

LSYM takes place in September. The school curriculum covers eight topics and students receive eight tasks in two years. LSYM students have access to the information system 'My LSYM' where they can check their evaluations and get to know solutions to the problems. The studies end with a problem-solving contest at Vilnius University. Students who fulfil the programme are awarded with leaving certificates of LSYM. Methodological material and tasks are available on LSYM website <http://www.mif.vu.lt/ljmm>.

At the end of the school year, all solutions to the problems and methodological material are published in a separate book. As many as seventeen such publications titled 'For a Young Mathematician' have been released so far. It is vital to emphasise that the LSYM curriculum is updated annually (for the entire cycle of two school years) and announced alongside with the entrance task at the beginning of September. Consequently, quite a rich library of methodological literature has been collected in all these eighteen years.

Various aspects of LSYM activities are quite often discussed at conferences run by the Lithuanian Mathematical Society and Lithuanian Association of Teachers of Mathematics or in regional seminars for teachers of mathematics. A comprehensive constructive analysis of the first ten years of activities is laid out in the article by Apynis, Stankus, and Šinkūnas [1].

#### ➤ REFERENCES

1. A. Apynis, E. Stankus, J. Šinkūnas, Lithuanian School for Young Mathematicians: Review of Its Activities in Ten Years, *Pedagogika*, VPU, Vilnius, 2009, vol. 94, p. 105–109.

---

УДК 004.9

**В. Б. Таранчук**

Минск, БГУ

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ФОРМАТА CDF В MOODLE**

В настоящее время система образования модернизируется на всех уровнях. 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). Соответствующие процессы развиваются на основе новых информационных технологий [1].

В докладе предполагается обсудить полученные за последние несколько лет новые обоснованные и апробированные технические решения, примеры адаптации компьютерных средств и реализаций эффективных методов создания интерактивных интеллектуальных образовательных ресурсов, результаты их применения при создании умной образовательной среды, очно-виртуальном

преподавании разных дисциплин в БГУ на факультетах прикладной математики и информатики, механико-математическом. Отдельно будут обсуждены вопросы применения предлагаемой интерактивной технологии обучения типа eLearning с использованием инструментальных средств среды дистанционного обучения Moodle [2]. Примерами будут проиллюстрированы варианты расширения функциональных возможностей Moodle путем включения дополнительных сервисов, интерактивных ресурсов формата CDF (формат вычисляемых документов).

Отметим основные публикации в научных журналах, которые можно позиционировать, как обзор названных выше результатов.

За основу нового подхода подготовки высоко интерактивных, мультимедийно насыщенных интеллектуальных электронных образовательных ресурсов приняты технологии компании Wolfram, и конкретно: система компьютерной алгебры *Mathematica* [3], формат вычисляемых документов CDF [4], 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].

К серии публикаций по вопросам подготовки учебных материалов и их применения при преподавании компьютерной графики следует отнести статьи [10–15]. В частности, в [10, 11, 14, 15] поясняются особенности подготовки, а также в [16, 17] особенности программирования графических приложений. В [12, 13] примерами иллюстрируются возможности использования базовых графических примитивов, формирования пространственных фигур, включаемых в сцены, с которыми можно выполнять любые преобразования (для статических и динамических изображений).

Публикации по вопросам подготовки учебных материалов по дисциплинам компьютерной механики – [18, 19]. Обсуждаются конкретные примеры из практики подготовки учебных материалов дисциплин специализации «Компью-

терный сервис вычислительного эксперимента», «Компьютерное моделирование». Специфика преподавания названных предметов состоит в том, что во многих темах этих дисциплин изучаются теоретические основы, строятся и изучаются решения классических и современных задач механики сплошных сред, которые характеризуются сложной математикой, а для понимания требуется сопровождающий графический материал, причем с иллюстрациями динамики процессов. Отдельно отметим, что наглядность представления материала, возможность конструирования воображаемых моделей по их математическим описаниям – одно из необходимых требований для корректного понимания сути моделей механики и их описаний. В отдельных темах названных дисциплин математическая составляющая не только достаточно сложная, но и трудоемкая в выкладках, поэтому важно иметь возможность делать упрощения и преобразования, причём в математической нотации, на персональном компьютере. Примеры даны по темам «Расчеты напряженно-деформированного состояния конструкций и их элементов», «Простейшие модели гидродинамики».

**Заключение.** Целью доклада является обсуждение возможностей подготовки живого динамического контента, его распространения и использования без ограничений в любых сетях коммуникаций и на любых устройствах; контента, создаваемого и сопровождаемого на основе предложенной методики интеграции средств системы *Mathematica*, формата вычисляемых документов, модулей коллекции свободно распространяемых интерактивных приложений, в том числе в среде Moodle.

#### ➤ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абламейко, С. В. Информационные технологии мобильного обучения и открытого образования / С. В. Абламейко, Ю. И. Воротницкий // Международный конгресс по информатике: информационные системы и технологии = International congress on Computer Science: Information Systems and Technologies : материалы междунар. науч. конгресса, Беларусь, Минск, 24–27 октября 2016 г. – Минск : БГУ, 2016. – С. 678–686. [Электронный ресурс] / URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/160476>
2. Russian Moodle. [Электронный ресурс] URL: <https://moodle.org/course/view.php?id=25>. (Дата обращения: 28.03.2017).
3. WOLFRAM MATHEMATICA. Наиболее полная система для современных технических вычислений в мире [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wolfram.com/mathematica>. (Дата обращения: 28.03.2017).
4. CDF. Документы оживают благодаря возможностям вычислений [Электронный ресурс] URL: <http://www.wolfram.com/cdf>. (Дата обращения: 28.03.2017).
5. Wolfram Demonstrations Project [Электронный ресурс]. URL: <http://demonstrations.wolfram.com>. (Дата обращения: 28.03.2017).
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 // Весті 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. Серия Е. Педагогические 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 // Весті БДПУ. Серія 3: – 2015. – №2 (84). – С. 58–64.
14. Taranchuk, V. On the preparation and distribution of interactive graphics applications using Mathematica / V. Taranchuk, V. Kulinkovich // Computer Algebra Systems in Teaching and Research. Vol. V. Siedlce, University of Natural Sciences and Humanities. Poland, Siedlce, – 2015. – P. 380–387.
15. Taranchuk, V. On programming interactive graphic applications in Mathematica system / V. Taranchuk, V. Kulinkovich // Computer Algebra Systems in Teaching and Research. Vol. V. Siedlce, University of Natural Sciences and Humanities. Poland, Siedlce, – 2015. – P. 388–395.
16. 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.
17. 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.
18. Журавков, М. А. Возможности и примеры использования системы Mathematica при преподавании дисциплин и изучении разделов по основам компьютерного моделирования в механике / М. А. Журавков, В. Б. Таранчук // Сетевой журнал «Научный результат». Серия «Информационные технологии». – 2016. – Т.1, №1 (1). – С. 30–38.
19. Taranchuk, V. B. Development of interactive teaching materials for computer mechanics. / V. B. Taranchuk, M.A Zhuravkov // Vestnik BGU. Ser. 1, Fiz. Mat. Inform. – 2016. – No. 3. – P 97–107 (in Engl.).