

УДК 378.02:37.016

DOI: 10.24160/1993-6982-2017-3-109-115

Учебный портал по теоретическим основам электротехники: опыт использования, выводы и рекомендации

М.П. Жохова, В.В. Краюшкин, К. В. Краюшкин

Рассмотрены вопросы практического использования электронных образовательных ресурсов в процессе изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» (ТОЭ). По мнению авторов, учебный портал лектора-преподавателя позволяет дополнить традиционное обучение современными технологиями, обеспечить сочетание традиционных и инновационных форм применительно к преподаванию базовой дисциплины.

Приведено описание учебного портала по ТОЭ, его возможности и содержание. Разработанный и сопровождаемый авторами портал включает теоретический материал (лекции), практические занятия (семинары), сведения по выполнению индивидуальных контрольных и расчетных заданий, лабораторному практикуму, виртуальную лабораторию, различные методические данные (подготовка к экзамену, презентации лекций). Теоретический материал соответствует государственному образовательному стандарту и учебной программе по данной дисциплине. Комплексность разработанного электронного учебного ресурса достаточна для самостоятельного изучения и практического усвоения учебного материала соответствующей дисциплины при консультационной поддержке и контроле со стороны преподавателей, ведущих аудиторные занятия. В качестве основы для создания учебного портала использовалась инструментальная система управления контентом (CMS), разработанная авторским коллективом сотрудников НИУ «МЭИ» на базе кроссплатформенной, условно-бесплатной веб-технологии LAMP (Linux+Apache+MySQL+PHP). Представленное инструментальное средство относится к классу систем управления содержимым (Content Management System, англ.). Подобные системы позволяют управлять текстовым, графическим и мультимедийным наполнением, предоставляя пользователю удобные инструменты публикации и хранения информации.

Создание учебного портала по такой базовой дисциплине как ТОЭ — итог совмещения многолетнего опыта преподавания и современных компьютерных технологий. В основе структуры портала — личный опыт лектора, результат его методической работы. Это результат нескольких лет работы с электронными текстами, переписывания и переделывания многих его разделов. Но такая огромная работа востребована и оценена студентами. Приведены результаты анкетирования студентов по использованию учебного портала, их сравнение может быть интересно всем преподавателям, использующим в своей практике электронные образовательные ресурсы. Опыт работы лектора-преподавателя убедительно показывает важность разработки и внедрения учебного портала базовой дисциплины в учебный процесс.

Ключевые слова: электронный образовательный ресурс, инженерное образование, учебный портал, мониторинг, виртуальная лаборатория, мобильные платформы, дистанционное образование.

Для цитирования: Жохова М.П., Краюшкин В.В., Краюшкин К.В. Учебный портал по теоретическим основам электротехники: опыт использования, выводы и рекомендации // Вестник МЭИ. 2017. № 3. С. 109—115. DOI: 10.24160/1993-6982-2017-3-109-115.

The Educational Portal for Theoretical Fundamentals of Electrical Engineering: Experience with Use, Conclusions and Recommendations

M.P. Zhokhova, V.V. Krayushkin, K. V. Krayushkin

Matters concerned with practical use of electronic educational resources in studying the discipline Theoretical Fundamentals of Electrical Engineering (TFEE) are addressed. In the authors' opinion, a lecturer's educational portal opens the opportunity to supplement traditional education with modern technologies through combining conventional and innovative forms as applied to teaching a basic discipline.

The article describes the educational portal for TFEE, its capabilities and content. The portal developed and supported by the authors includes theoretical materials (lectures) and practical classes (seminars), material for making individual tests and calculation tasks, material for laboratory course, a virtual lab, and a variety of methodological materials (preparation for exams, lecture presentations). The theoretical material meets the state educational standard and educational program on the discipline. The scope of the developed e-learning resource is sufficient for self-studying and practical assimilation of educational material on the discipline subject to getting consulting support and control from the teachers who conduct class-work. The instrumented content management system (CMS) developed by a team of authors from the Moscow Power Engineering Institute National Research University on the basis of the LAMP (Linux + Apache + MySQL + PHP) cross-platform shareware web technology was used as a basis for setting up the educational portal. The presented tool belongs to the

class of content management systems. These systems make it possible to manage the textual, graphic and multimedia content by offering convenient tools to users for publication and storage of information.

The educational portal on such a basic discipline as TFEE has been set up as a result of combining long-standing experience in teaching with advanced computer technologies. The educational portal structure rests on the lecturer's personal experience and on the result of his methodical work. The portal has been elaborated in the course of several years of working with electronic texts, rewriting and reworking many of its sections. But such a huge work has been demanded and appreciated by students. The article presents data from questioning students on using the educational portal. A comparison of these results may be interesting to all teachers who use electronic educational resources in their practical work. The experience gained from the lecturer's work convincingly demonstrates the importance of developing the educational portal for a basic discipline and introducing it into the educational process.

Key words: electronic educational resource, engineering education, educational portal, monitoring, virtual laboratory, mobile platforms, remote learning.

For citation: Zhokhova M.P., Krayushkin V.V., Krayushkin K.V. The Educational Portal for Theoretical Fundamentals of Electrical Engineering: Experience with Use, Conclusions and Recommendations. MPEI Vestnik. 2017; 3:109—115. (in Russian). DOI: 10.24160/1993-6982-2017-3-109-115.

Введение

Учебный портал — удобное средство получения информации, знаний и организации образовательного процесса. Использование глобальной информационно-коммуникационной сети интернет сделало возможным использование учебных порталов не просто как дополнительного инструмента в образовании, но и основной инновационных технологий дистанционного образования и других форм обучения — очной, очно-заочной, заочной. Количество разнообразных образовательных порталов весьма значительно и имеет широкий доступ для многомиллионной аудитории. Степень владения информационными технологиями во многом определяет квалификацию специалиста-энергетика, специалиста-электротехника и его востребованность. При этом, используя все возможности инновационных технологий, можно повысить уровень самого электротехнического образования [1].

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является базовой (БЗ.1) при подготовке бакалавров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника». Учебный план предполагает изучение студентами дисциплины ТОЭ в течение трех семестров, при этом число аудиторных часов (в присутствии преподавателя) и часов самостоятельных занятий практически равнозначны. Самостоятельная работа возможна только при обеспечении студентов полным учебным и методическим материалом, в формах, отвечающих современным требованиям. Сочетание традиционных и инновационных форм применительно к преподаванию базовой дисциплины — такая цель была поставлена авторами статьи. По мнению авторов, учебный портал лектора-преподавателя даёт возможность дополнить традиционное обучение современными инновационными технологиями.

В статье представлены результаты пятилетнего опыта использования учебного портала по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Учебный портал по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Разработанный и сопровождаемый авторами учебный портал по ТОЭ включает теоретический материал (лекции), практические занятия (семинары), материал по выполнению индивидуальных контрольных и расчетных заданий, материал по лабораторному практикуму, виртуальную лабораторию, различные методические материалы (подготовка к экзамену, презентации лекций) [2].

Работа с ним предполагает авторизованный вход (логин, пароль), ведение статистики (количество обращений, активность использования различных материалов) (рис. 1).

Материал представлен по всем частям дисциплины ТОЭ, изучаемой студентами в течение трех семестров, на основе лекций доцента кафедры ТОЭ МЭИ Жоховой М.П. Теоретический материал соответствует государственному образовательному стандарту и учебной программе по данной дисциплине. Комплексность разработанного электронного учебного ресурса достаточна для самостоятельного изучения и практического усвоения учебного материала соответствующей дисциплины при консультационной поддержке и контроле со стороны преподавателей, ведущих аудиторные занятия. К примеру, содержание учебного материала по первой части ТОЭ включает в себя:

- теоретический материал (21 электронные лекции с материалом, дополняющим аудиторные лекции);
- семинары (17 практических занятий);
- методические материалы (график проведения практических занятий, задание к Типовым расчетам № 1 и 2);
- лабораторные работы и методические указания к проведению лабораторных работ (7 лабораторных работ с методическими указаниями к подготовке и проведению физического эксперимента);
- индивидуальные контрольные работы (6 индивидуальных домашних заданий);
- разное (темы: «Начальные сведения об электромагнитном поле», «Основные понятия теории электротехники»);

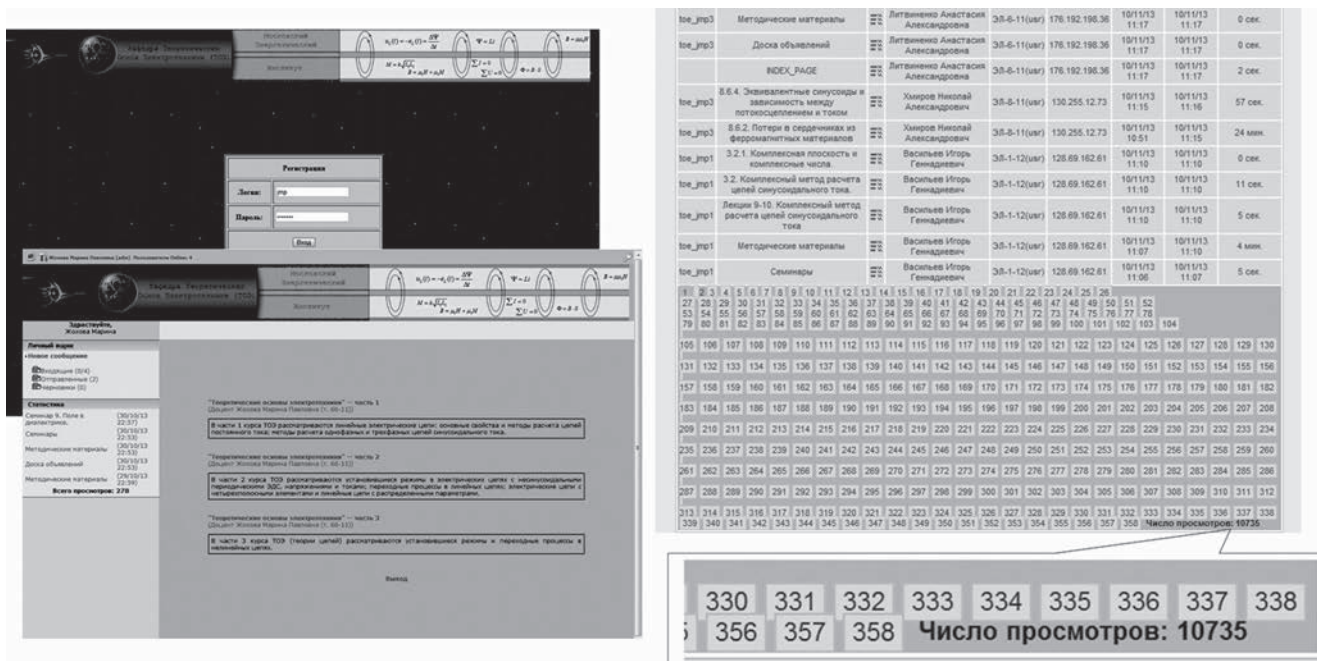


Рис. 1. Авторизированный вход, основное меню и окно статистики

трических цепей (выписки из ГОСТ)), «Сказка физиков», презентации «История электротехники»;

- виртуальная лаборатория LabVIEW (Методические указания для выполнения виртуальных лабораторных работ, установочный LabVIEW Run-Time Engine, файлы ВП LabVIEW).

Четкая структуризация учебного материала в соответствии с ведением аудиторных занятий позволяет студентам использовать материал электронных лекций не только как дополняющий, но и в ряде случаев, заменяющий аудиторные занятия. Особое внимание было уделено разработке материалов практических занятий, предназначенных для формирования умений и навыков применения теоретических знаний. Для базовой дисциплины ТОЭ это особенно актуально, так как эти навыки необходимы для дальнейшего усвоения специальных электротехнических дисциплин. Наряду с традиционными материалами (лекции, семинары) часть материалов предназначена для контроля усвоения теоретического материала. По каждой изучаемой теме разработаны индивидуальные контрольные работы, отличающиеся вариантами или численными данными. Выполнение студентами ряда типовых задач с различными численными данными закрепляет навыки расчета электрических цепей и является не только средством контроля, но и средством самоконтроля полученных знаний.

Автор считает полезным размещение дополнительного материала, например, относящегося к физическим основам электротехники, словаря терминов и определений (гlossария), художественно-познавательного материала («Сказка физиков»), материалов по истории электротехники. Студенты проявляют интерес к таким материалам, это расширяет их кругозор и по-

зволяет взглянуть на изучаемый предмет по-новому. Использование презентаций лекций позволяет повысить наглядность изложения текстового учебного материала. Аналогична структура учебного материала по второй и третьей части ТОЭ.

В перспективе предполагается разработка системы тестирования по ТОЭ в дополнение к традиционным средствам контроля усвоения материала. На рис. 2 приведены скриншоты страниц учебных материалов портала.

На портале в разделе лабораторного практикума размещены описания лабораторных работ, проводимых студентами в физической лаборатории кафедры ТОЭ. В подготовке современного инженера наиболее эффективным является сочетание физического и компьютерного эксперимента. Виртуальная физическая лаборатория позволяет провести подготовку и проведение лабораторных работ без непосредственного доступа к лабораторному стенду. Такой виртуальный эксперимент доступен широкому кругу пользователей и практически не ограничен по времени, и необходим, если проведение реального эксперимента затруднено или невозможно. Кроме того, проведение лабораторных работ на компьютерном аналоге позволит студенту подготовиться к проведению физического эксперимента в реальной физической лаборатории [3]. Виртуальные лабораторные стенды, содержащие виртуальные измерительные приборы, позволяют студенту ознакомиться с самим экспериментом: определить этапы проведения лабораторных работ, диапазон измеряемых электротехнических характеристик. В качестве основных программных средств, для разработки виртуальных элементов электротехнической лаборатории, авторами были выбраны среда разработки и платфор-

ма для выполнения программ LabVIEW, созданных на графическом языке программирования G фирмы National Instruments (рис. 3). Для запуска и выполнения лабораторной работы (исполняемый exe-файл ВП) необходимо установить LabVIEW Run-Time Engine, размещенный на портале. Пока виртуальная лаборатория портала является пробным вариантом, имеющим целью выявить возможности ее применения, отношения студентов к виртуальному эксперименту, но уже сегодня можно утверждать, что все больше студентов проводят виртуальный эксперимент до проведения занятия в реальной лаборатории и самым положительным образом оценивают эту возможность.

В качестве основы для создания портала использовалась инструментальная система управления контентом (CMS), разработанная авторским коллективом сотрудников НИУ «МЭИ» на базе кроссплатформенной, условно бесплатной веб-технологии LAMP (Linux+Apache+MySQL+PHP) [4]. Данная система обеспечивает интерфейс взаимодействия с базой учебных курсов, разграничение прав доступа к администрированию системы и учебным материалам, возможность удаленной обработки текста в формате HTML, возможность загрузки изображений или других мультимедийных файлов, а также другие возможности. Представленное инструментальное средство относится к классу систем управления содержанием. Подобные системы позволяют управлять текстовым, графическим и мультимедийным наполнением учебного портала, предоставляя пользователю удобные инструменты публикации и хранения информации.

Инструментальная система работает на основе связки «модуль редактирования → база данных → модуль представления». Модуль представления генерирует html-страницу с запрашиваемым содержанием на основе информации из базы данных. Информация в базе данных изменяется с помощью модуля редактирования.

Модуль представления информации является общедоступным для всех зарегистрированных пользователей системы. Он обеспечивает доступ учащихся к материалам выбранного учебного курса.

Для генерации страниц модулем представления, используется шаблонизатор, позволяющий легко изменять дизайн публичного раздела системы и расположение



Рис. 3. Виртуальная лаборатория

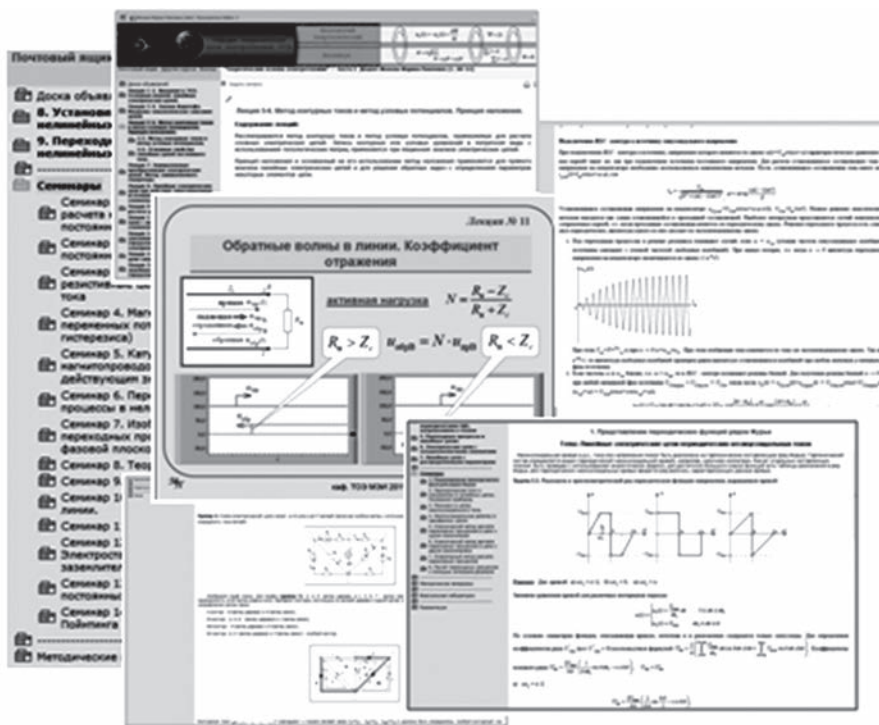


Рис. 2. Материалы учебного портала

основных элементов html-страниц. Для этого достаточно лишь отредактировать соответствующий HTML-шаблон.

Модуль редактирования отвечает за управление содержимым портала. Доступ к этому модулю предоставляется только администратором системы. В состав модуля редактирования, в свою очередь, входят следующие подмодули:

- модуль управления курсами — позволяет создавать, редактировать, разрешать и запрещать доступ к материалам курсов. Система поддерживает проведение одновременно несколько занятий по различным курсам, причем доступ к разным курсам может быть ограничен для разных групп пользователей, так что они не будут пересекаться между собой;

- модуль управления материалами курса — служит для создания, просмотра, редактирования информационного наполнения портала — материалов курсов. Он позволяет компоновать материалы в виде глав (лекций) подразделов в гипертексте;

- модуль управления пользователями и группами пользователей — позволяет редактировать, удалять и добавлять новые учетные записи пользователей, формировать из них группы по принадлежности к институтским группам, курсам, должностям (студент/преподаватель) и по привилегиям в системе. Именно в модуле управления пользователями задаются права на ознакомление с определенными материалами;

- модуль обратной связи — обеспечивает взаимодействие студентов между собой и с преподавателями по всем возникающим вопросам. Здесь можно задать вопрос и получить ответ. Доска объявлений предназначена для размещения оперативной информации (текущие события, результаты контрольных недель и экзаменационной сессии);

- модуль статистики — фиксирует все вхождения пользователей в систему в режиме просмотра учебных материалов. Это весьма важный модуль, позволяющий преподавателю получить качественную и количественную информацию о том кто, когда и сколько времени работал с тем или иным разделом учебного материала (см. рис. 1). На основании этих данных, а также данных модуля обратной связи (вопросы и ответы), преподаватель может корректировать методику изложения и закрепления учебного материала.

Содержимое и возможности представленного в статье портала по ТОЭ делают его удобным интерактивным инструментом, отвечающим современным требованиям к электронным образовательным ресурсам.

Использование учебного портала: мнения преподавателя и студентов

Создание учебного портала по такой базовой дисциплине, как ТОЭ — итог совмещения многолетнего опыта преподавания и современных компьютерных технологий. Конечно, в основе его структуры лежат

личный опыт лектора и результат его методической работы. Создание портала — результат нескольких лет работы с электронными текстами, переписывания и переделывания многих его разделов. Но такая огромная работа востребована и оценена студентами. За осенний семестр и несколько недель весеннего семестра 2014—2015 учебного года количество обращений к материалам портала превысило 108 000 (около 180 зарегистрированных пользователей) (см. рис. 1). Возможность обратной связи «преподаватель—студент» позволяет оперативно реагировать на вопросы студентов, окно объявлений — размещать необходимую информацию о переносе занятий, дополнительных встречах с преподавателем и т. д. При чтении аудиторных лекций появляется возможность использования материалов электронных лекций — более качественной графики, мультимедиа (аудио- и видеоматериалы), наглядных иллюстраций, поясняющих сложные темы. Студент всегда может восполнить упущенный теоретический материал, самостоятельно проработать нужные темы.

Учебный портал — живой организм, требующий постоянного наблюдения, результат практически ежедневной работы администратора и лектора. Для каждого нового потока студентов требуется доработка материалов, регистрация новых студентов, размещение новых учебных материалов. Поэтому столь важно знать мнение студентов о проделанной работе, пожелания тех, для кого разрабатывался портал. Чтобы выяснить это, был проведен опрос-анкетирование студентов в 2013—2015 гг., результаты анкетирования и сравнение результатов могут быть интересны не только авторам, но и всем преподавателям, использующим в своей практике электронные образовательные ресурсы.

Студентам предлагалось ответить на ряд вопросов.

1. Насколько, на ваш взгляд, интернет-лекции могут заменить традиционные (аудиторные) лекции по ТОЭ:

Варианты ответов	2013	2015
Полностью заменяют	6,80 %	10,7 %
Аудиторные лекции — основной материал, интернет-лекции — вспомогательный	74,8 %	73,3 %
Интернет-лекции — основной материал, аудиторные лекции — дополнительный	18,4 %	16 %
Интернет-лекциями не пользуюсь	0	0

2. Какой вид учебного материала ресурсов интернет является для вас наиболее востребованным:

Варианты ответов	2013	2015
Лекции	61,2 %	46,7 %
Практические занятия (семинары)	79,6 %	77,3 %
Лекционные презентации	5,80 %	5,30 %
Виртуальная лаборатория	6,80 %	8,00 %

3. Основные преимущества учебных интернет-курсов:

Варианты ответов	2013 г.	2015 г.
Удобство, доступность	71 %	68 %
Полнота материала, наличие учебного материала по всему курсу	72 %	62,7 %
Возможность общения с преподавателем вне аудитории (наличие обратной связи)	16,5 %	18,7 %
Наличие презентаций, справочного материала, виртуальной лаборатории	17,5 %	25,3 %

Сравнивая результаты тестирования, нельзя не заметить, что более 70 % студентов считают аудиторские лекции основным учебным материалом. Возрастает интерес к виртуальной лаборатории и лекционным презентациям. Очень интересно, что основное предложение студентов (41,3 %) по усовершенствованию портала — перенос существующих материалов интернет-ресурсов на мобильные платформы (смартфоны, планшеты) под управлением Android и iOS. Всё должно быть доступно и удобно — таковы требования студентов к современным учебным материалам. Результаты анкетирования показывают серьёзность отношения студентов к учебному процессу — 38,7 % студентов хотели бы иметь возможность самопроверки изученного материала (тестирование); 22,7 % заинтересованы в дополнительном материале, не включенном в аудиторские лекции. Конечно, более всего студентов (65 %) волнует экзаменационная сессия — размещение примеров экзаменационных билетов, методических проработок экзаменационных задач.

Заключение

Электронный образовательный ресурс — инструмент современного учебного процесса, необходимый для студентов практически всех форм обучения: - дневной, вечерней, очной, заочной и т. п. В данной статье авторами приведено описание учебного портала по ТОЭ, с успехом используемого при подготовке студентов Института электротехники и Института электроэнергетики НИУ «МЭИ». Следует заметить, что представленный портал — авторская разработка, основанная на использовании инструментальной системы сопровождения учебных курсов, разработанной группой специалистов. Для его функционирования необходим специалист-администратор, разбирающийся в системе сопровождения. Удаленная обработка текста в формате html, управление содержимым, изменение структуры курсов только администратором, регистрация пользователей вносят определенные ограничения на работу с порталом для лектора-преподавателя. Однако опыт работы лектора-преподавателя убедительно

показывает важность разработки и внедрения учебного портала базовой дисциплины в учебный процесс. Это необходимый инструмент, востребованный студентами, но требующий для его создания и обеспечения функционирования очень много времени и сил. В связи с этим авторы статьи рассматривают возможности о вынесении вопроса создания и использования учебных порталов для преподавателей по различным дисциплинам на общее обсуждение с привлечением средств и возможностей университета, например системы дистанционного образования «СДО Прометей» или иных систем.

Большие возможности и большая польза учебного портала преподавателя несомненно делают его необходимым дополнением современного образовательного процесса.

Литература

1. **Евсеев А.И., Савкин А.Н., Евсикова Ю.В.** Разработка электронных образовательных ресурсов. Психолого-дидактические вопросы познавательной (учебной) деятельности. М.: Изд-во МЭИ, 2009.
2. **Жохова М.П., Краюшкин В.В.** Практическое использование учебного портала по дисциплине ТОЭ // ИНФОРИНО 2014: труды Междунар. науч.-метод. конф. М.: Изд-во МЭИ, 2014. С. 533—536.
3. **Жохова М.П., Краюшкин В.В., Лесников Г.И.** Виртуализация учебной электротехнической лаборатории // ИНФОРИНО 2012: труды Междунар. науч.-метод. конф. М.: Изд-во МЭИ, 2012. С. 291—292.
4. **Волков М.Ю., Краюшкин В.В.** Инструментальная Web-система сопровождения учебных курсов // Современные технологии в задачах управления, автоматизации и обработки информации: труды XVII Междунар. науч.-техн. семинара. СПб.: ГУАП, 2008. С. 116—117.

References

1. **Evseev A.I., Savkin A.N., Evsikova Yu.V.** Razrabotka Elektronnykh Obrazovatel'nykh Resursov. Psikhologo-didakticheskie Voprosy Poznavatel'noy (Uchebnoy) Deyatel'nosti. M.: Izd-vo MPEI, 2009. (in Russian).
2. **Zhokhova M.P., Krayushkin V.V.** Prakticheskoe Ispol'zovanie Uchebnogo Portala po Distsipline TOE // Inforino 2014: Trudy Mezhdunar. Nauch.-metod. Konf. M.: Izd-vo MPEI, 2014:533—536. (in Russian).
3. **Zhokhova M.P., Krayushkin V.V., Lesnikov G.I.** Virtualizatsiya Uchebnoy Elektrotekhnicheskoy Laboratorii // Inforino 2012: Trudy Mezhdunar. Nauch.-metod. Konf. M.: Izd-vo MPEI, 2012:291—292. (in Russian).
4. **Volkov M.Yu., Krayushkin V.V.** Instrumental'naya Web-sistema Soprovozhdeniya Uchebnykh Kursov // Sovremennye Tekhnologii v Zadachakh Upravleniya,

Avtomatiki i Obrabotki Informatsii: Trudy XVII Mezhdunar. Nauch.-tekhn. Seminara. SPb.: GUAP, 2008:116—117. (in Russian).

Сведения об авторах

Жохова Марина Павловна — кандидат технических наук, доцент кафедры теоретических основ электротехники НИУ «МЭИ», e-mail: ZhokhovaMP@mail.ru

Краюшкин Владимир Валентинович — кандидат технических наук, доцент кафедры вычислительных машин, систем и сетей НИУ «МЭИ», e-mail: vvk.vmss@gmail.com

Краюшкин Константин Владимирович — аспирант кафедры вычислительных машин, систем и сетей НИУ «МЭИ», e-mail: jangokvk@gmail.com

Information about authors

Zhokhova Marina P. — Ph.D. (Techn.), Assistant Professor of Theoretical Fundamentals of Electrical Engineering Dept., NRU MPEI, e-mail: ZhokhovaMP@mail.ru

Krayushkin Vladimir V. — Ph.D. (Techn.), Assistant Professor of Computing Machines, Systems and Networks Dept., NRU MPEI, e-mail: vvk.vmss@gmail.com

Krayushkin Konstantin V. — Ph.D.-student of Computing Machines, Systems and Networks Dept., NRU MPEI, e-mail: jangokvk@gmail.com

Статья поступила в редакцию 17.06.2015