual interactive lecture»]. *Vestnik Priazovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Tekhnicheskie nauki – Reporter of the Priazovskyi State Technical University. Section: Technical sciences*, 2015, no. 31, pp. 203-209. (Rus.)
5. Zynovchenko O.M. *Sposib individual'nogo navchannia za dopomogoiu komp'iutera* [A computer-assisted method of the individual teaching]. Patent UA, no. 106960, 2016. (Ukr.)

Рецензент: В.В. Суглобов
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 19.09.2016

УДК 004.932.2

© Пятикоп Е.Е.¹, Левицкая Т.А.², Тельных Л.В.³

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ КОНТУРА ДЛЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ КАПЛИ МЕТАЛЛА

Выполнен сравнительный анализ известных методов выделения границ (Canny, Prewitt, Roberts, Sobel, Laplacian Of Gaussian) для изображения капли металла. Проанализировано, что предлагаемые авторами сравнения имеют индивидуальный подход в зависимости от характеристик и сути изображения, а также дальнейшей задачи распознавания. На основе проведенного анализа выбраны наиболее результативные алгоритмы для последующего их исследования применительно к изображениям капли металла.

Ключевые слова: выделение контура, сравнение методов, изображение капли металла.

¹ канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, pee_pstu@ukr.net

² канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, ilevitiisys@gmail.com

³ студент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь, lucykiedis.29@gmail.com