

**ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**В.И. Пачинин<sup>1</sup>, В.Л Николаенко<sup>1</sup>, Л.И. Пачинина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Институт информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, iit@bsuir.by*

<sup>2</sup> *Академии управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, LPachinina@gmail.com*

Abstract. The report focuses on the development of the implementation of Web-laboratory remote access for technical specialties. The features of the creation of virtual laboratories, equipment and instrumentation in environments LABVIEW and ILABS, based virtual asynchronous machine in MATLAB.

Основной задачей решаемой при подготовке специалистов является обеспечение его высокого уровня, сочетающего теоретическую и практическую подготовку.

Инженерное обучение в большой мере ориентировано на практику, но в вузах виртуальные лаборатории пока применяют редко из-за того, что неразвит сам рынок цифрового обучения в инженерной области.

В вузах, в первую очередь, виртуальные лаборатории реализованы для общеобразовательных дисциплин, таких как физика, химия, биологию и экологию [1]. В дистанционной форме обучения лабораторные практикумы принципиально отличается от традиционных. Студент должен иметь лабораторию в домашних условиях в виртуальном виде.

Виртуальные лаборатории реализуются в двух видах: с лабораторной установкой с удаленным доступом и с лабораторными установками моделированными компьютером. Лаборатории первого вида более эффективны, но сложны в реализации и дорогостоящие. В ее состав входит реальная лаборатория, программно-аппаратное обеспечение для управления установкой и оцифровки полученных данных, а также средства коммуникации и позволяет проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой.

В докладе основное внимание уделено разработке реализации Web-лаборатории с удаленным доступом для технических специальностей вузов. Рассматриваются особенности создания виртуальных лабораторий, оборудования и измерительных приборов в средах LABVIEW и ILABS, базе виртуальной асинхронной машины в среде MATLAB, использование языков программирования Object Pascal в среде Delphi XE и C# в среде.NET Framework 4.0, использования для доступа к разработанным лабораториям система управления курсами Moodle

**Литература**

1. Виртуальная образовательная лаборатория. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.virtulab.net/>. Дата доступа: 15.09.2015

**ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ И СТРУКТУРА МУЛЬТИМЕДИЙНОГО  
ЭЛЕКТРОННОГО РЕСУРСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»**

**И.В. Дайняк**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
Минск, Беларусь, dainiak@bsuir.by*

Abstract. The principles of developing and the structure of multimedia electronic resource of discipline “Mathematics” were presented. The electronic resource consists of sections “Theory”, “Practice” and “Knowledge control” which should be realized using multimedia approaches to increase the interest to the discipline and improve the competence and skill level of students in mathematics.

В любом учреждении высшего образования в учебном процессе в том или ином виде используются электронные ресурсы учебной дисциплины (ЭРУД). В случае очной формы обучения преподаватели используют весь ЭРУД или отдельные его элементы в качестве наглядной (иллюстрированной) составляющей учебно-методических материалов, однако в этом нет особой необходимости, так как студенты слушают курс лекций, в котором излагаются ключевые моменты изучаемого раздела дисциплины, и лекторы обращают внимание на литературу, которую рекомендуют для изучения дисциплины. Стоит особо отметить, что такова ситуация не только в БГУИР, но и в университетах США. Например, автором изучен сайт кафедры математики штата Огайо – [www.osu.edu](http://www.osu.edu), на котором указаны учебники, по которым студенты изучают математику; к сожалению, ссылки на электронные ресурсы на сайте отсутствуют либо они доступны только студентам университета Огайо.

Для заочной и дистанционной форм обучения ЭРУД является не только заменой традиционных учебников, но и чуть ли не единственным источником знаний, поскольку доступ к печатным учебникам затруднителен ввиду удаленности студента от университета, особенно, если он проживает в другом населенном пункте. По этим причинам разработчики ЭРУД должны использовать все возможности для того, чтобы сделать ресурс не только информативным, но и интересным для студента. В качестве средств для реализации расширенных возможностей сотрудниками учебно-научной лаборатории «Математическое моделирование технических систем и информационные технологии» (ММТСиИТ, научный руководитель – проф. С.Е. Карпович) предложено использовать мультимедийные средства на основе интерактивной программируемой анимации, реализованной с помощью векторной графики [1]. В качестве примера можно привести разработанные ранее в лаборатории мультимедийные страницы по механике [2], пневмо-электро-автоматике [3], химии [4], векторному исчислению [5]. Данные страницы реализованы средствами Macromedia Flash и Adobe Creative Suite в 2003–2013 гг. на основе сценариев [6], разработанных предметными специалистами.

В качестве основного принципа разработки следует отметить построение мультимедийных модулей на основе алгоритмов интерактивной визуализации [7], которые позволяют сформировать наглядную модель изучаемого процесса или явления. Наиболее ярким примером реализации вышеизложенных принципов является интерактивный компьютерный практикум по химии [8], разработанный предприятием «ИНИС-СОФТ» ([inissoft.by](http://inissoft.by)) совместно с учебно-научной лабораторией ММТСиИТ.

Следует отметить, что дисциплина «Математика» (одна из базовых дисциплин высшего образования), в отличие от дисциплин чисто технической направленности, имеет ярко выраженную теоретическую составляющую, в которой последующие знания базируются на ранее усвоенных, что требует постоянного обращения к предыдущему учебному материалу или словарю терминов. По этой причине сценарии для реализации учебного курса обязательно должны предусматривать расшифровку всех терминов с доступом непосредственно из изучаемого параграфа (пункта), а материалы должны иметь ссылки на все разделы, связанные с изучаемой темой.

В качестве основной структуры ЭРУД по математике невозможно предложить что-либо новое, кроме традиционных разделов «Теория», «Практика», «Контроль знаний». Раздел «Теория» должен содержать определение основных математических объектов, их свойств и операций над ними, формулировку теорем и типовых задач, проиллюстрированных с помощью мультимедийных средств. В разделе «Практика» должны содержаться задачи различного уровня сложности, предлагаемые для самостоятельного решения, причем ряд из них должен сопровождаться решением,

реализованным средствами мультимедиа и в котором приведены контекстные ссылки на необходимые теоретические сведения. Раздел «Контроль знаний» должен содержать не только тесты для самопроверки, но и задачи с реализованными средствами проверки правильности решения (что, вообще говоря, затруднительно).

Таким образом, в результате переработки традиционного учебного материала с помощью мультимедийных средств можно повысить интерес студентов к изучаемой дисциплине и, как следствие, повысить степень понимания и усвоения.

На первом этапе автором предлагается реализовать в виде мультимедийного электронного ресурса курс математики, изучаемый студентами ФНиДО в первом семестре. Это включает разделы «Векторное исчисление и аналитическая геометрия», «Основы линейной алгебры» и «Введение в математический анализ», что, вообще говоря, представляет собой задачу-максимум из-за ограниченности сроков разработки (до начала нового учебного года остается всего 9 месяцев). Задачей-минимум при этом является разработка электронного ресурса, включающего только один из перечисленных разделов (учебных модулей). Дальнейшая разработка электронного ресурса (учебных модулей дисциплины «Математика», изучаемых во 2-м, 3-м и 4-м семестрах) целесообразна только после апробации уже разработанного раздела (разделов) в течение учебного семестра.

#### *Литература*

1. Концепция построения интерактивной мультимедийной обучающей системы / И.В. Дайняк [и др.] // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы III Междунар. науч.-метод. конф., Минск, Беларусь, 13–15 нояб. 2003 г. – Минск, 2003. – С. 203–206.
2. Дайняк, И.В. Разработка интерактивных мультимедийных страниц для курса механики / И.В. Дайняк, А.В. Лобчук, В.В. Поляковский // Известия Белорусской инженерной академии. – 2004. – № 1(17)/4. – С. 268–271.
3. Обучающая система на основе интерактивных модульных страниц для курса пневмо-электроавтоматики / И.В. Дайняк [и др.] // Современ. тенденции развития дополн. образования взрослых : сб. материалов тематич. дискуссии, Минск, Беларусь, 20 дек. 2013 г. – Минск, 2013. – С. 17–23.
4. Баев, В.С. Анимационный интерактивный программный модуль для предметной обучающей системы / В.С. Баев, С.Е. Карпович // Компьютер. системы и сети : материалы 50-й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, Беларусь, 24–28 мар. 2014 г. – Минск : БГУИР, 2014. – С. 61.
5. Баев, В.С. Интерактивная визуализация операций векторной алгебры / В.С. Баев, С.Е. Карпович // Актуальные проблемы радиоэлектроники: научные исследования, подготовка кадров : сб. науч. ст. : в 3 ч. – Минск, 2005. – Ч. 3. – С. 186–189.
6. Дайняк, И.В. Структура сценариев интерактивных модулей для применения в учебном процессе / И.В. Дайняк, В.С. Баев // Дист. обучение – образовательная среда XXI века : материалы VII Междунар. науч.-метод. конф., Минск, Беларусь, 1–2 дек. 2011 г. – Минск : БГУИР, 2011. – С. 181–183.
7. Карпович, С.Е. Разработка анимационных моделей для автоматизированной обучающей системы / С.Е. Карпович, И.В. Дайняк, В.С. Баев // Инновационные образовательные технологии. – 2014. – № 2(38). – С. 18–24.
8. Баев, В.С. Интерактивный компьютерный практикум по химии / В.С. Баев, И.В. Дайняк, С.Е. Карпович // Вестник Полоцкого гос. ун-та. Сер. Е. Педагогич. науки. – 2015 г. – № 7. – С. 54–60.