

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИКТ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА "КОМПЬЮТЕРНЫЙ СЕРВИС ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА"

В.Б. Таранчук

Белорусский государственный университет, кафедра ИПМОАП
пр. Независимости 4, г. Минск, Республика Беларусь
телефон: (+375 17) 209-5521; e-mail: taranchuk@bsu.by
web: <http://csce.narod.ru>, <http://eres-tvb.narod.ru>, <http://ipmoap.narod.ru>

Обсуждаются результаты анализа и проектирования методической системы, информационно-образовательной среды, технических реализаций активной и пассивной передачи знаний и навыков, организации и проведения названного курса на ФПМИ БГУ.

Ключевые слова - информационные компьютерные технологии, преподавание.

1 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерный сервис вычислительного эксперимента» знакомит студентов со средствами подготовки данных, алгоритмами обработки и графической визуализации результатов вычислительных экспериментов, средствами формирования и сопровождения баз знаний. Основными задачами курса являются ознакомление студентов с алгоритмами и программным инструментарием, подготовка студентов к практической работе по планированию и проведению вычислительных экспериментов, использованию современных компьютерных технологий для решения задач прогноза и оптимизации процессов в природе, технике, экономике.

В курсе излагаются основы аппаратно-программной организации, принципы и особенности графических систем; на практических примерах иллюстрируются математические и алгоритмические основы компьютерной графики, способы представления и кодирования графической информации, возможности использования различных программных комплексов и систем.

Основные темы дисциплины:

Характерные задачи подготовки и представления научно-технической документации, электронных ресурсов, примеры подготовки научных отчетов и статей, руководств пользователей программных средств, стендовых докладов и информационно-рекламных плакатов, компьютерных презентаций и видеороликов.

Мультимедиа, Мультимедийные приложения. Виртуальная реальность. Области применения компьютерной графики. Графические пакеты инженерной, научной, деловой, иллюстративной и др. графики.

Растровое, векторное и растрово-векторное представление графических данных. Основные компоненты,

стандарты, классификация систем компьютерной графики. 2D, 3D-графика. Проблемы разработки выверов, графических редакторов, растровых и векторных графических систем, об использовании базовых графических средств (OpenGL, DirectX). Сканирование, оцифровка, векторизация и векторизаторы растровых изображений. Основы технологии создания цифровых карт. Геоинформационные системы и примеры их применения.

Аддитивная цветовая модель RGB. Субтрактивные цветовые модели CMY и CMYK. Другие цветовые модели (HSB, Lab, Grayscale). Плещечные цвета. Цветовой охват. Кодирование цвета. Палитра и глубина цвета. Индексированный цвет. Дизеринг.

Особенности редактирования точечных изображений, подлежащих включению в документы и презентации. Системы и особенности управления цветом в редакторах Paint, Adobe PhotoShop, Corel PHOTO-PAINT. Преобразование полноцветных изображений в форматы индексированного или 16-цветного, цветовая коррекция полученных сканированием точечных изображений. Составление фотореалистичных изображений-композиций из разномасштабных фрагментов различных точечных и векторных изображений.

Форматы графических файлов. Сжатие графической информации, обзор алгоритмов компрессии графических данных. Особенности применения растровых форматов для кодирования изображений; примеры применения форматов PCX, GIF, TIFF, PNG. Стандарты JPEG, MPEG. Анимированные GIF-изображения, примеры их создания и редактирования в Corel PHOTO-PAINT. Подготовка и редактирование документов в формате PDF.

Общие принципы организации и устройство систем мультимедиа; программные средства для разработки приложений мультимедиа. Примеры работы с мультимедиа (аудио, видео, текстами и графикой) в MS PowerPoint, оптимизация, импорт/экспорт компьютерных презентаций. Особенности настройки интерфейса и оптимизация среды окружения приложений Microsoft Office; примеры импорта и экспорта графических объектов, их вставки в документы и редактирования. анимации; интеграция рисунков и фигурного текста (WordArt). Примеры редактирования графических объектов из MS Graph, Excel, Delphi, C++.

Составление таблиц, интер- и экстраполяция, аппроксимация функций, численное интегрирование, дифференцирование, компьютерные системы предобработки экспериментальных данных. Когнитивная графика, создание на основе таблиц средствами MS Graph, Excel, прикладных пакетов Golden Software графиков и диаграмм, их оформление; приемы включения в документы и презентации растровых и векторных электронных изображений.

Системы символьной математики – обзор, архитектура, характеристики. Пакет *Mathematica*: интерфейс, основные правила работы с оболочкой, Help'ом, ядром; составление, редактирование, выполнение *Math*-документов, символьные вычисления, преобразование и упрощение выражений. Таблицы значений, векторы и матрицы; операции со списками. Работа с файлами; прием данных и изображений; экспорт формул и графики.

Машинная графика в системе *Mathematica*: основные возможности, управление выводом и анимацией, работы с пакетами расширений. Экспорт графических объектов. Кривые на плоскости и в пространстве. Модели и основные алгоритмы описания поверхностей. Изолинии. Полигональное представление трехмерных объектов.

Методы фотореалистичной визуализации 3D-сцен. POV-Ray – работа с камерой, управление освещением, геометрическое моделирование на основе синтеза и комбинирования примитивами, отсечения частей; текстурирование, система сценариев, анимация.

Примеры построения плоских и пространственных графиков и диаграмм, визуализации цифровых моделей нестационарных трехмерных процессов в *Mathematica*, POV-Ray, Surfer.

2 ОСНОВНЫЕ ЗАДАНИЯ ПРАКТИКУМА

Лабораторный практикум выполняется в контексте теоретической части курса. Основной упор делается на практическое освоение алгоритмов обработки, анализа цифровой информации и экспериментальное исследование их особенностей и вычислительной эффективности; на освоение программного инструментария, методов, приемов. На практических занятиях выполняются индивидуальные задания и групповые проекты, осваиваются универсальные подходы и специфические особенности подготовки, обработки и визуализации результатов вычислительных экспериментов на примерах конкретных прикладных задач в различных областях науки, техники, экономики.

Основные задания:

Лабораторная работа 5a. Применение программ *Paint*, *MS Photo Editor*, *PhotoFiltre*, *Corel PHOTO-PAINT* для редактирования и кодирования точечных изображений, изменения компьютерных цветовых моделей, цветового режима, формата записи, выбора оптимального алгоритма компрессии.

Лабораторная работа 5b. Применение программ *Paint*, *MS Photo Editor*, *PhotoFiltre*, *Corel PHOTO-*

PAINT, *Adobe Photoshop*, *MS Word* для синтеза, редактирования, импорта точечных изображений; идентификации конкретных цветов; изменения цветового режима, формата и типа компрессии.

Лабораторная работа 5c. Применение программ *MS Word*, *MS Photo Editor*, *PhotoFiltre*, *Adobe Acrobat*, *DjVu Editor*, *Corel PHOTO-PAINT* для импорта, экспорта, редактирования, масштабирования, преобразования точечных изображений, включенных в документы DOC, PDF, DjVu.

Лабораторная работа 5d. Применение программ *MS Word*, *MS Photo Editor*, *PhotoFiltre*, *Adobe Acrobat*, для изменения масштаба, вида, положения, прозрачности фона точечных изображений, внедренных или включенных гиперсвязью в документы DOC, PDF.

Лабораторная работа 5e. Применение программ *MS Excel*, *Word*, *PowerPoint* для формирования, преобразования и редактирования векторных изображений в документах XLS, DOC, PPT.

Лабораторная работа 5f. Применение программ *MS Word*, *Excel*, *PowerPoint*, *WordArt* для импорта, экспорта растровых и векторных изображений; векторизации точечных рисунков; оформления графических иллюстраций добавлением эффектов тени и объема; точного позиционирования и манипулирования выводом, настройки эффектов анимации графических и текстовых объектов.

Лабораторная работа 5g. Применение программ *MS PowerPoint*, *CorelDRAW* для импорта, экспорта векторных изображений; компьютерной обработки многослойных составных изображений; подготовки рисунков форматов от A4 до A0; генерации различных оформительских эффектов.

Лабораторная работа 5h. Применение программ *CorelDRAW*, *Corel PHOTO-PAINT* для редактирования составных изображений; соединения, отделения и преобразования объектов в набор кривых; создания анимированных изображений; обработки и повышения качества сканированных изображений; формирования Web-страниц.

Лабораторная работа 5i. Применение программы *MS Excel*, системы *Mathematica* (Wolfram Research Inc.) для расчета и 1D графической визуализации гладких интерполирующих и аппроксимирующих функций для заданного набора данных; импорта, экспорта числовых и графических данных.

Лабораторная работа 5j. Применение системы *Mathematica* (Wolfram Research Inc.) для расчета и 2D графической визуализации аналитических и сеточных функций; формирования и оформления трехмерных графиков.

Лабораторная работа 5k. Применение системы *Mathematica* или программы *POV-Ray* для формирования и визуализации каркасных трехмерных конструкций. Программирование в КТС *Mathematica* или *POV-Ray* формирования и визуализации конструкции, изображенной в разных ракурсах на рисунках, с воспроизведением заданных в электронном документе приложения *.pov координатных осей и сеток. “Заставить” эту конструкцию сделать полный оборот вокруг дальнего вертикального

ребра, потом полный оборот вокруг дальнего верхнего горизонтального ребра.

3 О МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ПОДДЕРЖКЕ

Система мультимедийной поддержки преподавания дисциплины включает следующие основные составляющие:

- Компьютерные презентации (слайд-шоу), являющиеся иллюстрационным материалом к лекциям. Их фрагменты с основным содержанием размещаются на http://csce.narod.ru/lect_frm_2009.htm в PDF-документах и доступны студентам все время.
- Подобранные преподавателем дополнительные текстовые и графические материалы к лекциям. Размещаются на <http://eres-tvb.narod.ru.html>.
- Рекомендуемый преподавателем список ссылок на Интернет - источники (образовательные порталы, сайты производителей графических систем, научно-исследовательских, проектных и других организаций) к каждому модулю лекционного курса, источники, где студент может самостоятельно получить материалы для углубленного изучения. Даются в презентациях.
- Набор лабораторных заданий. Каждое задание студентам составляется и предлагается в количестве вариантов, достаточном для обеспечения индивидуальной задачи всем слушателям. Задания сопровождаются методическими указаниями (на примере одного из вариантов), включающими рекомендуемый алгоритм выполнения, пояснения основных этапов работы, перечень типовых ошибок. Размещаются на <http://csce.narod.ru/lab2009.htm>.
- Компьютерная система организации и обеспечения проведения текущего и итогового тестирования, (пояснения даны ниже).

Отметим особенности, отдельные аспекты, рекомендации по формату и содержанию лекционного материала в виде электронных компьютерных презентаций в MS PowerPoint и размещаемых в Интернет его фрагментов в PDF-документах. При этом следует понимать, что априори программа дисциплины построена по модульному принципу, модули являются относительно независимыми, но выстроены в определенной логической последовательности.

Каждая презентация включает название модуля, темы, начинается с плана лекции, перечня вопросов темы, выносимых на экзамен. Используется автоматическая нумерация слайдов (в частности, для возможности последующих ссылок); на всех слайдах в колонтитулах размещены элементы управления, позволяющие, при необходимости, разветвлять презентацию, возвращаться к пройденному материалу, акцентировать и повторять ключевые вопросы.

Отметим типовое содержание слайдов компьютерных презентаций:

- определения, ключевые факты и утверждения, относящиеся к рассматриваемой теме;
- диаграммы, схемы, графики, планы, карты;
- копии экрана или его фрагментов, характеризующие различные этапы использования рассматриваемых программных средств; элементы интерфейса, пиктограммы, кнопки;
- фрагменты help'ов приложений;
- таблицы баз данных и т. п.

Особо отметим, что на слайды презентаций не следует помещать полный текст лекции, чтобы:

- ✓ слушателям не приходилось все время очень внимательно смотреть на экран (затрудняется конспектирование, многие теряют концентрацию внимания);
- ✓ не ограничивать импровизации преподавателя, сохранить поле для его лекторского мастерства;
- ✓ выделять и предлагать записывать наиболее интересные для студентов моменты;
- ✓ стимулировать личностно-ориентированный аспект, когда нет полностью детерминированного содержания, а оно уточняется в контактах с аудиторией, по вопросам студентов и т. д.

Преподаватель должен объяснять, комментировать и логически увязывать изображаемый на последовательных слайдах материал, но не читать тексты слайдов.

Анимацию, текстовые и звуковые эффекты на слайдах следует использовать с целью оживления лишь отдельных изображений, выделения важнейших моментов лекции. Неумеренное использование упомянутых эффектов в каждом или большинстве слайдов отвлекает слушателей от сути излагаемого материала, переводя внимание на форму изложения, а как итог через непродолжительное время, утомляет студентов. Столь же тщательно следует подбирать цветовую палитру и общий стиль оформления слайд-шоу. Например, рекомендуемые материалы для самостоятельного изучения, вопросы для самоконтроля, слайды с повторением пройденного материала могут отображаться на фоне, отличном от фона слайдов основной части презентации, с дополнительными анимированными изображениями-заставками, привлекающими внимание.

Подобранные преподавателем дополнительные текстовые и графические материалы к лекциям, расширяющие кругозор студентов включают: .doc, .pdf, .html документы, .jpeg, .bmp, .png, .avi видео и аудио материалы.

Компьютерная система организации и обеспечения проведения текущего и итогового тестирования, состоящая из следующих элементов:

- Программный комплекс-экзаменатор e_Exam, реализованный как Web-приложение, состоящий из серверной и клиентской частей. Формат, инструментарий, дидактические особенности тестирования поясняются в размещенном на Интернет ресурсе методическом руководстве пользователя - <http://eres-tvb.narod.ru.html>.

▪ Многовариантные тесты, включающие вопросы и практические задания, как различного уровня сложности, так и различного типа. Основные из них: выбор одного ответа из предложенного при формулировке вопроса набора вариантов правдоподобных ответов, в том числе с использованием графики, видеofilmов; выбор нескольких правильных ответов из набора; выполнение заданий (контрольная работа, результаты отправляются на сервер а затем проверяются и оцениваются преподавателем) с возможностью загрузки других приложений (графические редакторы, офисные программы, системы компьютерной алгебры и т. п.). Варианты тестов генерируются программно, при этом обеспечивается случайный выбор вопросов в каждом тематическом блоке.

▪ Программное обеспечение для консолидации, обобщения, анализа и представления результатов проведенных тестов.

Следует отметить, что реализованные концепции, методики организации учебного процесса апробированы и при преподавании других дисциплин, в частности «Геоинформатика» (географический факультет, 3 – 6 семестры), «ГИС-технологии» (географический факультет, 7 – 8 семестры). Упомянутые методические, педагогические аспекты достаточно полно опубликованы, обсуждались на профильных конференциях (см., например [1 - 12]).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Блинов, И.Н. О системах дистанционного обучения для локальной и глобальной сетей / И.Н. Блинов, В.Б. Таранчук // Информационные системы и технологии (IST'2002). В 2 ч. Ч. 1, Мн. БГУ, 2002. - С. 14-20.
- [2] Таранчук, В.Б. О некоторых подходах к организации дистанционного обучения / В.Б. Таранчук / Интеграция педагогической науки и практики как доминирующий фактор развития образования XXI века: методология, теория, технология // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, БГПУ, 2003. - С. 11-13.
- [3] Блинов, И.Н. О системе дистанционного обучения e-University / И.Н. Блинов, В.Б. Таранчук // Университетское образование и виртуальное обучение: Междунар. науч.-практ. конф. Минск, БГЭУ, 2003. - С. 48-52.
- [4] Блинов, И.Н. Об использовании сайта кафедры в учебном процессе / И.Н. Блинов, В.Б. Таранчук // Высшее образование: проблемы и пути развития. Минск, БГУИР, 2004. - С. 145-146.
- [5] Таранчук В.Б. Методическое сопровождение дистанционного обучения. // Развитие педагогической науки и практики: нравственное воспитание, народная педагогика, подготовка педагогических кадров / Материалы пед. чтений, посвящ. 65-летию со дня рождения А.А. Гримотя, 27 февраля 2004 г., Минск. - Мн.: Харвест, 2004. - С. 50-52.
- [6] Войтешенко, И.С. Мультимедийная поддержка преподавания предметов геоинформатики / И.С. Войтешенко, В.Б. Таранчук // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер.2. 2005. № 2. - С. 112-116.
- [7] Таранчук, В.Б. К вопросу о преподавании программирования в высших учебных заведениях/ В.Б. Таранчук, В.В. Краснопрошин, В.Н. Вальвачев // Весці БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. 2006, № 1, – С. 46-51.
- [8] Войтешенко, И.С. Информационные и мультимедийные технологии в преподавании предметов геоинформационного цикла / И.С. Войтешенко, В.Б. Таранчук // Информатизация образования, № 1, 2006 – С. 64-75
- [9] Таранчук В.Б. Рейтинг, как определяющий показатель модели образовательного маршрута // Информатизация обучения математике и информатике: Педагогические аспекты // Материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Белорусского государственного университета, г. Минск, 25 - 28 октября 2006 г. - С. 452-458.
- [10] Войтешенко, И.С. ИКТ в преподавании геоинформатики/ И.С. Войтешенко, В.Б. Таранчук // ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ. – 2007, № 5.-- С. 78-82.
- [11] Таранчук В.Б. Об особенностях интеграции сервисных и специализированных программных средств в компьютерных моделях. / В материалах Международной научной конференции “Информатизация образования – 2008 : Интеграция информационных и педагогических технологий = Informatization of education: Integration of information and pedagogical technologies / – Минск, 22-25 окт. 2008. - С. 514-518.
- [12] Таранчук В.Б. Графический сервис вычислительного эксперимента : учеб.-метод. пособие. Минск.: БГУ, 2009. -124 с.