

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники
Кафедра инженерной психологии и эргономики

УДК 004.428.4

Бродецкая
Ирина Сергеевна

СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ:
ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1 - 23 80 08 Психология труда, инженерная психология,
эргономика

И.С. Бродецкая

Заведующий кафедрой ИПиЭ
Константин Дмитриевич Яшин
кандидат технических наук, доцент

Научный руководитель
Константин Дмитриевич Яшин
кандидат технических наук, доцент

Нормоконтролер
Гордейчук Татьяна
Валерьевна
Ассистент кафедры ИПиЭ

Минск 2015

Работа выполнена на кафедре инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель:

Яшин Константин Дмитриевич,

кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», заведующий кафедрой ИПиЭ.

Рецензент:

Цырельчук Игорь Николаевич,

кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», заведующий кафедрой ПИКС.

Защита диссертации состоится «25» июня 2015 г. года в 9⁰⁰ часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. П.Бровки, 4, 2 уч. корп., ауд. 606.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Основной целью проекта является создание комплекса для подготовки инженеров по дисциплине «Системное программирование» в помощь преподавателям и студентам Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

В Государственной программе развития высшего образования на 2011 – 2015 годы разработка и внедрение новых образовательных технологий названы одним из основных направлений модернизации образования в целях повышения потенциала человеческих ресурсов.

Актуальность создания электронного комплекса по дисциплине заключается в необходимости повышения качества учебного процесса за счет использования нетрадиционных форм представления учебного материала. В результате высоких темпов развития научно-технического прогресса и роста требований к уровню проведения учебного процесса, объем знаний, необходимый для полноценной профессиональной деятельности, также неуклонно растет. В связи с этим встает задача непрерывного обновления запаса знаний. С другой стороны, возникает задача гораздо более быстрого обновления учебных пособий. Учебники и пособия устаревают очень быстро, а средств на переиздание и создание новых в ВУЗах, как правило, недостаточно. Поэтому во многих высших учебных заведениях сегодня решается проблема создания методического обеспечения для дистанционного обучения с опорой на электронные образовательные ресурсы.

В настоящее время реализовано и внедрено в образовательный процесс многих учебных заведений достаточное количество учебно-методических комплексов, включающих в себя также и электронные учебные пособия. Они выполняют функцию оказания методической помощи, как студентам, так и преподавателям в процессе изучения.

Сегодня большинство высших учебных заведений Беларуси заняты процессом внедрения в образовательный процесс персональных компьютеров со специально разработанными электронными учебными пособиями, комплексами и тестами. В этом есть целый ряд неоспоримых преимуществ.

Внедрение в образовательный процесс электронных информационных ресурсов, в том числе электронных учебных комплексов и пособий способствует развитию самостоятельной, поисковой и научно-исследовательской деятельности обучающихся.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В Государственной программе развития высшего образования на 2011 – 2015 годы разработка и внедрение новых образовательных технологий названы одним из основных направлений модернизации образования в целях повышения потенциала человеческих ресурсов.

Актуальность создания электронного комплекса по дисциплине заключается в необходимости повышения качества учебного процесса за счет использования нетрадиционных форм представления учебного материала. В результате высоких темпов развития научно-технического прогресса и роста требований к уровню проведения учебного процесса, объем знаний, необходимый для полноценной профессиональной деятельности, также неуклонно растет. В связи с этим встает задача непрерывного обновления запаса знаний.

Цель и задачи исследования. Целью магистратской диссертации является создание комплекса для подготовки инженеров по дисциплине «Системное программирование» в помощь преподавателям и студентам Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- изучить роль информационных технологий в процессе образования и международные стандарты и требования к проектированию электронных образовательных ресурсов;
- изучить проблему адаптации пользователя в процессе работы с электронными формами представления учебных материалов;
- проанализировать основные подходы к структурированию учебных материалов.
- разработать структуру электронного учебного пособия по дисциплине;
- провести поиск информации в открытых информационных ресурсах Интернет с целью анализа существующих разработок электронных обучающих пособий;
- разработать лекционно-теоретические материалы по дисциплине;
- подобрать систему лабораторных работ, предназначенных для закрепления изученного материала и выработке практических умений и навыков в решении подобных заданий;
- разработать список вопросов к экзамену по дисциплине;

- разработать информационную структура электронного обучающего пособия (на примере дисциплины «Системное программирование»);
- произвести техническую реализацию комплекса по системному программированию;

Объект исследования – процесс профессиональной подготовки студентов технического вуза с использованием электронного учебного комплекса по системному программированию.

Предмет исследования – электронный комплекс по дисциплине «Системное программирование» для подготовки инженеров.

Область исследования.

Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1 - 23 80 08 «Психология труда, инженерная психология, эргономика».

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертации легли теоретические и практические положения отечественных и зарубежных исследований ученых по проблеме инновационной деятельности в образовании: О. Б. Журавлёвой, Е.Н. Астафьевой, С.В. Жарого и др.

Теоретической основой исследований, проведенных в работе, являются общенаучные методы структурного и сравнительного анализов.

В качестве **научной гипотезы исследования** выдвигается тезис о повышении эффективности подготовки студентов технического вуза при использовании электронного учебного комплекса в учебном процессе.

Методологической основой исследования являются разработки отечественных и зарубежных авторов, методические материалы, труды отечественных и зарубежных учёных и научные труды в области образовательной деятельности. В магистерской диссертации используются следующие общенаучные методы: структурный и сравнительный анализ, метод моделирования. При создании программного продукта используется методология системного проектирования, графические нотации. В диссертации используется системный подход к разработке архитектуры программного продукта. В основу изложения научных результатов положена гипотетико-дедуктивная схема научного исследования.

Программный продукт является практической реализацией предложенных моделей организации учебных электронных комплексов.

Информационная база исследования сформирована из сведений из научных изданий, ресурсов Интернет, описания результатов НИР, а также материалов научных изданий, конференций и семинаров.

Инструментальной базой исследования являются функциональные модели, построенные на основе нотации IDEF, программный механизм для

создания веб-сайтов, работающих по технологии «вики» MediaWiki (МедиаВики), Microsoft Office Visio 2013, AllFusion Process Modeler 7, LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP).

Основные положения, выносимые на защиту:

- оценка роли информационных технологий в процессе образования, а также обзор международных стандартов и требований к проектированию электронных образовательных ресурсов;
- анализ основных подходов к структурированию учебных материалов;
- электронный учебный комплекс по дисциплине «Системное программирование» в помощь преподавателям и студентам белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, разработанный в результате анализа отечественных и зарубежных инновационных систем в области образования.

Теоретическая значимость диссертации заключается в обосновании подходов по развитию и модернизации образования в Республике Беларусь в целях повышения потенциала человеческих ресурсов.

Практическая значимость диссертации заключается в разработке учебного комплекса по дисциплине «Системное программирование». Разработанный комплекс полностью готов к внедрению в учебный процесс.

Апробация и внедрение результатов исследования

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в двух опубликованных работах.

Структура и объем работы. Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из введения, трёх глав и заключения, библиографического списка и приложений. Общий объем диссертации – 62 страницы, включая 13 иллюстраций, библиографический список из 31 наименования, 4 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы модернизации высшего образования в Республике Беларусь, определены основные направления исследований, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы.

В **общей характеристике работы** сформулированы ее цель и задачи, показана связь с научными программами и проектами, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации, наличие публикаций, а также, структура и объем диссертации.

В **первой главе** магистерской работы рассмотрена проблематика разработки электронных учебных пособий, даны определения таких понятий как образовательный процесс, электронный учебно-методический ресурс,

электронное образовательное издание. Рассмотрены подходы, в рамках которых рассматриваются различные аспекты разработки эффективных средств обеспечения диалога «человек-компьютер».

В первой главе также рассмотрен рабочий стандарт для технологий обучения IEEE P1484.1/D8, 2001-04-06, который посвящен архитектуре систем, реализующих технологии обучения (LTSA), который входит в состав стандартов, поддерживаемых ISO. Целью этого стандарта является стандартизация технологий обучения для проведения лицензирования информационных систем в области образования и снижения рисков при проектировании и разработке информационных систем в области обучения.

В главе рассмотрены принципы разработки учебно-методического комплекса дисциплины. Выделены основные требования к электронным учебным комплексам. Рассмотрены базовые слои электронного учебного пособия. Схема базовых слоев электронного учебного пособия представлена на рисунке 1.

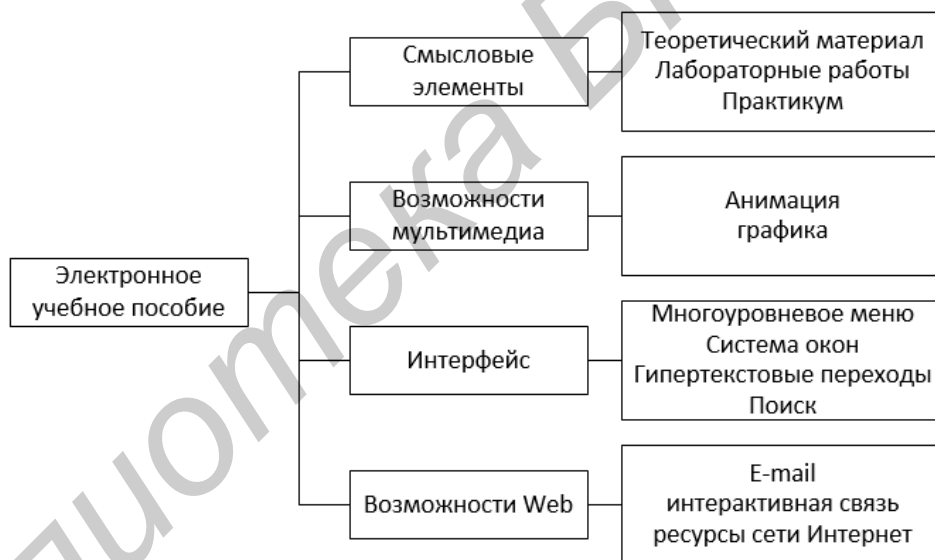


Рисунок 1.1 – Базовые слои ЭУП

Также в этой главе производится постановка задачи на дальнейшее проектирование, подробно излагаются все требования к разрабатываемому учебному комплексу, перечислены функции, которые необходимо реализовать в ходе проектирования, а также потенциально заложенные возможности комплекса. Эти возможности должны обеспечить электронному комплексу простоту и удобство в работе, понизить утомляемость, повысить эффективность процесса обучения, предоставить студентам возможность использовать учебник как для непосредственного изучения материала, так и в виде справочного и методического пособия

Во второй главе магистерской диссертации рассмотрен процесс моделирования электронного учебного комплекса по дисциплине, обозначена целевая группа пользователей, изложены требования к структуре учебного материала. Описаны способы структурирования информации. Предложена структурно-логическая модель знаний по дисциплине «Системное программирование».

Данная модель включает в себя описание основных тем, составляющих курс «Системное программирование». Каждая тема, в свою очередь, также структурирована на подтемы. При разбиении текста на связанные по смыслу фрагменты используется лингвистический алгоритм выявления групп предложений, связанных общностью содержания. Тематический анализ текста позволяет получить список ключевых тем текста, которые представляются как отдельными словами, так и устойчивыми сочетаниями.

В главе подробно описана схема взаимодействия обучаемого и приложений комплекса, описаны возможные пользовательские сценарии, возникающие в процессе работы с комплексом, в зависимости от поставленных задач. Разработана общая схема навигации комплекса. Общая схема ссылок-переходов показана на рисунке 2 и содержит путь от главной стартовой страницы учебника к блоку «Учебные материалы».



Рисунок 2.3 – Общая схема навигации (блок «Учебные материалы»)

В третьей главе магистерской работы описана техническая реализация комплекса по системному программированию. Произведен анализ возможных средств разработки, а также обоснование выбора инструментальных средств реализации комплекса.

После проектирования и моделирования электронного комплекса по дисциплине «Системное программирование», а также глубокого анализа функций, возлагаемых на систему, было принято решение проводить дальнейшую разработку при помощи программного механизма для создания веб-сайтов, работающих по технологии «вики» MediaWiki (МедиаВики).

В третьей главе разработана функциональная модель процесса разработки программного продукта. Функциональные модели построены на основе нотации IDEF. Результатом применения IDEF0 к системе является модель этой системы, состоящая из иерархически упорядоченного набора диаграмм, текста документации и словарей, связанных друг с другом с помощью перекрестных ссылок. Для описания процесса создания электронного учебного пособия была создана контекстная диаграмма, представленная на рисунке 3. Инструмент для описания – программный комплекс AllFusion Process Modeler 7 (ранее BPwin).

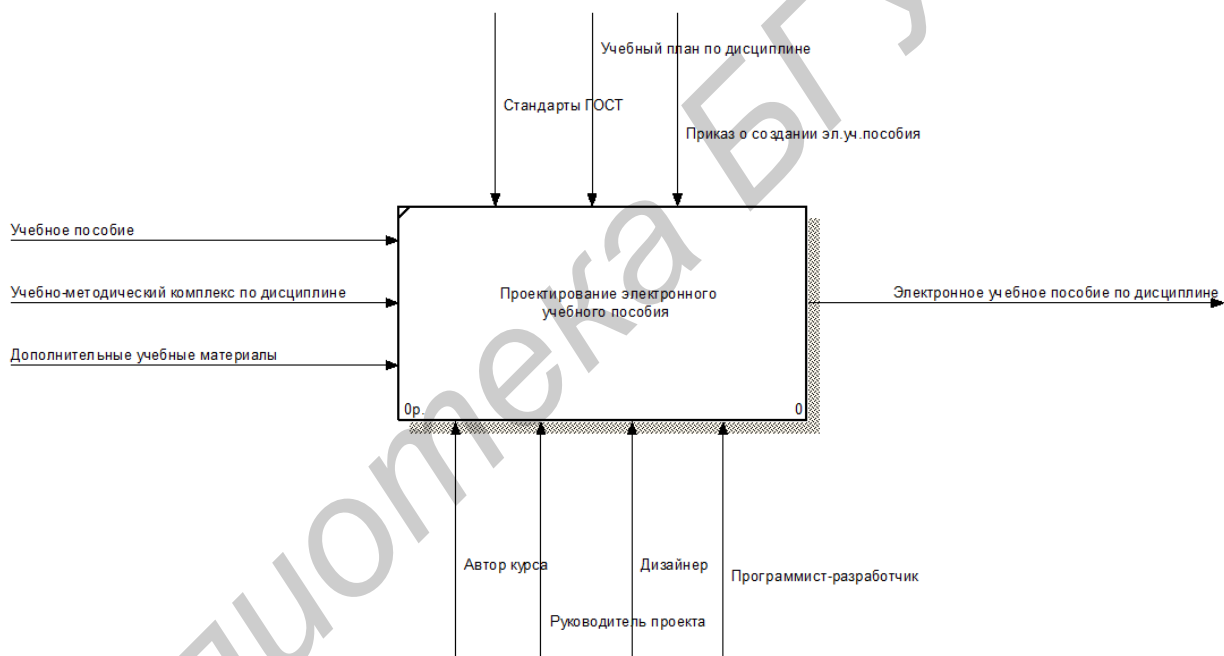


Рисунок 3 – Контекстная диаграмма

Далее детально рассмотрен процесс реализации комплекса при помощи программного механизма для создания веб-сайтов, работающих по технологии «вики» MediaWiki (МедиаВики). Описан процесс создания структуры комплекса и его заполнения составленными ранее теоретическими и практическими материалами.

В приложениях представлены: структура учебного комплекса по дисциплине, структурно-логическая модель знаний дисциплины, скриншоты окон комплекса по системному программированию, функциональная модель процесса разработки программного комплекса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В магистерской диссертации проведено проектирование и разработка комплекса по дисциплине «Системное программирование» для подготовки инженеров. Задача была выполнена в полном объеме, поскольку разработанный программный продукт полностью соответствует всем поставленным задачам. Система имеет удобный, интуитивно понятный интерфейс, тем самым минимизирует время, необходимое для освоения продукта.

На начальном этапе:

- изучена роль информационных технологий в процессе образования и международные стандарты и требования к проектированию электронных образовательных ресурсов;
- изучена проблема адаптации пользователя в процессе работы с электронными формами представления учебных материалов;
- проанализированы основные подходы к структурированию учебных материалов.

Решены следующие задачи:

- разработана структура электронного учебного пособия по дисциплине;
- проведен поиск информации в открытых информационных ресурсах Интернет с целью анализа существующих разработок электронных обучающих пособий;
- разработаны лекционно-теоретические материалы по дисциплине;
- подобрана система лабораторных работ, предназначенных для закрепления изученного материала и выработке практических умений и навыков в решении подобных заданий;
- разработан список вопросов к экзамену по дисциплине;
- разработана информационная структура электронного обучающего пособия (на примере дисциплины «Системное программирование»);
- произведено эргономическое проектирование электронного комплекса;
- произведена техническая реализация комплекса по системному программированию для подготовки инженера с использованием программного механизма для создания веб-сайтов, работающих по технологии «вики» MediaWiki;

При этом использовались следующие программные средства Microsoft Office Visio 2013, AllFusion Process Modeler 7, LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP), MediaWiki. Электронный комплекс по системному проектированию готов к внедрению в образовательный процесс.