

(шифр «Кодекс-2017»): отчет о НИР (заключ.) / Белорус. нац. техн. ун-т: рук. А.И. Герасимюк; отв. исп. В.Ф. Тамело [и др.]. – Минск, 2017. – 59 с. – Инв. № 63.

УДК 378.147:004

ПРИМЕРЫ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ТАРАНЧУК В.Б.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Аннотация: Обсуждаются результаты анализа и проектирования умной информационно-образовательной среды. Рассматриваются средства реализации активной и пассивной передачи знаний и навыков.

Ключевые слова: система Mathematica, формат вычисляемых документов, свободная система управления обучением Moodle.

EXAMPLES OF CREATING AND USING INTELLIGENT LEARNING MATERIALS

TARANCHUK V.B.

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

Abstract: Results of analysis and design of interactive smart educational content are discussed. Instruments for realization of active and passive transfer of knowledge and skills are considered.

Keywords: Computer Algebra System Mathematica, Computable Document Format, Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment Moodle.

Для подтверждения эффективности образовательного процесса, методических и технических решений на базе предлагаемых информационных технологий приведены примеры из практики преподавания дисциплины «Технологии интерактивной визуализации» («ТИВ»). Эта дисциплина входит в разряд специальных дисциплин, изучаемых студентами специальностей «Информатика», «Прикладная математика» и «Прикладная информатика» (кафедра компьютерных технологий и систем, факультет прикладной математики и информатики БГУ). Целью изучения «ТИВ» является приобретение студентами знаний, навыков применения современных технологий, инструментов функционального программирования; корректного выполнения расчетов и тестирования; наглядного и аргументированного представления итогов и выводов, получаемых в вычислительных экспериментах.

В результате изучения дисциплины студент должен знать и освоить:

- основные правила и приёмы работы с системой компьютерной алгебры (СКА) Wolfram *Mathematica*; правила работы с системой помощи; основные правила программирования и отладки блокнотов *Mathematica*;
- основные функции работы со списками в системе *Mathematica*, правила и приёмы извлечения и обработки данных, размещенных на удаленных

серверах, функции СКА импорта, экспорта данных; методы и инструменты составления и форматирования таблиц, баз данных, основные приёмы и инструменты выполнения обработки и архивирования наборов экспериментальных данных;

- инструменты преобразования и упрощения математических выражений; разные формы записи в СКА функций, включая анонимные функции (чистая функция); возможности применения функций к частям выражений, элементам; способы многократного применения функций (суперпозиция функций); приемы интеллектуальных преобразований по правилам, шаблонам;

- базовые инструменты систем компьютерной алгебры, обеспечивающие интерактивные вычисления, математические преобразования, распараллеливание вычислений;

- правила, основные приёмы создания иллюстраций функциональных зависимостей графиками и диаграммами, векторными полями; методы, алгоритмы, средства оценки точности вычислений, формирования и вывода синтезированных изображений, включающих несколько графических слоев с разными математическими составляющими;

- возможности и инструменты графической визуализации данных; методы, алгоритмы и средства интерполяции и экстраполяции, интеллектуального анализа данных; возможности и приемы визуализации процессов обучения нейронных сетей; инструменты и примеры динамической визуализации процедур настройки и функционирования нейронной сети;

- инструменты интерактивности системы *Mathematica*; опции и средства настройки и управления интерактивностью в вычислениях, при управлении потоками данных, при графической визуализации; основные инструменты «оживления» изображений и опции «оживления» графиков 1D, 2D, 3D.

Система образования модернизируется на всех уровнях. На основе новых информационных технологий совершенствуется система открытого и смешанного (очно-виртуального) образования, реализуются парадигмы образования на протяжении всей жизни (*lifelong learning*), мобильного обучения (*m learning*), обучения, проникающего во все сферы жизни общества и человека (*u learning, ubiquitous learning*) [1]. При преподавании дисциплины «ТИБ» внедрены новые апробированные технические решения, приёмы адаптации компьютерных средств и методы создания интерактивных интеллектуальных образовательных ресурсов; модифицирована и расширена технология типа *eLearning* в среде дистанционного обучения Moodle [2]; предложены и реализованы варианты расширения функциональных возможностей Moodle путем включения дополнительных сервисов, интерактивных ресурсов формата вычисляемых документов CDF [3]. Важно отметить, что традиционная методика, содержание и регламент разработки учебно-методических

комплексов ни в коем случае не исключаются, не уменьшается их значимость. Предлагаемый подход ориентирует, отмечает инструменты интеграции разработанных учебных материалов и интерактивных интеллектуальных информационных ресурсов. Суть и новизна – предоставляемые обучаемым хорошо зарекомендовавшие себя неактивные документы превращаются в интерактивные. При условии выполнения рекомендуемого, на этапе сопровождения и дополнения учебных материалов включается возможность управлять содержимым и генерировать выходную продукцию. Пользователь таких ресурсов в режиме реального времени может проводить математические преобразования и многовариантные вычисления, формировать и изучать таблицы значений, графические иллюстрации, протоколировать результаты в личные электронные конспекты.

За основу предлагаемого подхода создания и сопровождения высоко интерактивных, интеллектуальных электронных образовательных ресурсов приняты технологии компании Wolfram, и конкретно: система компьютерной алгебры *Mathematica* [4], формат вычисляемых документов CDF [3], коллекции демонстрационных модулей [5]. CDF является открытым форматом, по сути – это контейнер знаний с вычислительным движком, повседневный как документ, но интерактивный как приложение. Если CDF версия документа размещена на вебсервере, программа просмотра автоматически подгружается в виде плагина браузера. Автономная работа на персональном компьютере возможна после инсталляции свободно распространяемого CDF Player.

Технические вопросы подготовки учебных материалов с использованием формата CDF изложены в [6 - 9]. В частности, в [6] приведены примеры учебных материалов с включением в их состав модулей интерактивного выполнения аналитических вычислений, изучения и визуализации аналитически определяемых функций. В [7] примерами пояснены рекомендуемые для использования ключевые функции системы *Mathematica*. В [8] приведены рекомендации оформления выводимых результатов интерактивных вычислений, интерфейсные решения и опции настройки инструментов панелей программных модулей, пиктограмм. Методические и педагогические аспекты и, как они могут быть эффективно реализованы в предлагаемом подходе, обсуждаются в [9].

Особенности подготовки учебных материалов и их сопровождения в частях, где преобладает компьютерная графика, изложены в статьях [10 - 13]. В частности, в [10, 11] поясняются особенности подготовки графических приложений. В [12, 13] примерами иллюстрируются возможности использования базовых графических примитивов, формирования включаемых в сцены пространственных фигур, с которыми можно выполнять любые преобразования. Особенности программирования графических приложений изложены в [14 - 16]. Технические и методические аспекты подготовки и использования учебных материалов формата CDF и их интеграции в среду

Moodle отмечены в [17].

Рассмотрим несколько представительных примеров.

На рисунке 1 приведены скриншоты результатов 1D и 2D визуализации. На фрагменте а) приведена иллюстрация секторной диаграммой валового национального продукта, в выпадающем меню G8 была выбрана Россия – проект Sector Chart Applied to GDP из коллекции [5]. На фрагменте б) приведена иллюстрация проекта Chemical Reaction in a Non-Newtonian Fluid из коллекции [5], карты изолиний иллюстрируют выбранные в меню распределения. В верхних частях иллюстраций размещены панели и меню, обеспечивающие интерактивное управление, задание параметров, субъектов.

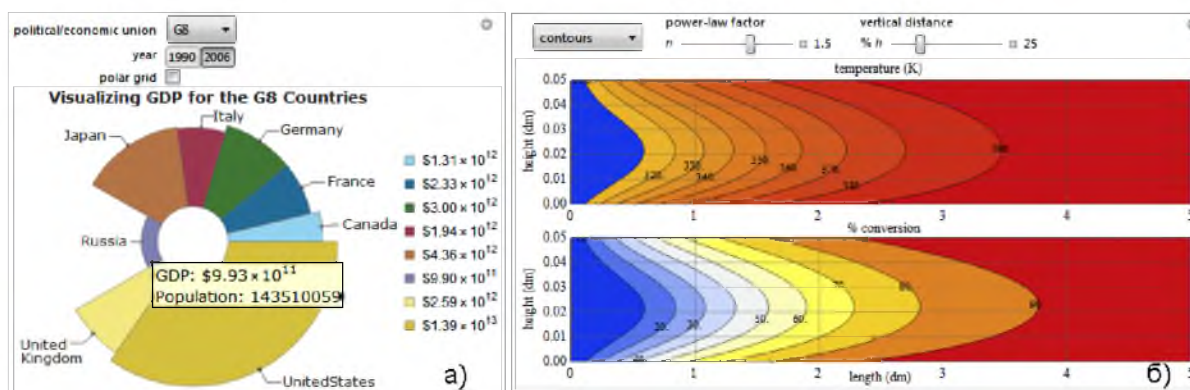


Рисунок 1 – Примеры визуализации графиков 1D и 2D

На рисунках 2 и 3 приведены скриншоты результатов визуализации одной из моделей, поясняемых при изучении инструментов трехмерной интерактивной графики.

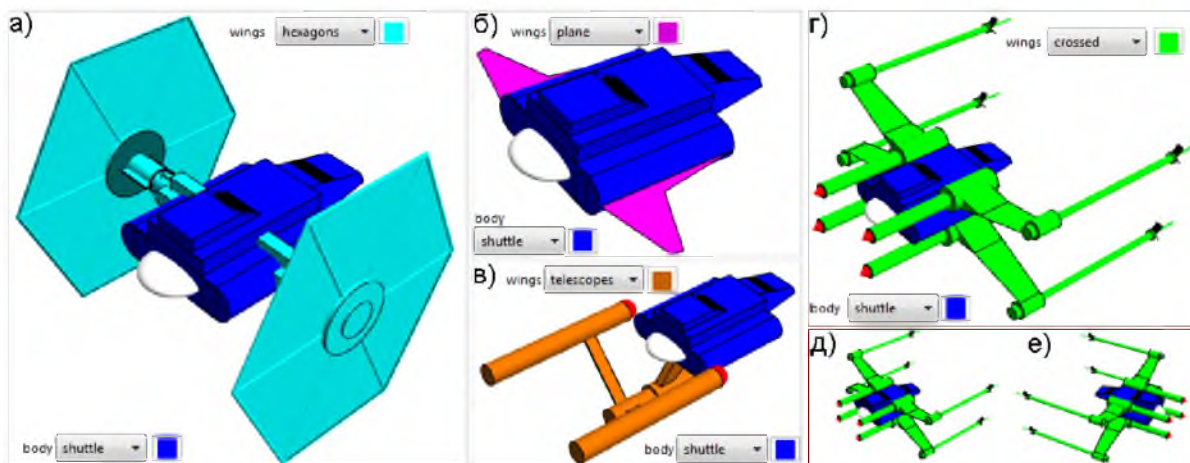


Рисунок 2 – Визуализация моделей космического корабля. Варианты крыльев

Фрагменты а) – е) рисунка 2 получены с использованием приложения Build Your Own Spaceship [5] и иллюстрируют возможные варианты моделей крыльев космического корабля. На фрагментах д), е) показана модель варианта

г), но в уменьшенном масштабе, и в другом ракурсе осмотра.

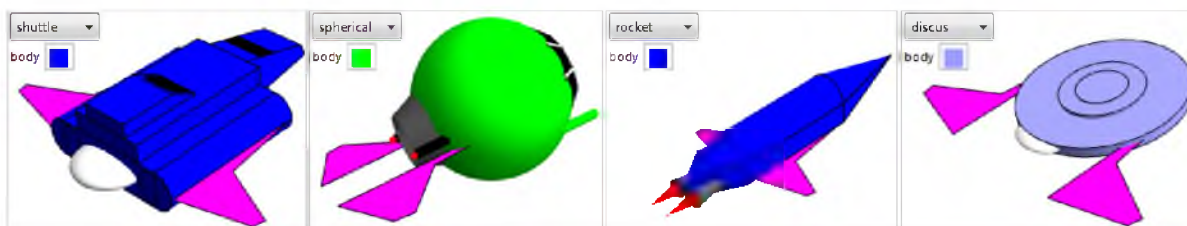


Рисунок 3 – Визуализация моделей космического корабля. Варианты основного модуля

Список литературы:

1. Казаченок, В.В. Развитие образования XXI века / В.В. Казаченок, П.А. Мандрик // Информатизация образования и методика электронного обучения : материалы II Междунар. науч. конф. Красноярск, 25–28 сентября 2018 г. : в 2 ч. Ч. 1. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – С. 25-32.
2. Russian Moodle. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://moodle.org/course/view.php?id=25>. – Дата доступа: 27.03.2019.
3. Computable Document Format. Documents come alive with the power of computation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wolfram.com/cdf>. – Дата доступа: 27.03.2019.
4. WOLFRAM MATHEMATICA. Наиболее полная система для современных технических вычислений в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wolfram.com/mathematica>. – Дата доступа: 27.03.2019.
5. Wolfram Demonstrations Project [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://demonstrations.wolfram.com>. – Дата доступа: 27.03.2019.
6. Таранчук, В.Б. О создании интерактивных образовательных ресурсов с использованием технологий Wolfram / В.Б. Таранчук // Информатизация образования. – 2014. – № 1 (73). – С. 78-89.
7. Таранчук, В.Б. О применении технологии вычисляемых документов Wolfram при создании электронных образовательных ресурсов / В.Б. Таранчук // Вести Института современных знаний. – 2014. – № 3 (60). – С. 102-109.
8. Таранчук, В.Б. О применении Wolfram Mathematica при создании электронных образовательных ресурсов / В.Б. Таранчук // Весці БДПУ. Серія 3, Фізика, Математика, Інформатика. – 2014. – № 2. – С. 57-62.
9. Таранчук В.Б. Инструменты и средства Wolfram Mathematica для разработки интеллектуальных обучающих систем / В.Б. Таранчук // Вестник ПГУ. Серія Е. Педагогічні науки. – 2015. – №7. – С. 47-53.
10. Таранчук, В.Б. О подготовке и распространении на базе системы Mathematica интерактивных графических приложений / В.Б. Таранчук, В.А. Куликович // Информатизация образования: – 2015. – № 1 (75). – С. 3-13.
11. Таранчук, В.Б. О программировании в системе Mathematica интерактивных графических приложений / В.Б. Таранчук, В.А. Куликович // Информатизация образования. – 2015. – № 2 (76). – С. 28-36.

12. Таранчук, В.Б. Функции и инструменты подготовки в системе Mathematica интерактивных графических приложений / В.Б. Таранчук, В.А. Куликович // Вести Института современных знаний. – 2015. – № 2 (63). – С. 75-82.

13. Таранчук, В.Б. Об использовании системы Mathematica при подготовке и распространении интерактивных графических приложений / В.Б. Таранчук, В.А. Куликович // Весці БДПУ. Серія 3: – 2015. – №2 (84). – С. 58-64.

14. Таранчук, В.Б. Возможности и средства Wolfram Mathematica для разработки интеллектуальных обучающих систем / В.Б. Таранчук // «Научные ведомости БелГУ. История Политология Экономика Информатика». – 2015. – № 1 (198) выпуск 33/1, раздел системный анализ и управление, Белгород. – С. 102-110.

15. Таранчук, В.Б. Особенности функционального программирования интерактивных графических приложений / В.Б. Таранчук // Вестник Самарского государственного университета. Естественнонаучная серия, раздел Математика. – 2015. – № 6 (128). – С. 178-189.

16. Таранчук, В.Б. Введение в графику системы Mathematica : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики / В. Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2017. – 53 с.

17. Таранчук, В.Б. Технические и методические аспекты подготовки и использования учебных материалов формата CDF в Moodle / В.Б. Таранчук // материалы Международной научно-практической конференции «Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы», Минск, 10-13 мая 2017 г. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка : – Минск, БГПУ, 2017. – С. 26-29.

УДК 371.124

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ В ГРАЖДАНСКИХ ВУЗАХ

ТАРАСЕНКО П.Н.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Аннотация: Анализ учебных планов показал, что объем практических занятий для курсантов автомобильной специальности ВТФ в БНТУ почти в два раза меньше, в сравнении с бывшим четырехлетним – планом, подготовки курсантов по данной специальности в УО «ВА РБ». Поэтому практические навыки и полевая выучка офицеров – выпускников ВТФ в БНТУ по результатам отзывов из войск находятся на недостаточном уровне.

Ключевые слова: Военный факультет, учебный план, практическая подготовка, курсант, учебно-материальная база, тактико-специальные учения.

THE IMPROVEMENT OF THE PRACTICAL TRAINING