

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ WEB-РЕСУРСОВ В ДОННТУ

Аноприенко А. Я.¹, Резник В.Н.¹, Талызенков С.А.¹, Акименко Е.Г.²

¹Кафедра ЭВМ ДонНТУ

²Кафедра ПМИ ДонНТУ

anoprien@cs.dgtu.donetsk.ua

Abstract

Anoprienko A. Reznik V., Talizhenkov S., Akimenko E. Experience and prospects of innovative development of web-resources infrastructure in DonNTU. Experience of creation of some new web-resources for a science and education in DonNTU is considered and analyzed. Structure, features and prospects of development of such projects and resources are described.

Введение

Официальный сайт Донецкого национального технического университета (ДонНТУ) существует уже с 1996 года (тогда <http://www.dongtu.donetsk.ua>, с 2002 года <http://donntu.edu.ua>). Сейчас уже мало кто помнит, что начинался он как дипломный проект студентов факультета вычислительной техники и информатики (ФВТИ). Этот момент является весьма символичным и показательным, так как последующее инновационное развитие web-ресурсов ДонНТУ осуществлялось во многом силами студентов и аспирантов. Преимущества такого подхода заключаются с одной стороны в том, что у студентов появляется возможность уже в процессе обучения принимать участие в реализации действительно реальных и практически полезных проектов. С другой стороны, в этом случае университетские информационные ресурсы могут достаточно интенсивно развиваться без привлечения дополнительных немалых капиталовложений, связанных обычно с реализацией таких проектов.

Именно в условиях университета потенциал современных Интернет-технологий может быть раскрыт и использован с максимальной эффективностью, но только лишь при условии, что постоянно будет осуществляться поиск новых возможностей и на их основе инициироваться соответствующий инновационный процесс. Достаточно четко данный факт осознавался уже в 1997 году [1,2], но первые существенные практические шаги были сделаны в 1999-2000 гг. [3, 4], а в 2001-2003 гг. был реализован (с различной степенью готовности) целый ряд инновационных web-проектов при активном участии студентов и

аспирантов ФВТИ [5-11]. В статье описывается опыт работы в данном направлении, накопленный за последние годы, и анализируются возможные перспективы дальнейшего развития. При этом рассматриваются следующие проекты: поисковая система ДонНТУ, электронная «визитная карточка» ДонНТУ, картографические и ориентированные на них сервисы, вычислительные и моделирующие сервисы, специализированные Интернет-конференции, информационная и организационная поддержка издания сборников, системы дистантного обучения и проверки знаний.

Поисковая система ДонНТУ

Поисковая система ДонНТУ (<http://search.donntu.edu.ua>, идея и руководство проектом: Аноприенко А.Я., реализация и сопровождение: Потапенко В.А.) стала необходимой, когда количество web-серверов в университете существенно увеличилось, а общее количество web-страниц стало исчисляться тысячами. Главной целью при этом являлся максимально полный охват всех ресурсов ДонНТУ (внешние поисковые системы индексируют, как правило, не более 10-15% внутренних ресурсов университета), а также обеспечение различных вариантов поиска по ключевым словам и фамилиям сотрудников и студентов. Реализованная в итоге система имеет следующие особенности и преимущества [5]:

- используется одна из наиболее быстрых и наименее ресурсоемких систем управления базами данных MySQL;
- реализована полнотекстовая индексация ресурсов, что предполагает хранение в базе данных полных текстов документов и позволяет осуществлять наиболее полный и релевантный поиск;
- обеспечивается достаточно простое использование логических конструкций при поиске и автоматическая индексация новых ресурсов при помощи программных роботов.

Одним из вторичных результатов внедрения и использования поисковой системы стала, в частности, возможность отслеживания роста количественных показателей развития web-ресурсов ДонНТУ: в настоящее время количество проиндексированных страниц в базе данных приближается к 10-ти тысячам.

Физически система реализована на базе ресурсов сервера узла URAN в ДонНТУ. В дальнейшем планируется как развитие ее функциональных и технических характеристик, так и расширение вариантов ее использования. В частности, кроме доступа к ней по URL и с главной страницы университета, возможно также непосредственное автоматическое включение поисковой формы в концевую часть различных сайтов университета, что особенно целесообразно для тех страниц, доступ

к которым наиболее часто осуществляется непосредственно из внешних поисковых систем.

Электронная «визитная карточка» ДонНТУ

Электронная «визитная карточка» ДонНТУ (идея: профессор Башков Е.А., руководство проектом: Аноприенко А.Я., реализация: Резник В.Н., Волохова И.В., Фесенко А.Ю., Гавриленко Д.Ю., Малыхин В.А., постоянный адрес on-line версии: <http://masters.donntu.edu.ua/donntu>) – проект, реализованный в 2003 году и ориентированный в первую очередь на разработку информационно-презентационного компакт-диска университета в формате визитной карточки. Основная идея заключалась в отборе (при необходимости – и специальной разработке) и единообразном многоязычном оформлении наиболее информативных и презентабельных материалов о ДонНТУ. В рамках реализации проекта, в частности, впервые в web-варианте были разработаны следующие информационные модули:

- презентация ДонНТУ (в формате Flash), ориентированная на использование в качестве иллюстративного материала при представлении университета в самых различных ситуациях (официальные делегации и мероприятия, работа с партнерами, абитуриентами и т.п.);
- детальный перечень специальностей и связанных с ним основных изучаемых дисциплин;
- детальная информация о наиболее известных профессорах и выпускниках ДонНТУ, доступ к которой осуществляется через размеченный вариант картины «История ДонНТУ в лицах» (подробное описание самой картины и ее структуры также является частью ресурса);
- фотогалерея ДонНТУ, дающая достаточно полное образное представление об университете и дополненная картами и схемами размещения основных корпусов и факультетов, трехмерными моделями корпусов [6], а также – виртуальной экскурсией по первому корпусу вдоль «галереи памяти»;
- фотогалерея основных событий последнего времени в ДонНТУ;
- фотогалерея почетных докторов ДонНТУ.

Следует отметить, что впервые в рамках данного проекта все материалы об университете были в полном объеме представлены параллельно на трех языках: украинском, русском и английском. ДонНТУ стал фактически одним из первых университетов в Украине, реализовавших такой проект, ставший существенным дополнением к материалам официального сайта вуза.

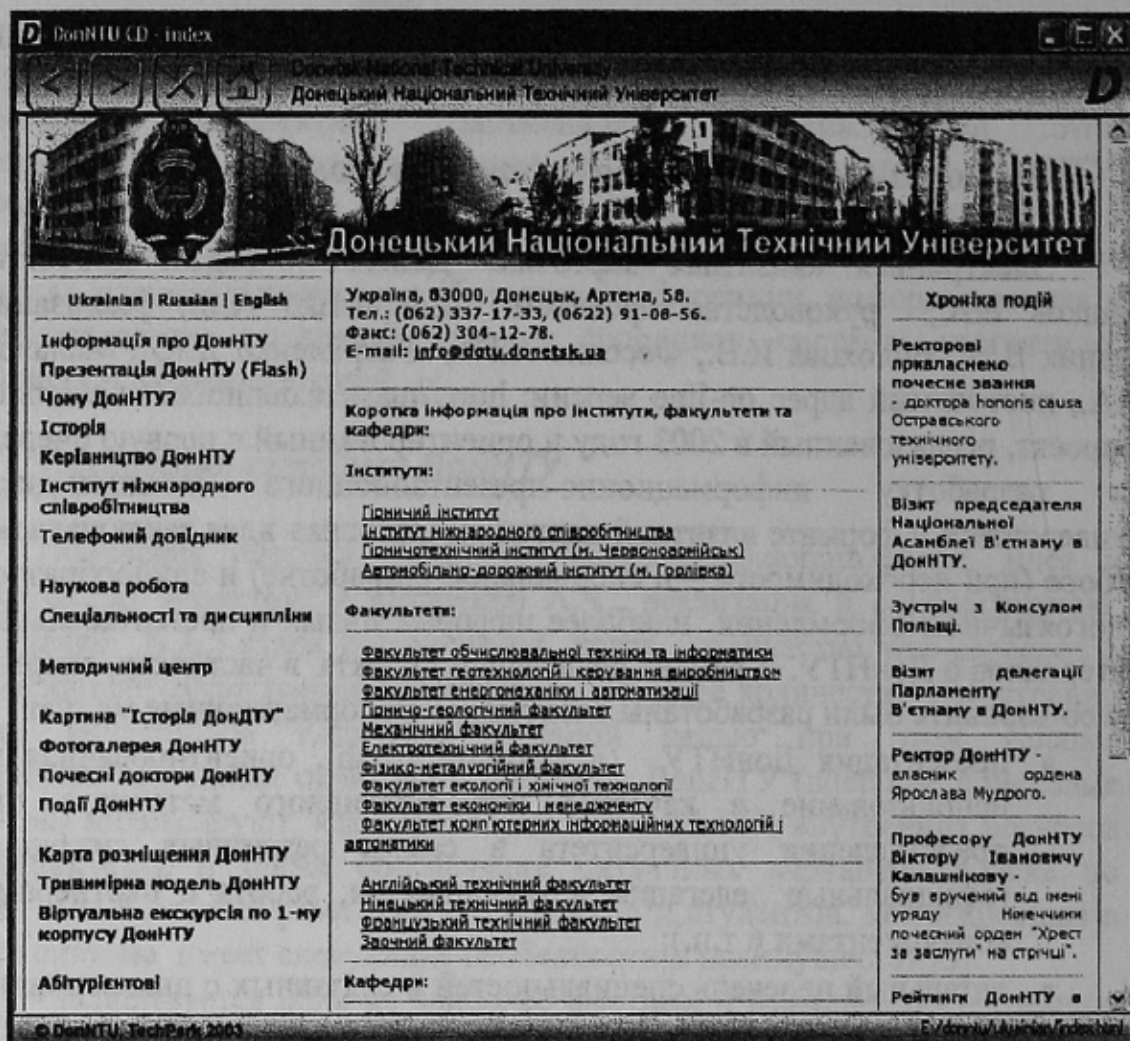


Рисунок 1 – Заглавная страница украиноязычного варианта «визитной карточки» университета

Картографические и ориентированные на них сервисы

Картографические и ориентированные на них сервисы получили интенсивное развитие в последнее время в связи с появлением достаточно детальных электронных карт и развитием электронных систем позиционирования и навигации. В ДонНТУ базовый картографический сервис был реализован в 2003 году при поддержке ООО «Технопарк ДонНТУ «УНИТЕХ» (идея: профессор С.Г.Могильный, руководство проектом: Аноприенко А.Я., реализация и сопровождение: В.А.Потапенко, В.Н.Резник). В настоящее время он размещается по адресу <http://donmap.donntu.edu.ua> и официально является донецкой частью картографической сети Украины. На текущий момент доступны карты Донецка и Донецкой области с различными дополнительными функциями. В перспективе планируется как расширение доступных функций, так и создание принципиально новых сервисов на этой основе.

Вычислительные и моделирующие сервисы

Вычислительные и моделирующие сервисы по мере развития инфраструктуры Интернет приобретают все большее значение, что нашло свое наиболее яркое отражение в концепции метакомпьютинга, рассматривающего всю современную глобальную сеть как своеобразную единую распределенную вычислительную систему невиданных ранее масштабов. В современных условиях выполнение разовых или периодических вычислений уже действительно является зачастую более эффективным при использовании соответствующих специализированных Интернет-сервисов, чем при инсталляции требуемого программного обеспечения на локальном компьютере.

Основой для создания соответствующего ресурса в ДонНТУ явилась начатая еще в 1999 году в рамках отдельных курсов массовая разработка студентами ФВТИ персональных страниц, среди компонент которых предусматривались также различные расчетные модули [7]. В 2001-2002 гг. преимущественно силами студентов специальности «программное обеспечение» была разработана первая версия такого ресурса [8], ориентированная на выполнение самых различных расчетов в рамках ряда курсов, входящих в программу подготовки студентов ФВТИ. В том числе были представлены расчеты по следующим учебным дисциплинам: компьютерные системы и сети, дискретная математика, теория вероятностей, охрана труда, экономика предприятия, сопротивление материалов, физика, прикладная механика, математика.

Результаты проекта временно размещены и доступны для использования по адресу <http://uran.donetsk.ua/~students/fvti/calc>. Идея проекта и руководство: Аноприенко А.Я., основной вклад в реализацию начального варианта: Пауков Д.П. и Акименко Е.Г. Дальнейшее сопровождение и развитие: Талызенков С.А. Абсолютное большинство расчетных модулей реализовано на базе языка JavaScript. Модульная структура проекта (рис. 2) предполагает возможность гибкой модификации и наращивания функциональных возможностей системы, в том числе путем дополнения состава модулей средствами вычислительного моделирования учебно-научного назначения. Типичный интерфейс вычислительного модуля представлен на рисунке 3.

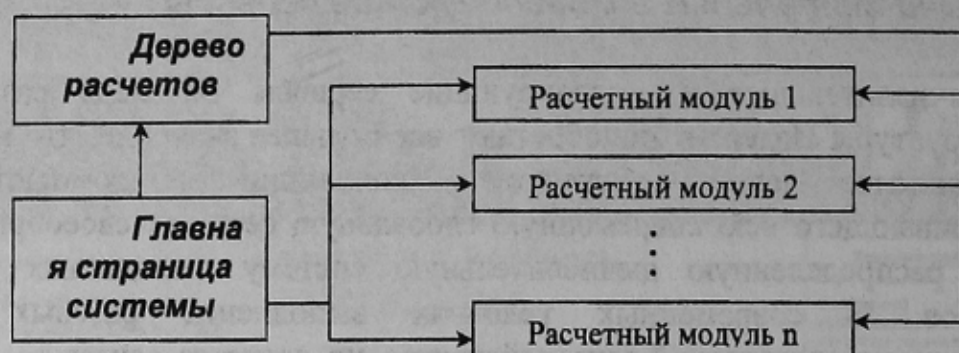


Рисунок 2 – Структура web-системы инженерных расчетов ДонНТУ

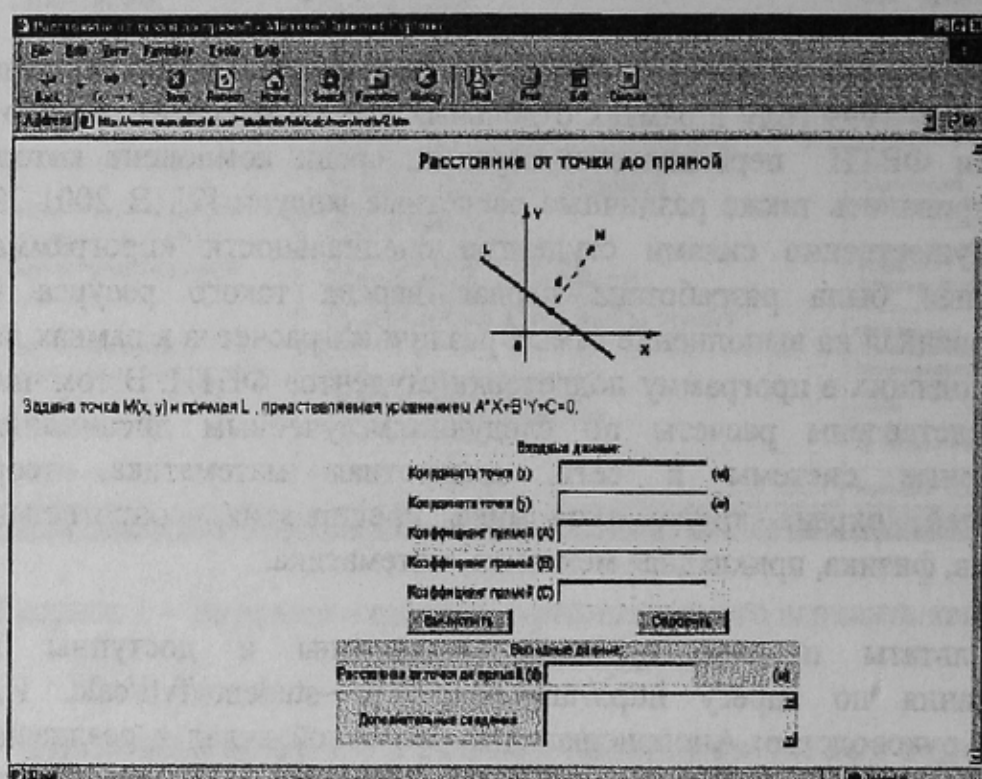


Рисунок 3 – Типичный интерфейс вычислительного модуля.

Развитием данного проекта в 2003 году стала магистерская выпускная работа Акименко Е.Г., в рамках которой были исследованы вопросы создания гетерогенного вычислительного web-ресурса, состоящего из интерактивных модулей самого различного типа, в том числе реализованных на базе технологий Java и Flash [11]. В дальнейшем планируется организация соответствующего специализированного портала ДонНТУ.

Специализированные Интернет-конференции

Первая в ДонНТУ постоянно действующая специализированная Интернет-конференция была создана в 2001-2002 годах по инициативе

доцента Костецкого Ю.В. при активном участии Резника В.Н. и поддержке Технопарка ДонНТУ. Располагается в настоящее время по адресу <http://fmf.donntu.edu.ua/fmt> (URL, возможно, не окончательный). Официальное название: международная студенческая конференция «Будущее металлургии сегодня». Функциональные требования к Интернет-конференции были предъявлены следующие:

Общение пользователей с редакционной коллегией конференции, в т.ч.

- почтовая рассылка,
- связь с веб-мастером конференции,
- связь с организационным комитетом конференции.

Работа с базой данных конференции, в т.ч.

- поисковая система,
- рейтинговая сводка докладов,
- выборка последних докладов, поступивших в конференцию.

Обсуждение докладов между пользователями, в т.ч.

- форум, разделенный на обсуждения по конкретным докладам (доклады разделены на 18 секций),
- голосование по докладом.

Система администрирования, в т.ч.

- практически полностью автоматизированное дополнение докладов в базу конференции (за исключением добавления файла на сервер),
- удаление докладов из базы конференции,
- формирование письма для рассылки,
- автоматизированная почтовая рассылка,
- работа с электронными адресами подписчиков.

Проект был реализован преимущественно на DHTML и JavaScript. Программное обеспечение, позволяющее обращаться к базам данных конференции (на базе MySQL), написано на языке Perl. Все программное обеспечение и веб-сайт размещены на сервере, работающем под управлением ОС Linux.

В перспективе планируется отработать технологию и шаблоны для создания целого ряда таких Интернет-конференций в ДонНТУ. Основная проблема, которую необходимо при этом решить, заключается в обеспечении минимально возможной трудоемкости сопровождения и эксплуатации таких систем при необходимом уровне их функциональной сложности.

Информационная поддержка издания сборников

Информационная и организационная поддержка издания сборников ДонНТУ является задачей, в определенном смысле аналогичной тем, которые приходится решать при разработке web-ресурсов Интернет-конференций. Экспериментальная система такого рода, получившая рабочее название "Publishment Online", была впервые разработана в ДонНТУ в 2003 году (идея и руководство проектом: Аноприенко А.Я., реализация: Резник В.Н.) и располагается по адресу <http://publ.donntu.edu.ua>.

В 2003 году система была успешно использована при подготовке сборника трудов магистрантов ДонНТУ, а также - при сборе публикаций в сборники ДонНТУ «Проблемы моделирования и автоматизации проектирования динамических систем» и «Информатика, кибернетика и вычислительная техника».

Среди требований, сформулированных при разработке системы, следует выделить следующие:

Система должна быть доступна через Интернет, в т.ч. для удаленной подачи статей. Мобильность ресурса должна обеспечивать возможность публикации научных статей не только сотрудниками ДонНТУ, но и научными сотрудниками других вузов. При этом нет необходимости личного контакта с редактором того или иного сборника. В случае возникновения такой необходимости, связаться с редактором можно через электронную почту.

Автоматическое формирование содержания (с подсчетом количества страниц в сборнике). Данная функция системы позволяет до окончания сроков приема статей сформировать предварительное содержание сборника, т.е. процесс обработки статей может быть начат заранее, что позволит в некоторой мере ускорить процесс публикации.

Удаленное рецензирование статей. Рецензирование статей также должно быть частично автоматизировано, в частности, за счет обеспечения авторизованного доступа рецензентов к поступающим статьям. Система должна также помочь рецензенту в формировании рецензий.

Информирование авторов статей об изменениях в оформлении статей. Перед тем, как подать статью в сборник, автор должен ознакомиться с предъявленными (а возможно и обновленными) требованиями по оформлению статьи, после чего в случае необходимости исправить статью и подать ее в сборник. Информирование через Интернет является мощнейшим механизмом в подобной ситуации.

Исходя из изложенных требований, были разработаны 2 основных режима работы системы: «Подача статьи» и «Рецензирование».

В режиме «Подача статьи» автор, размещающий статью в тот или иной сборник, должен заполнить следующие информационные поля:

- авторы,
- название статьи,
- аннотация (на английском языке),
- количество страниц,
- электронный адрес,
- непосредственно файл статьи.

Данная информация заносится в базу данных, размещенную на сервере, файл статьи также копируется на сервер. Вся информация в исходном виде доступна только администратору системы и редколлегии сборника.

Режим «Рецензирование» доступен лишь рецензентам. В целях безопасности для каждого сборника существует отдельный логин и пароль. По вводу корректного логина и пароля, рецензент попадает на страницу с предварительным содержанием сборника. В данном режиме реализовано формирование предварительного содержания сборников с переходом на статьи для просмотра рецензентами.

Опыт пробной эксплуатации показал, что данная система действительно является одним из наиболее перспективных вариантов Интернет-поддержки публикации сборников ДонНТУ (среди украинских университетов данный опыт оказался пока беспрецедентным), однако требует определенной как концептуальной, так и технической доработки.

Системы дистантного обучения и проверки знаний

Системы дистантного обучения и проверки знаний являются, пожалуй, наиболее перспективными университетскими Интернет-ресурсами. Следует отметить, что в ДонНТУ к настоящему времени имеется опыт создания множества различных локальных обучающих и контролирующих систем, однако практически отсутствовал опыт создания достаточно универсальной web-ориентированной системы такого рода. Поэтому в 2001 году была поставлена задача разработки действующего прототипа такой системы, успешно решенная в 2002-2003 гг. (идея и руководство проектом: Аноприенко А.Я. при участии Потапенко В.А. реализация: студенты гр. ПО-986 Бедуев С.В. и Бродин М.И.). В настоящее время действующий прототип системы доступен по адресу <http://tutor.donntu.edu.ua>.

В качестве ближайших аналогов при реализации системы рассматривались сайты brainbench.com и peugon.ru. При этом предполагалось, что функционально система должна состоять из двух разделов: информационного, содержащего коллекции учебных, технических и научных материалов по различным курсам, и контрольно-обучающего.

В качестве прототипа информационного наполнения системы рассматривалась уникальная электронная «Энциклопедия операционных систем (ОС)», разработанная весной 2001 года в рамках комплексного курсового проекта по курсу «Операционные системы» студентами третьего курса специальности «Программное обеспечение» [8]. В проекте приняла участие группа из 15 человек, которая была разбита на три подгруппы, специализировавшихся на: ОС семейства Windows, ОС семейства UNIX, и ОС, не входящих в два вышеуказанных семейства. В итоге было получено самое полное русскоязычное систематизированное собрание текстов по операционным системам в гипертекстовом формате, пригодное как для автономного использования и размещения на компакт-дисках, так и в составе специализированных web-ресурсов.

При реализации контрольно-обучающих функций системы учитывались следующие требования:

- возможность использования мультимедийных средств при формировании вопросов и ответов, в первую очередь, предполагается достаточно широкое использование графики;
- возможность реализации различных сценариев контроля, в т.ч. с разным количеством вариантов ответов и разными сочетаниями правильных вариантов ответов с неправильными;
- возможность автономной подготовки опросно-контрольных модулей с помощью простейших текстовых редакторов с последующим их импортом в базу данных системы.

В перспективе предполагается эксплуатация системы в двух режимах: служебном, позволяющем проводить и документировать контрольные опросы, зачетные занятия и экзамены, и открытом, позволяющем регистрироваться в системе всем желающим и проводить самотестирование с рейтинговой оценкой результатов.

Перспективы дальнейшего развития

Основными направлениями дальнейшего развития могут быть следующие:

Создание WAP-портала ДонНТУ, обеспечивающего доступ к информационным ресурсам университета с мобильных устройств.

Создание портала выпускников ДонНТУ с возможностью размещения информации непосредственно самими выпускниками.

Создание специализированных организационных ресурсов на базе интеграции отдельных функций автоматизированной системы управления вузом с web-сервисами, в т.ч. это могут быть, например, средства работы с расписаниями занятий и графиками занятости аудиторий, средства контроля текущей успеваемости студентов и работы с

основной нормативной и директивной информацией, связанной с организацией учебного процесса.

Выводы

В целом можно отметить, что в 2001-2003 гг. в ДонНТУ накоплен чрезвычайно ценный опыт успешного инновационного развития учебно-научных web-ресурсов, заслуживающий всестороннего дальнейшего развития при активном участии студентов и аспирантов университета.

Литература:

1. Аноприенко А.Я., Овсянников В.П., Чепкасов Ю.И., Тарасенко И.В. На пороге новой реальности: университет и проблемы формирования региональной инфраструктуры ИНТЕРНЕТ // TEMPUS/TACIS Conference „Computer Networks in Higher Education“, 26-28 May 1997, National Technical University of Ukraine, Kyiv.
2. Аноприенко А.Я. Новое познание в новом мире: научные исследования и высшее образование в условиях информационной супермагистралей // Депеша. - 16-22 июня 1997. - № 23(265).
3. Минаев А.А., Аноприенко А.Я. Сеть УРАН и перспективы компьютеризации высшего образования в Донбассе // Стратегия управления социально-экономическим развитием региона на период до 2010 года: Материалы региональной научно-практической конференции. 28-30 сентября 1999 г. Секция "Приоритеты научно-технического и инновационного развития". - Том 2. - Донецк: ДонГТУ Минобразования Украины, ИЭПИ НАН Украины, Юго-Восток, 1999. - С. 43-49.
4. Башков Е.А., Аноприенко А.Я. Новые технологии обучения: в поисках синергетического эффекта // Труды конференции «Проблемы и пути развития высшего технического образования» (18-19 мая 2000 г.) – Киев, НТУУ «КПИ», 2000.
5. Потапенко В.А. Развитие корпоративной поисковой системы в контексте эволюции современных технологий поиска информации // Научные труды Донецкого национального технического университета. Выпуск 29. Серия: Проблемы моделирования и автоматизации проектирования динамических систем. – Д.: ДонГТУ, 2001. – С. 292-297.
6. Башков Е.А., Аноприенко А.Я., Бабков В.С. ДонГТУ в виртуальном мире: создание трехмерных моделей городских ландшафтов // Доклад на международной научно-практической конференции "Эффективность инженерного образования в XXI веке" 29-31 мая 2001 года. – Донецк, ДонГТУ, 2001.

7. Аноприенко А.Я. Студент в виртуальном мире: опыт массовой разработки web-страниц // Доклад на научно-практической конференции "Информационные технологии и проблемы дистанционного образования". – Донецк, ДонНТУ, 2002.
8. Аноприенко А.Я., Аноприенко И.А., Пауков Д.П. Студенческий потенциал ДонНТУ в разработке электронных энциклопедий и вычислительных сервисов для учебного процесса // Доклад на научно-практической конференции "Информационные технологии и проблемы дистанционного образования". – Донецк, ДонНТУ, 2002.
9. Башков Е.А., Аноприенко А.Я. Перспективы и проблемы развития инфраструктуры информационных образовательных ресурсов ДонНТУ // Сучасні технології навчання у вищій технічній освіті: Зб. праць наук.-метод. конф. ДонНТУ / Кол. авт. – Донецьк: ДонНТУ, відділ навч.-метод. роботи, 2002, с. 11-15.
10. Аноприенко А.Я. Студенческий потенциал ДонНТУ в разработке электронных образовательных ресурсов и сервисов // Сучасні технології навчання у вищій технічній освіті: Зб. праць наук.-метод. конф. ДонНТУ / Кол. авт. – Донецьк: ДонНТУ, відділ навч.-метод. роботи, 2002, с. 81-84.
11. Аноприенко А.Я., Акименко Е.Г. Основные концепции функционирования и анализ требований к системе инженерных расчетов на базе инфраструктуры Интернет // Сборник трудов магистрантов Донецкого национального технического университета. Выпуск 2. – Донецк, ДонНТУ Министерства образования и науки Украины, 2003. – С. 421-426.

Дата надходження до редколегії: 25.12.2003 р.