

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

УДК 378

Сергей Федорович Родионов,
к.п.н., доцент кафедры ОПД филиала Самарского государственного университета путей сообщения в г. Рузаевке
Тел.: (927) 195-92-39
Эл. почта: rfsamgups@mail.ru

Павел Эдуардович Шендерей,
к.п.н., доцент, проректор по научной и учебной работе АНО «ВУЗ «Институт менеджмента, маркетинга и права» г. Тольятти
Тел.: (927) 211-67-56
Эл. почта: pavel@immp.tlt.ru

Михаил Владимирович Чугунов,
к.п.н., доцент, завкафедрой ОТД Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева
Тел.: (903) 051-07-71
Эл. почта: m.v.chugunov@mail.ru

В статье предлагается подход к формированию информационно-образовательной среды технического вуза, основанный на глубокой интеграции электронного образовательного контента с методами и средствами решения инженерных и экономических задач. В качестве основного инструмента интеграции рассматривается программный интерфейс приложений Application Program Interface (API).

Ключевые слова: электронный образовательный контент, информационные технологии, САПР, программный интерфейс приложений (API), информационно-образовательная среда, интеграция образования.

Sergey F. Rodionov,
Candidate of pedagogical science, associate professor of department of general and professional disciplines of the subdepartment of Samara State Railway University in Ruzaevka city
Tel.: (927) 195-92-39
E-mail: rfsamgups@mail.ru

Pavel E. Shenderay,
Candidate of pedagogical science, Vice-rector of science and educational work of Autonomic non-commercial organization «High education organization «Institute of management, marketing and law»
Tel.: (927) 211-67-56
E-mail: pavel@immp.tlt.ru

Mikhail V. Chugunov,
Associate professor, Candidate of technical science, Head of the chair of Mechanics, Ogarev State University
Tel.: (903) 051-07-71
E-mail: m.v.chugunov@mail.ru

PRACTICAL ASPECTS FOR DEVELOPMENT OF INFORMATIONAL AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF HIGH TECHNICAL SCHOOL

The approach is offered to development of the informational and educational environment of high technical school, based on deep integration of electronic educational content with methods and tools for the engineering problems solving. The application program interface (API) is used as the main integration instrument, which modern lts have.

Keywords: electronic educational content, IT and Computer Aided Design, application program interface (API), informational and educational environment, education integration.

1. Введение

Если сформулировать основную задачу инженерной деятельности в общем виде, то она сводится к минимизации потерь энергии и информации в технических системах на всех этапах жизненного цикла, т.е. к повышению коэффициента полезного действия, а также к минимизации используемых ресурсов (энергии, материи (вещества), пространства, времени и информации). При этом одной из характерных особенностей современных технических систем является явно выраженная связь протекающих внутри них информационных и энергетических процессов.

В этой связи понятие «Информация» заслуживает, на наш взгляд, в указанном ряду фундаментальных категорий особого внимания. Это обусловлено непрерывно возрастающим значением информационных технологий (ИТ). В частности, системы автоматизированного проектирования (САПР) CAD /CAM /CAE /CAPP /PDM /PLM, интегрированные с ERP-системами в единое целое, обеспечивают решение вопросов организации и управления, конструкторско-технологической подготовки производства и реализации жизненного цикла изделия в целом.

Прежде всего, необходимо отметить, что современные ИТ достигли в своём развитии столь высокого уровня, что эффективность их применения на практике уже не вызывает никаких сомнений, а реализованные в их среде методы численного моделирования и анализа представляют собой мощные инструментальные средства решения задач исследовательского типа.

Указанное обстоятельство оказывает существенное влияние не только на методы и средства решения инженерных задач, но и на содержательные и процессуальные аспекты инженерного образования. Одним из результатов такого влияния является активное внедрение в учебный процесс различного рода электронных средств (ресурсов) [1], которые в совокупности формируют информационно-образовательную среду. Под электронным контентом понимают структурированное содержание информационно-образовательной среды.

Отметим, однако, как положительные, так и отрицательные стороны этой тенденции. В качестве положительных свойств электронных ресурсов указывают, как правило, следующие: простота тиражирования, мультимедийность и гипермедийность (наглядность), наличие средств навигации и поиска; в качестве отрицательных: алгоритмизация мышления, обезличивание, де-гуманизация, утрата традиций, вред здоровью.

Справедливости ради следует, однако, заметить, что аргументы со знаком «минус» звучали в разных формах на всех этапах информационных революций от возникновения письменности (в лице Сократа) и до наших дней.

2. Электронный контент технического вуза

Из всего комплекса проблем, связанных с использованием информационных технологий (ИТ), выделим следующую. ИТ реализуются в виде наукоёмкого и высокотехнологичного программного обеспечения. В связи с этим любые новые оригинальные идеи в этой области при их реализации с «нулевого

уровня», сталкиваются со значительными трудностями, прежде всего состоящими в высокой трудоёмкости. Инструмент решения этой проблемы заложен в структуру самих ИТ и обеспечивается комплексом средств, состоящих в программном интерфейсе приложения (API, Application Program Interface) и СОМ-технологий, позволяющих получать доступ к функционалу ИТ извне, а также расширять и дополнять этот базовый функционал.

Указанный факт проявляет себя в разных предметных областях, в том числе и связанных с внедрением, эксплуатацией и разработкой ИТ, а также в сфере инженерного образования.

При этом современные технологии программирования, в частности, объектно-ориентированное (ООП) [2] создают базу для построения моделей технических и экономических систем в интегрированной форме с глубокой степенью интеграции, предусматривающей как кумулятивную, так и интерактивную составляющие. Принципы, положенные в основу ООП, в частности инкапсуляция, наследование,

полиморфизм, абстракция классов позволяют реализовать процесс программирования непосредственно в терминах математических, естественнонаучных, технических и экономических дисциплин [3]. Таким образом, концептуальная, математическая, алгоритмическая и программная модели объекта исследования представляют собой, по существу, единое целое.

В данных обстоятельствах основной особенностью образовательных электронных ресурсов, используемых в техническом и экономическом образовании, является то, что они включают в себя не только средства методического, справочно-информационного и экспертного характера, но и инструментальные средства решения инженерно-экономических задач в конструкторском, функциональном, технологическом и экономическом аспектах.

Таким образом, образовательный контент включает в себя следующие компоненты:

1. Гипермедийные электронные учебники (по сути), а по форме скомпилированные *chm*-справки и *pdf*-документы, связанные гиперссылками;

2. Программное обеспечение в виде приложений к учебникам, реализованные как инструментальные средства для решения задач из рассматриваемой предметной области;

3. Файлы 3-D и 2-D моделей, конечноэлементных, оптимизационных и др. моделей, используемых в контексте учебников.

4. Проекты решений, используемых для создания программного обеспечения.

5. API – приложения и проекты для их создания.

3. Натурный и численный эксперимент в учебном процессе

Одним из распространённых аргументов против использования электронных ресурсов в учебном процессе является чрезмерная виртуализация мышления студентов и, как следствие, отрыв от реальности. По нашему мнению, использование электронных ресурсов и лабораторного оборудования натурального типа, взаимно дополняют друг друга и наполняют учебный процесс новым содержанием.

Рассмотрим в качестве примера гипермедийный лабораторный

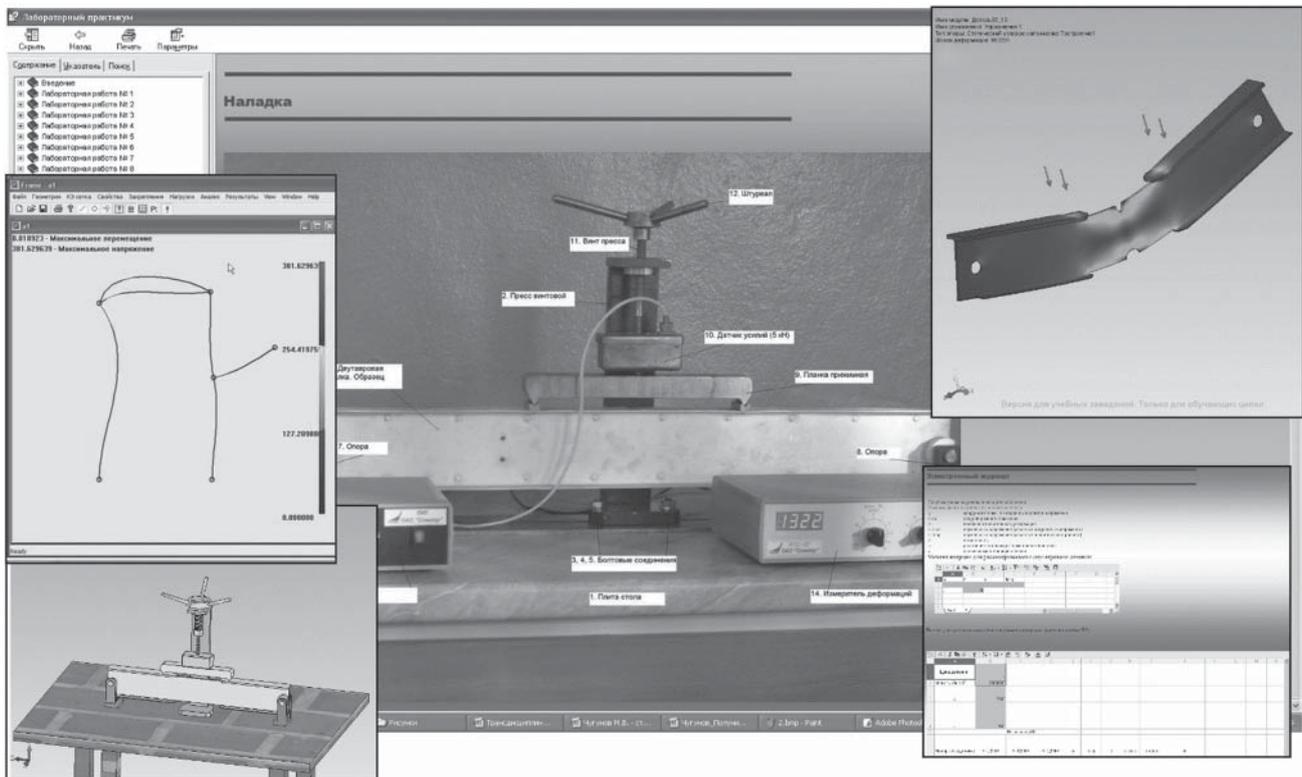


Рис. 1. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов

практикум [4] по сопротивлению материалов (рис.1). Ядро практикума представляет собой скомпилированную html-справку. Это формат является на сегодняшний день одним из наиболее эффективных и распространённых для реализации гипермедийных документов. Справка содержит в себе структурированное изложение теоретического материала и описание лабораторных работ в текстовом и графическом виде. Кроме того, из этого ядра через систему гиперссылок обеспечивается обращение к следующим инструментам: к 3D-модели конструкции (SolidWorks), используемой для проведения натурного эксперимента (тензометрирования) с возможностью анимации сборки; к электронной таблице, используемой для обработки данных, полученных в результате натурного эксперимента; к анимации результатов анализа напряженно-деформированного состояния конструкции на основе метода конечных элементов в среде SolidWorks Simulation; к специализированному решателю, реализующему метод конечных элементов для конструкций типа балок и рам. Программные модули используют при этом технологии COM и API [3]

для доступа к функционалу базового программного обеспечения (в данном случае, SolidWorks).

Таким образом, создаётся интегрированная информационно-образовательная среда, позволяющая объединить в единое целое как содержательные, так и процессуальные (технологические) аспекты решаемой задачи, что, по нашему мнению, способствует взаимному углублению получаемых студентом знаний, совершенствованию умений и навыков.

4. API-программирование в решении задач интеграции инженерных и экономических задач.

На рис. 2 приведен пример гипермедийного учебника, ядром которого также является chm-справка, кроме того эта справка обеспечивает доступ к приложению, созданному на базе API SolidWorks и дополняющему функционал базовой системы в части решения оптимизационных задач [5]. Кроме того, учебник позволяет получать доступ к анимации 3D спецификаций рассматриваемых конструкций. В качестве примера на рис. 2 показан фрагмент 3D спецификации рамы

железнодорожного вагона.

Оптимизационный модуль реализован в универсальной форме и позволяет решать задачи в виде нелинейного математического программирования [6]. На рис.2 показана также геометрическая параметризованная модель для классической транспортной задачи [6].

1. Заключение

Эффективность информационно-образовательной среды технического вуза может быть обеспечена на основе интеграции образовательных ресурсов с инструментальными средствами решения инженерных и экономических задач.

Одним из подходов к практической реализации такой интеграции является использование API-программирования и существующих высокотехнологичных IT-систем, играющих в этом случае роль платформ для создания на их основе интегрированной информационно-образовательной среды.

Практический опыт авторов по использованию в учебном процессе технического вуза интегрированных информационно-образовательных сред подтверждает их эффективность в части формирования профессиональных компетенций

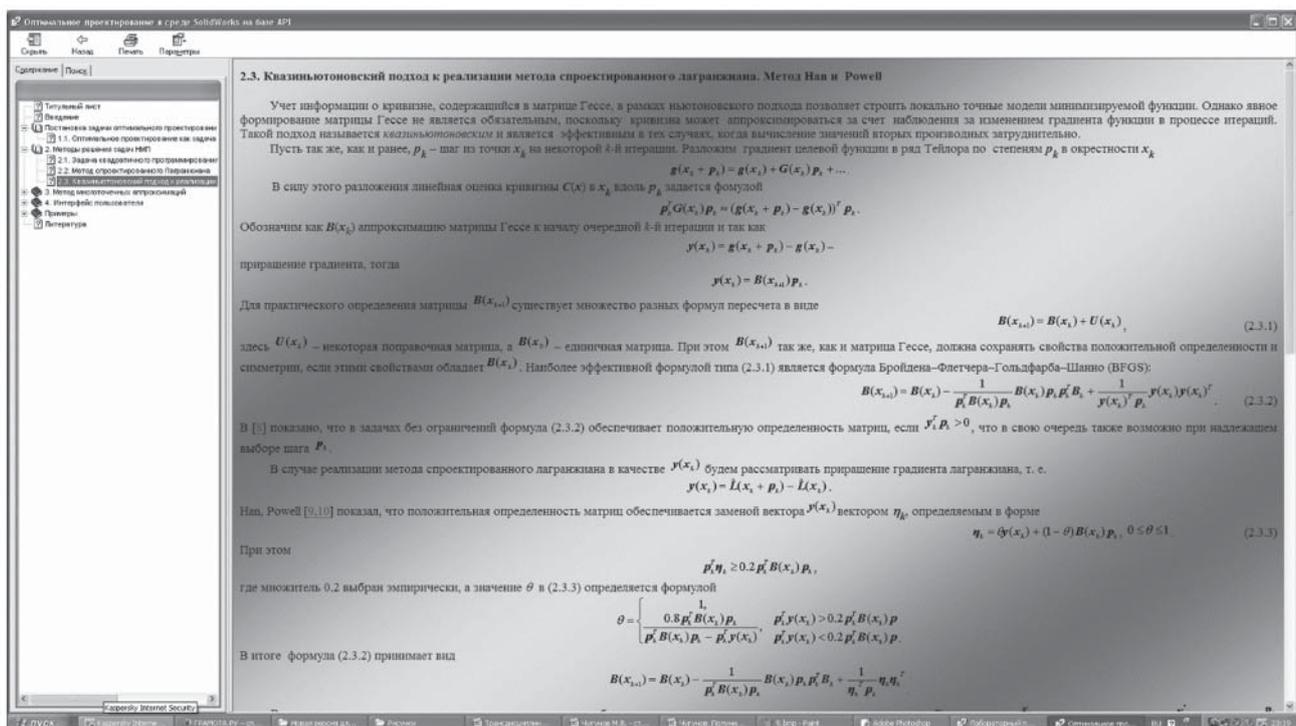


Рис. 2. Гипермедийный учебник с встроенным API-приложением

студентов, объединяющих в себе теоретические знания, навыки и умения пользователя ИТ для решения широкого круга профессиональных задач.

Литература

1. Родионов С.Ф., Корнилова Т.В. Разновидности дистанционных образовательных технологий в вузе // В сборнике: наука и культура России. Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной Дню славянской письменности и культуры памяти святых равноапостольных Кирилла и Мефодия. 2012. С. 173–174.

2. Шендерей П.Э., Шендерей Е.Э. Информационные технологии и подготовка будущих специалистов в системе высшего профессионального образования // Объединенный научный журнал – М.: Тезаурус, 2004, №20 (112), с. 50–59.

3. Chugunov M.V. Multi-disciplinary integration of engineering courses based on API-programming for CAD/CAE. 2013 International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2013. P. 138–139.

4. Чугунов М.В., Щекин А.В., Полунина И.Н. Программная реализация параметрических моделей на базе объектно-ориентированного подхода и API. Часть 1: Объектно-ориентированное программирование в среде MS Visual Studio C++. Учебное пособие. [Учебное текстовое электронное издание]. Электронные образовательные ресурсы МГУ им. Н.П. Огарева. Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/298275>

5. Чугунов М.В., Тюряхин А.С., Полунина И.Н. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов на базе комплекса SM-1. Учебное пособие. [Учебное текстовое электронное издание]. Рекомендовано УМО МГТУ им. Н.Э. Баумана для использования в учебном процессе. – Саранск: Учебники Мордовского университета, 2009. – № 0321000019. Режим доступа: <http://db.inforeg.ru/deposit/Catalog/mat.asp?id=282089>.

6. Чугунов М.В., Небайкина Ю.А. Программный модуль для решения задач оптимального проектирования в среде SolidWorks на базе API / Наука и образование: электронное научно-техническое издание. МГТУ им.Н.Э. Баумана. 2011. № 9. С. 21.

7. Чугунов М.В., Полунина И.Н. Оптимальное проектирование в среде SolidWorks на базе API. Учебное пособие. [Учебное текстовое электронное издание] – Саранск: Учебники Мордовского университета, 2011. № 0321103251. Режим доступа: <http://db.inforeg.ru/deposit/Catalog/mat.asp?id=288548>.

References

1. Rodionov S.F., Kornilova T.V. Kinds of remote educational technologies in higher education institution // V sbornike: nauka i kultura rossii. Materialy IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj Dnyu slavyanskoj pismennosti i kulture pamyati svyatyh ravnoapostolnyh Kirilla i Mefodiya. 2012. S. 173–174

2. Shenderoy P.E., Shenderoy E.E. Technologies of information and future

specialists preparing in the system of high professional education // Obedinennyj nauchnyj zhurnal – M.: Tezaurus, 2004, №20 (112), s. 50–59

3. Chugunov M.V., Schekin A.V., Polunina I.N. Program realization of parametrical models on the basis of object-oriented approach and API. Part 1: Object-oriented programming in the MS Visual Studio C++// Electronic educational resources. Ogarev State University, 2013. Access: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/298275>

4. Chugunov M.V. Multi-disciplinary integration of engineering courses based on API-programming for CAD/CAE. 2013 International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2013. C. 138–139.

5. Chugunov M.V., Tewriakhin A.S., Polunina I.N. Laboratory workshop on applied mechanics on the basis of SM-1 complex. ++// Electronic educational resources. UMO MG TU of N.E. Bauman for use in educational process is recommended. Ogarev State University, 2009. Access: <http://db.inforeg.ru/deposit/Catalog/mat.asp?id=282089>.

6. Chugunov M.V., Nebaykina J.A. Program module for solution of optimal design problems in the SolidWorks on the API basis / Science and education: electronic scientific and technical edition. MG TU of N.E. Bauman. 2011. № 9. C. 21.

7. Chugunov M.V., Polunina I.N. Optimum design in the SolidWorks on the basis of API // Electronic educational resources. Ogarev State University, 2011. Access: <http://db.inforeg.ru/deposit/Catalog/mat.asp?id=288548>.