

# РЕЗУЛТАТИ ОТ ДИСТАНЦИОННО ПРОВЕЖДАНЕ НА НЯКОИ ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ ВЪВ ФАИО

Владислав Д. Славов

## RESULTS OF SOME REMOTE LABORATORY EXERCISES IN ELFE

Vladislav D. Slavov

*ABSTRACT: This paper treats the implementation of the virtual laboratory concept in the educational process in the English Language Faculty of Engineering. The paper shows the results based on a feedback from the students acquired after an on-line survey among them. The results can be considered as positive and can enhance future developments of more virtual laboratory exercises and their implementation in the education process.*

*KEYWORDS:- feedback, new methods, on-line survey, virtual exercises, distant learning*

### 1. Въведение

В ерата на бързо развиващи се технологии инертна система, каквато е висшето образование, се старае да следва тенденциите, обусловени от променящите се изисквания на работодателите към бъдещите инженери и специалисти. Компютърните технологии са навсякъде в ежедневието ни – от домашната среда до работното място. Отдавна е станало ясно, че те ще са незаменим и силен инструмент в развитието на всеки един аспект от живота ни – социален и професионален. Виртуалните технологии биват внедрявани все повече и във все повече сфери. Изключение не прави и висшето образование. Стремешите на световната академична общност в последните години са да предоставя на бъдещите висшисти образователна среда с ресурси, адекватни на времето, в което живеем, и предоставящи допълнителни възможности за достъп до знания, които понякога трудно могат да бъдат представени в академичната зала или лабораторията за упражнения. Това ограничение е естествено за всяка реална среда. В нея ресурсите време, физическо пространство и човек са лимитрани, което нерядко е съществено неудобство. Виртуалните лаборатории имат за цел да предоставят възможности за преодоляване на тези ограничения.

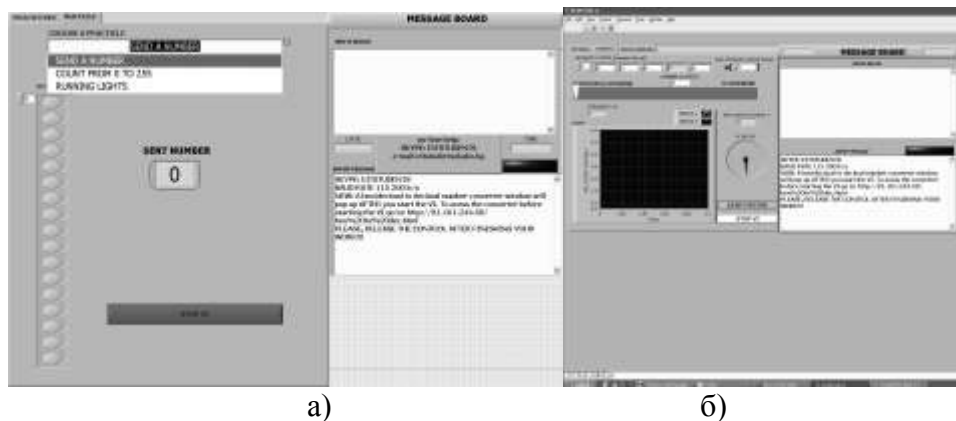
Факултетът за английско инженерно обучение (ФАИО) е основан през 1992 година и обучава студенти по една бакалавърска (Индустриално инженерство) и четири магистърски специалности (Индустриално инженерство, Електронно управление, Бизнес информатика и Управление на ресурси в предприятията). Обучението се извършва изцяло на английски език. През последните две години ФАИО прави опити за внедряване на концепцията за виртуалните лаборатории. Първите стъпки се състоят във виртуализиране на няколко лабораторни модула (части от курсове лабораторни упражнения). Тези усилия са част от работата по проект BG051PO001-4.3.04-0058 „Иновационни форми за дистанционни упражнения в Българските университети“, който ФАИО ръководи. Проектът стартира в края на 2012 година и цели да се подобри качеството на обучение в университетите чрез интегриране на съвременни форми за управление на знания и преподаване. Проектът обхваща няколко дейности, които имат за цел внедряване на нови методи, използващи съвременни технологии, за предоставяне на

образователен ресурс, който да послужи на студентите като допълнителен материал за подготовка. Тези дейности са основани на три концепции – концепция за разработване на видеолекции, концепция за изграждане на виртуални лаборатории и концепция за т. нар. е- обучение и м-обучение. Ресурсите от тези разработки ще бъдат достъпни през обща среда – система за управление на знанието.

## 2. Виртуални лабораторни упражнения във ФАИО

В период от една година част от експертите, работещи в проекта, положили усилия да разработят различни виртуални лабораторни модули за лабораторни упражнения, с възможност за дистанционно провеждане. Бяха разработени седем модула, включващи по няколко упражнения. Бяха използвани различни програмни среди, но концептуално се следваха инструкциите, предоставени в ръководство, също разработено в рамките на проекта. Модулите „Virtual instrumentation for measurement of electrical quantities (Виртуални средства за измерване на електрически величини)“ и „Information Measurement Systems (Информационно-измервателни системи)“ са предназначени за бакалаврите на факултета от втори и трети курс.

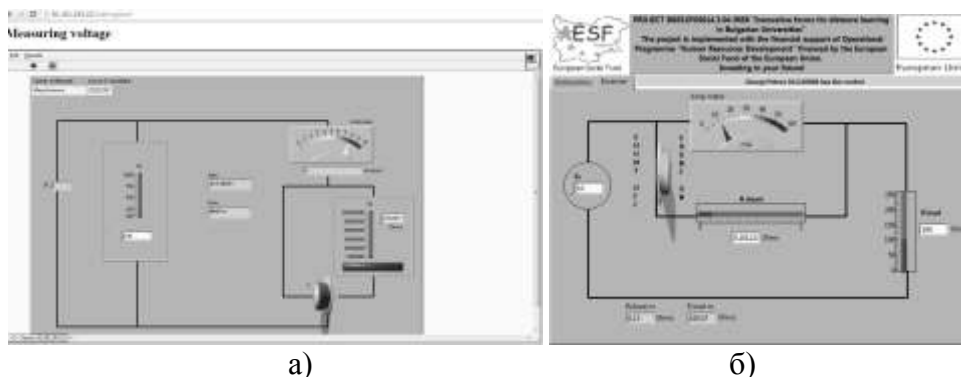
Модулът „Информационно-измервателни системи“ включва три упражнения, чрез които студентите се научават как се извършва комуникацията между компютър и външна среда – лабораторно оборудване. Тези упражнения са базови и имат за цел да дадат на студентите знание за предаване на данни от компютър към външно устройство (изпращане на данни), приемане на данни от външно устройство (четене на данни) и управление на обект чрез задаване на команди към него. И трите упражнения бяха виртуализирани с използване на графичната програмна среда LabVIEW. Програмите, създадени в тази среда, дават възможност за работа с интерфейса през Интернет. На фигура 1 са показани интерфейсите (лицевите панели) на две от упражненията.



Фиг. 1 Лицеви панел на виртуални упражнения за изпращане на данни (а) и управление постоянно токов двигател (б)

Виртуалните упражнения предлагат няколко функционалности: възможност за отдалечен достъп, възможност за комуникация в реално време с преподавателя, отговорен за упражнението, напътстване по време на изпълнението, като при грешка студентът бива предупреден от програмата за това и др.

Модулът „Виртуални средства за измерване на електрически величини“ включва две виртуални упражнения, които също са взимани от реални лабораторни постановки и виртуализирани с използване на LabVIEW. Лицевите панели (потребителският интерфейс) на тези упражнения са показани на фигура 2.



Фиг. 2. Лицеви панели на виртуални упражнения за измерване на напрежение със стрелкови волтметър (а) и измерване на ток със стрелкови амперметър (б)

И в този модул са подбрани две базови задачи, които студентите изпълняват – измерване на ток и напрежение с аналогови уреди, като трябва да съобразят дали е необходимо разширяване обхвата на уредите. Няколко функционалности за вградени и в тези упражнения:

- възможност за управление през Интернет;
- възможност за наблюдение през Интернет;
- възможност за съвместна работа;
- предупреждения за грешки при изпълнението;
- проследяване на изпълнението от преподавателя в реално време и чрез запис на данните от изпълнението на студента във файл.

За всяко от упражненията беше създадено ръководство с инструкции, като бяха използвани различни модели – ръководство с напътствия и снимки от правилното изпълнение на упражнението (демонстратор), ръководство само с текстови напътствия.

През учебната 2013/2014 беше извършена апробация на модулите. Студентите от втори и трети курс ФАИО имаха достъп до упражненията и ги изпълняваха в среда извън университета.

### 3. Резултати от оценката на студенти за виртуалните лабораторни упражнения

За да се получи обратна връзка от студентите за това как те възприемат упражненията, какво харесват или не, какво трябва да се подобри, добави или премахне, беше създадена онлайн анкета за оценка, достъпна на адрес: [https://docs.google.com/forms/d/1url8lrYgSoZZo\\_5D2qxxzZca6bWoztxtieH2016nyp8/viewform](https://docs.google.com/forms/d/1url8lrYgSoZZo_5D2qxxzZca6bWoztxtieH2016nyp8/viewform) (фигура 3).

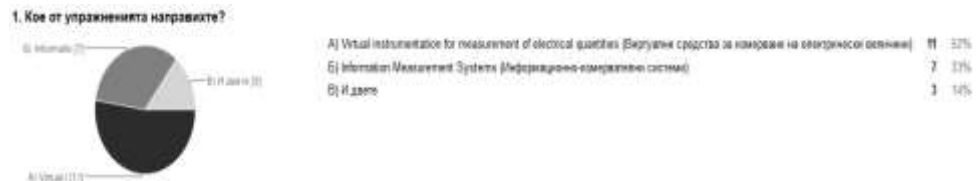


Фиг. 3 Анкетна карта за оценка на виртуални лабораторни упражнения

Около 20% от студентите в редовна форма на обучение на възраст между 21 и 25 години попълниха анкетата, а резултатите от нея ще бъдат обект на коментар в тази точка. Оценката съдържа три компонента, които студентите оценяват:

- 1) оценка на ръководствата към упражненията;
- 2) оценка на самите упражнения – оценяват се възможностите за достъп и изпълнение;
- 3) оценка на помощта, оказвана от ръководителя на съответното упражнение.

От 21 студенти, попълнили анкетата, 11 са изпълнили упражненията само от модула „Виртуални средства за измерване на електрически величини“, а 7 са работили само върху задачите от „Информационно - измервателни системи“. Останалите трима са изработили упражненията и по двата модула (фигура 4).



Фиг. 4. Разпределение на студентите спрямо участието им в модулите

90 % от студентите заявяват, че са прочели съответното ръководство за упражнението, а 60 % от тях дават положителна оценка за помощта на материала за изпълнение на поставените задачи (фигура 5).



Фиг. 5. Оценка на студентите за ръководствата към упражненията

Все пак не бива да се пренебрегват тези 40 %, чиято оценка не е добра и това подсказва, че тези материали следва да бъдат подобрени за в бъдеще. Тези 8 студенти са вероятно сред онези 60 %, които са заявили, че са изпитали затруднения при достъпа до виртуалните упражнения (фигура 6).



Фиг. 6. Оценка на студентите за достъпа до виртуалните упражнения

Анкетната карта предоставя и възможност за коментар към този въпрос, където студентите са посочили затрудненията, които са изпитвали при достъпа. Ето няколко коментара, които са обобщаващи: „Проблеми с антивирусната програма, блокираща достъпа до него“, „Задачата и стъпките, които трябваше да се предприемат, не бяха обяснени добре, не бяха изчерпателни и лесно разбираеми. Какво трябва да се изпълни беше представено в два документа, като информацията се различаваше“, „Първоначално проблемът беше в регистрацията в сайта на National Instruments и сложната процедура по осигуряване на достъпа до Lab View Runtime Environment“, „Достъп до програмата в даден момент“. Тези проблеми могат да бъдат обобщени в две категории. Първо, проблеми, произтичащи от недостатъчна информация в ръководствата за изпълнение. Второ, проблеми, свързани с инсталацията на изискуемата добавка, която дава възможност за работа с т. нар. „Remote pannel” и проблеми със сървъра, който хоства виртуалното упражнение. Втората група проблеми са технически и тяхното възникване беше по-скоро очаквано. След консултации на студентите с преподавателите те бързо бяха отстранявани. Решението на първата група изисква подобряване на ръководствата.

Въпреки горната оценка 60 % от анкетиранияте заявяват, че не са изпитали затруднения при изпълнението на упражнението, което е положителен атестат (фигура 7). Останалите 40 % са срещнали затруднения, за преодоляването на които са изискали допълнително информация и по-добра визуализация на изпълнението в ръководствата.

6. Изпитахте ли затруднения при работа с виртуалните упражнения?



Фиг. 7. Оценка на студентите за изпълнението на упражнението

Със сигурност голяма роля в безпроблемното изпълнение на упражненията имат и преподавателите, което се вижда от резултатите на фигура 8. 90 % от студентите са оценили високо подкрепата оказан от преподавателя при изпълнението на поставените задачи. Съществена роля за този положителен резултат е и възможностите, които виртуалната среда предоставя за контакт в реално време с преподавателя при изпълнението и възможността, която преподавателят има да проследява работата на студентите.

8. Преподавателят, отговорен за това упражнение оказва ли ви подкрепа? Моля оценете неговата подкрепа по скалата!



9. Успяхте ли успешно да завършите упражнението?



Фиг. 8. Оценка на студентите за подкрепата, оказана от преподавателя при изпълнение на упражнението

Финалната оценка може да бъде считана за положителна, след като 86 % от студентите заявяват, че успешно са завършили виртуалното си упражнение. Останалите 4 % са провели допълнителни консултации с преподаватели и са завършили работата си на по-късен етап.

#### **4. Заключение**

Въвеждането на нови методи, съобразени с новите технологии и конюнктура на живота, могат да окажат само положителен ефект върху образователния процес. Внедряването на концепцията за виртуалните лаборатории чрез разработване на виртуални лабораторни упражнения би дало един силен инструмент на университетите при подготовката на бъдещите висшисти. Разбира се, особено що се отнася до инженерните науки, виртуалните упражнения не могат напълно да заменят физическото присъствие на студента в лабораторията и опита, който се придобива в реалната, наричана още традиционна, лаборатория.

#### **Признателност**

Този доклад е разработен по проект BG051PO001-4.3.04-0058 "Иновационни форми за дистанционно обучение в Българските университети". Настоящият документ е изготвен с финансовата помощ на Европейския социален фонд. Техническият университет - София, чрез ФАИО носи цялата отговорност за съдържанието на настоящия документ, и при никакви обстоятелства не може да се приеме като официална позиция на Европейския съюз или ГДСФМОП.

#### **Литература**

De Jong, Ton, Marcia C. Linn, and Zacharias C. Zacharia. "Physical and virtual laboratories in science and engineering education." *Science* 340.6130 (2013): 305-308.

E. Gourova, L. Zografova, Knowledge Management System at ELFE, "Proceedings of the 11th International Conference on Challenges in Higher Education and Research in the 21st Century, June 4-7, (2013): 41-45

B. Bontchev, O. Konstantinov, Producing and Publishing Video Lectures for Higher Education, Proceedings of the 11th International Conference on Challenges in Higher Education and Research in the 21st Century, June 4-7, (2013): 71-74

Ася Асенова, Камелия Йотовска, Павлин Дулев, „Университетски курс за мобилно обучение“, Монографичен труд, 2014 г.

Joseba Arzoz, Vladislav Slavov, Tasho Tashev, "Virtual Laboratory Research", Proceedings of the 6th International Conference on Challenges in Higher Education and Research in the 21st Century, June 4-7, (2008): 403 - 407

#### **Автор:**

Владислав Деянов Славов, главен асистент, доктор, Технически университет – София, Факултет Автоматика, кат. Електроизмервателна техника, гр. София, ПК 1000, бул. Климент Охридски 8, е-поща: v-slavov@tu-sofia.bg