

ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У НАСТАВНОМ ПРОЦЕСУ НА ВИСОКООБРАЗОВНИМ ИНСТИТУЦИЈАМА

Сажетак:

Информационе технологије (ИТ) су програми и рачунарска техника који служе да се обави неки посао. На високообразовним институцијама ово се у првом реду, односи на наставни процес. Рад приказује стање заступљености ИТ-а у наставном процесу, као и анализу потреба за ИТ и проблема који се јављају приликом увођења ИТ у наставни процес. Истраживање је проведено на примјеру Природно-математичког факултета (ПМФ) у Бањој Луци. Рад, такође, даје и смјернице за достизање жељеног стања заступљености ИТ у наставном процесу како на факултету, тако и на Универзитету у цјелини.

Кључне ријечи:

Информационе технологије (ИТ), наставни процес, високообразовне институције, Природно-математички факултет Бања Лука, увођење ИТ у наставни процес.

Original scientific papers
Mitja Tanjga²

INFORMATION TECHNOLOGY IN THE TEACHING PROCESS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Abstract:

Informational technology (IT) are in fact computer software and hardware necessary to complete some work. At the higher education institutions, this is, primarily, related to teaching process. The paper shows the state of IT in the teaching process, need for IT, as well as problems that occur when introducing IT into the teaching process. The study was conducted in the case of Faculty of Science in Banja Luka. The paper also provides guidelines for achieving the desired state of IT in teaching process both at the college, and at the University at large.

Key words:

Information Technology (IT), an educational process, higher education institutions, Faculty of Science Banja Luka, the introduction of IT into the teaching process

¹ Дипломирани информатичар, Природно-математички факултет, Универзитет у Бањој Луци

² Dipl. informatics, Faculty of Science, University of Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

1. УЛОГА И ЗНАЧАЈ ИТ У САВРЕМЕНОМ ВИСОКОШКОЛСКОМ ОБРАЗОВАЊУ

Појам информационих технологија (ИТ) означава рачунарске програме и рачунарску технику која је потребна да се обави неки посао. У случају високообразовних установа, какав је и Природно-математички факултет (ПМФ), ријеч посао се првенствено односи на наставни, а након тога и на научно-истраживачки процес. Као примјер високообразовне институције узет је ПМФ из разлога што на овом факултету постоји 8 студијских програма који су међусобно различити, па могу послужити као добар примјер за истраживање, јер институција функционише као универзитет у малом.

Високообразовне установе су у последњих двадесетак година, суочене са константним притиском технолошких, економских и социјалних промјена које се дешавају на глобалном нивоу и које су поставиле нове захтјеве пред високо образовање. Захтјеви се огледају у већем улагању и већем кориштењу нових технологија, а посебно ИТ. Захтјеви су и да се студентима обезбиједи виши ниво знања и вјештина за нова и растућа тржишта, као и да се обезбиједи могућност цјеложивотног учења. Притисак је и на сталном унапређивању наставних планова и програма, као и на подизању квалитета високог образовања.¹ Приликом испуњавања наведених захтјева, реализација максималних финансијских уштеда и ограничавање улагања у ИТ јавља се као један од најважнијих захтјева.

Према Тиму Линонену² постоји неколико фаза у историји развоја ИТ-а у високом образовању:

- „крај 70-тих и почетак 80-тих година: програмирање, вјежбање;
- крај 80-тих и почетак 90-тих година: учење помоћу специјализованих програма на рачунарима (computer based training – CBT);
- почетак 90-тих година: учење на основу Интернета (Internet based training – IBT);
- крај 90-тих и почетак 2000-тих: електронско учење (e-learning) и
- крај 2000-тих: друштвени програми и бесплатни садржаји.”

1. ROLE AND IMPORTANCE OF IT IN MODERN HIGHER EDUCATION

The term information technology (IT) means computer programs and computer technology that is needed to complete some work. In the case of higher education institutions, such as the Faculty of Science this is primarily related to teaching, and then to the science and research process as well. Good example of higher education institution is Faculty of Science. There are 8 programs on this Faculty that are so different from each other that can serve as a good example for research, because programs are functioning as a university.

Over the past twenty years higher education institutions have faced constant pressure of technological, economic and social changes that are happening on a global level and which have raised new demands on higher education. The requirements are reflected in greater investment and greater use of new technologies, especially IT, providing students with higher levels of knowledge and skills and lifelong learning opportunities. The pressure is on constant improvement of curricula, as well as on raising the quality of higher education.¹ In fulfilling the above, there is perhaps the most important requirement, and that is to save as much money as possible.

According to Teemu Leinonen², there are several stages in the history of the development of IT in higher education:

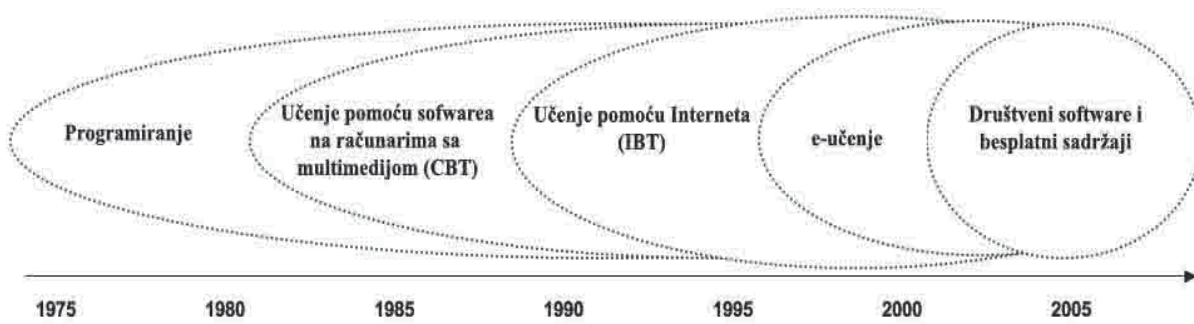
- “end of seventies and the beginning of the eighties: programming, training; „крај 70-тих и почетак 80-тих година: програмирање, вјежбање;
- end of eighties and the beginning of the nineties: learning through specialized programs for computers (computer based training - CBT);
- beginning of the nineties: learning based on the Internet (the Internet based training - IBT);
- end of the nineties and the beginning of Millennium: electronic learning (e-learning) and
- end of 2010: social programs and free services.”

¹ Haddad D. W., Jurich S.: ICT FOR EDUCATION: POTENTIAL AND POTENCY, www.ictinedtoolkit.org/user/library/tech_for_ed_chapters/03.pdf, са Интернета, 12.05.2009, 11.22
² www2.uiah.fi/~tleinone, са Интернета, 20.10.2009, 10.31

¹ Haddad D. W., Jurich S.: ICT FOR EDUCATION: POTENTIAL AND POTENCY, www.ictinedtoolkit.org/user/library/tech_for_ed_chapters/03.pdf, 12.05.2009, 11.22
² www2.uiah.fi/~tleinone, 20.10.2009, 10.31

Слика 1: Историја ИТ-а у образовању.

Picture 1: IT history in education.



Izvor: www2.uiah.fi/~tleinone, sa Interneta, 20.10.2009, 10.31

Потребе које дају подстијек високообразовним институцијама да се баве увођењем ИТ-а у наставни процес су првенствено образовне и научно-истраживачке и могу се свести на следеће:

- потреба да се изађе у сусрет различитим захтјевима студената и да се, у складу са могућностима, обезбиједи образовање „по мјери“;
- потреба за тренутном комуникацијом између образовних институција и студената, као студената и наставног особља,
- растућа свијест студената о ИТ-у као неизоставном алату приликом студирања,
- жеља студената да студирају независно од времена и мјеста, односно да не морају физички бити присутни у предаваоцима,
- потреба да се обезбиједи увид у напредак студената у реалном времену омогућавајући везу између административног и образовног система,
- потреба за успостављањем образовних и научно-истраживачких мрежа са окружењем и ЕУ,
- потреба да се ИТ интегрише у наставу.

Један од важних захтјева савременог окружења који подразумјева увођење ИТ-а у високо образовање је и е-учење, које је дефинисано као „...кориштење мултимедије и Интернета у сврху побољшања квалитете учења – омогућавањем приступа удаљеним изворима и услугама и омогућавањем сарадње и комуникације и на даљину.“³

Educational and research needs which are boosting higher education institutions to deal with the introduction of IT in teaching are primarily:

- the need to meet the varying requirements of students and to provide “tailored”, education,
- the need for communication between educational institutions and students, as well as students and professors,
- increasing students awareness of IT as an indispensable tool in studying,
- students wish to study independently of time and place,
- the need to provide insight into students progress in real time allowing the connection between the administrative and educational systems,
- the need to establish educational and regional and EU research network,
- the need to integrate IT into teaching.

One of the important needs that require introduction of IT in higher education is e-learning, which is defined as “...use of multimedia and Internet in order to improve quality of learning – with providing access to remote resources and services and facilitating distance cooperation and communication.”³

³ hr.wikipedia.org/wiki/E-u%C4%8Denje, sa Interneta, 20.09.2008. 10.44

³ hr.wikipedia.org/wiki/E-u%C4%8Denje, 20.09.2008. 10.44

Е-учење може се подијелити на:

- „**класичну наставу** – настава у учионици (*f2f ili face-to-face*)
- **наставу уз помоћ ИЦТ-а** – технологија у служби побољшања класичне наставе (*ICT supported teaching and learning*)
- **хибридну или мјешовиту наставу** – комбинација наставе у учионици и наставе уз помоћ технологија (*hybrid, mixed mode ili blended learning*)
- **онлајн (online) настава** – настава је уз помоћ ИЦТ-а у потпуности организована на Интернету (*fully online*).⁴

2. ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ НА ПМФ-у

Природно-математички факултет у Бањој Луци основан је 12. септембра 1996. године, а настао је издвајањем групе природних наука са Филозофског факултета. Зачетак је био у Педагошкој академији, односно у Вишој педагошкој школи основаној у Бањој Луци 1950. године на којима су постојале основне групе природних и друштвених наука. ПМФ-у је додијељена зграда Учитељске школе у којој се налази и данас.⁵ Приликом оснивања ПМФ је имао свега неколико рачунара који нису били умрежени. До 2002. године ПМФ је умрежио постојеће рачунаре и Циско 2500 рутер (донација WUS Аустрија) у локалну мрежу (ЛАН). ПМФ је тада био спојен на Интернет је преко Универзитетског Рачунског Центра (УРЦ), а постојала је и рачунарска предаваона са застарјелим и нестандартним хардвером и софтвером.

Године 2011. у ПМФ-овој мрежи има преко 100 рачунара и 8 сервера (2 серверске и 6 обичних машина), а 2009. године спојен је на Академску мрежу Републике Српске (САРНЕТ) путем оптичког кабла. Након спајања на САРНЕТ изведен је пројект покривања ПМФ-а бежичним сигналом Интернета.

We can divide it as:

- “**classical education** - teaching in the classroom (*F2F or face-to-face*)
- **teaching with ICT** - technology in the service of improving the standard of teaching (*ICT supported teaching and learning*)
- **hybrid or mixed classes** - a combination of classroom and teaching with technology (*hybrid, mixed mode or blended learning*)
- **online (online) classes** - classes with the help of ICT fully organized on the Internet (*fully online*).⁴

2. INFORMATION TECHNOLOGY ON FACULTY OF SCIENCE

Faculty of Science was established in Banja Luka on 12 September 1996. In the beginning it was a Teacher Training College and the College of Pedagogy founded in Banja Luka in 1950. Faculty of Science is situated in the School Teachers' building.⁵ Upon the establishment of Science had a few computers that weren't connect to network. Until year 2002. Faculty of Science is connected the existing PCs and Cisco 2500 router (donations WUS Austria) in a Local Area Network (LAN). Faculty of Science was connected to the Internet via the University Computing Centre (URC), and there was a lecture room with outdated computer and a non-standard hardware and software.

In year 2009. Faculty of Science was connected to the Republic of Srpska Academic Network (SARNET) via optical cable. After connecting to SARNET, Faculty of Science was covered with wireless Internet signal. In year 2011. in Faculty of Science has network with over 100 PCs and 8 servers (2 server machine and 6 ordinary PCs acting as server),

⁴ hr.wikipedia.org/wiki/E-u%C4%8Denje, sa Interneta, 20.09.2008. 10.44

⁵ www.pmfbl.org/istorijat/index.php

⁴ hr.wikipedia.org/wiki/E-u%C4%8Denje, 20.09.2008. 10.44.

⁵ www.pmfbl.org/istorijat/index.php, 25.52010 11.12

Сервери који данас раде су:

- централни сервер који служи за рутирање, заштиту ЛАН-а и одржавање веб странице ПМФ-а,
- веб сервер на којем се налазе сајтови ПМФ-а,
- имејл сервер за наставно особље и службе ПМФ-а,
- клијент сервер који опслужује рачунарску предаваоцу (пуштен у рад у сарадњи са наставним особљем и студентима Студијског програма за математику и информатику),
- сервер Географског информационог система (ГИС) за подршку настави ГИС-а,
- сервер аутоматске метеоролошке станице,
- сервер за учење на даљину са бесплатним програмом Мудл (*Moodle*) који је у фази тестирања и
- сервер за подршку настави на Студијском програму за математику и информатику.

По мјерењима у фебруару 2011. године веб сајт ПМФ-а имао је дневни просјек од 250 посјета, што је на годишњем нивоу износи више од 75000.

Укупно стање ИТ на ПМФ-у оцјењујемо оцјеном 3-добро (1-недовољно, 5-одлично), односно највишом могућом оцјеном с обзиром на начин финансирања ИТ на Универзитету у Бањој Луци.

3. ЕМПИРИЈСКО ИСТРАЖИВАЊЕ ИТ-А НА ПМФ-У

Циљ истраживања ИТ на ПМФ-у био је да се истражи садашње стање коришћења ИТ у наставном процесу, прикупљање новог знања о ИТ у наставном процесу, стварање процедура за увођење ИТ у наставни процес на ПМФ-у, као и добијање одговора на слиједећа питања:

- Како је садашње стање ИТ-а у настави на ПМФ-у?
- Које је жељено стање ИТ у наставном процесу?
- Како увести ИТ у наставни процес?

Истраживање које је проведено међу студентима и наставним особљем, одвијало се у зимском семестру 2009/2010. године Међу 284 студента (189 женских и 95 мушких) са 5 студијских програма (Биологија, Географија, Екологија, Хемија

Servers that operate today are:

- a central server (network routing, LAN protection and administration of Faculty of Science Web site),
- the web server that support the sites of Faculty of Science,
- e-mail server,
- client server (build up in cooperation with faculty and students of the Department of Mathematics and Informatics),
- Geographical Information Systems (GIS) server,
- automatics weather station server (beta),
- server for distance learning with free Moodle software (beta) and
- server for supporting the academic program for Department of mathematics and informatics.

According to Interent click counter in February Faculty of Science Web site has daily average of more than 400 unique clicks (Faculty of Science has 1500 students and 150 employees).

State of IT at the Faculty of Science could be graded as 3-good (1-bad, 5-excellent), or with highest possible grade considering state of financing of IT at the University of Banja Luka.

3. EMPIRICAL RESEARCH OF IT FACULTY OF SCIENCE

The goal of research was to investigate the current state of IT use in the teaching process, the gathering of new knowledge about IT in the teaching process, creating procedures for the introduction of IT in teaching at the Faculty of Science, as well as to provide answers to the following questions:

- What is the current state of IT in teaching process at the Faculty of Science?
- What is the desired state of IT in the teaching process?
- How to introduce IT into the teaching process?

The survey took place in the winter semester of year 2009/2010. among 284 students (189 female and 95 male) from 5 different departments (Biology, Geography, Ecology, Chemistry and Spatial Planning). Survey has 45 questions which were divided

и Просторно планирање) ПМФ-а проведена је анкета са 45 питања која су подијељена у 5 батерија:

- Демографска питања,
- Питања о информатичкој писмености,
- Питања о примјени ИТ на факултету,
- Примјена ИТ у настави,
- Питања о очекивањима везаним за ИТ у настави.

План је био да се у зимском семестру 2009/10. године проведе анкета међу студентима ПМФ-а, а затим да се у љетњем семестру анкетира и наставно особље. Истовремено са анкетом припремљене су ИТ које су се користиле да би се могло пратити њихово увођење, кориштење, као и ефекти кориштења.

У истраживању су кориштене слиједеће ИТ:

- факултетски имејлови наставног особља,
- факултетски сајтови наставног особља који су садржавали основне податке о колегију, примјере колоквијума и испита, резултате колоквијума и испита, као и друге корисне информације везане за колегијум, као и наставни материјал,
- сајт ПМФ-а за опште обавјести о студијском програму,
- форум на сајту ПМФ-а на којем су студенти постављали и коментарисали разне теме везане за наставу,
- друштвена мрежа Фејсбук.

У овом раду су кориштени одговори на 6 од 45 питања из анкете за која је закључено да су најбитнија за добијање слике о информатичкој писмености и заступљености ИТ на ПМФ-у.

into 5 battery:

- Demographic issues,
- Questions about computer literacy,
- Questions about the application of IT in the university,
- Application of IT in teaching,
- Questions about expectations related to IT in teaching.

Plan of research was that a survey should be carried out among students of Faculty of Science and then in the summer semester of same year to interview professors. Simultaneously with the survey some IT were prepare for implementing in order to be able to monitor their use and effects of use.

In this research following IT has been used:

- teaching staff e-mails,
- teaching staff personal sites containing basic information about the course, examples of tests and examinations, the results of tests and exams, lecturing materials, as well as other useful information,
- official website for general notice on the academic program,
- forum on the official website in which students are asked and commented on various topics related to teaching,
- Facebook social network.

In this paper, 6 of 45 questions of the survey were used for which it was concluded that they are most important for obtaining a picture of the IT literacy and IT representation on the Faculty of Science.

Табела 1: Дистрибуција испитаника
 по одговорима на 1. питање

Table 1: Distribution by responses
 to the question No. 1.

Моју информатичку писменост цијеним као:	Број испитаника	
	ф	%
Нисам информатички писмен и не желим се образовати	2	0.66
Нисам информатички писмен и желим се образовати	9	2.95
Имам основна знања (Ворд, Интернет)	194	63.61
Имам напредна знања (МС Офис пакет, Интернет, Адобе Ацробат)	80	26.23
Имам знања из специјализованих програма (Фотошоп, Корел, ГИС, Аутокед)	17	5.57
Неизјашњено	3	0.98
Укупно	305	100.00

Анкетирани студенти су дали свој коментар на питање своје информатичке писмености гдје је било могуће дати више од једног одговора. Из одговора, којих је било 305, се види да је велика већина одговора, њих 95%, било да има основна (64%) и напредна информатичка знања (26%), док је 6% изјавило да има знања из специјализованих програма, што би могли уврстити у изразито напредну информатичку писменост. Три процента одговора било је да се не осјећа информатички писмено али да се жели образовати. Ово је одличан податак који треба да послужи као основа за бржи прелазак у жељено стање заступљености ИТ у настави.

Surveyed students gave their feedback on the issue of their computer literacy and it was possible to give more than one answer. Responses, which were 305, shows that the vast majority of it or 95% was to have primary (64%) and advanced IT skills (26%), while 6% percent has knowledge in specialized programs, which could be included in a highly advanced computer literacy. 3% are not computer literate, but they wants to educate. This is great information that should serve as the basis for a faster transition to the desired state of the representation of IT in teaching.

Табела 2: Дистрибуција испитаника
 по одговорима на 4. питање

Table 2: Distribution by responses
 to the question No.4.

Коју периферну опрему и припадајући софтвер знате користити?	Број испитаника	
	ф	%
Скенер	143	13.00
Дигиталну камеру	168	15.27
Дигитални фото-апарат	238	21.64
Штампач	241	21.91
Флеш меморију (УСБ)	253	23.00
Видео пројектор	49	4.45
Другу опрему.	7	0.64
Неизјашњено	1	0.09
Укупно	1100	100.00

Из одговора је видљиво да 99% анкетираних студента знају користити периферну опрему до које су могли у свом окружењу доћи, као нпр. скенер, камеру, фото апарат, штампач и флеш меморија, док већ код видео пројектора има мањи број одговора јер је то опрема теже доступна за већину студената.

Responses shows that 99% of students know how to use peripheral equipment such as scanner, camera, camera, printer and flash memory, while video projector has a small number of responses because it is the equipment less accessible for most students.

Табела 3: Дистрибуција испитаника по одговорима на 27. питање

Table 3: Distribution by responses to question No. 27.

Колико се, по Вашем мишљењу, ИТ користе у настави на Вашем факултету?	Број испитаника	
	ф	%
Не интересује ме	31	10,92
Не користе се	54	19,01
Слабо се користе	135	47,54
Довољно се користе	34	11,97
Прилично добро се користе	6	2,11
Не знам	3	1,06
Неизјашњено	21	7,39
Укупно	284	100,00

На ово питање 11% испитаних је одговорило да их не интересује, 19% да се не користе, 48% да се слабо користе, 12% да се довољно користе, 2% да се прилично добро користе, 1% каже да не зна и 7% испитаних је неизјашњено. Велики је број студената који су били неизјашњени и које ово питање не интересује чак 18,3% што је податак који достизањем жељеног стања ИТ-а у настави треба минимизирати.

On the question about state of use of IT in their faculty, 11% of the respondents answered that they are not interested, 19% are not used, 48% to be slightly enough used, 12% is enough to use, 2% to be quite enough used, 1% said they did not know and 7% were undeclared. A large number of students, 18.3%, who were undeclared or think that this issue is not interesting enough, is in fact primal target group that should be minimized by reaching the desired state of IT in teaching.

Табела 4: Дистрибуција испитаника по одговорима на 30. питање

Table 4: Distribution by responses to question No. 30.

Које се ИТ користе у настави на Вашем факултету?	Број испитаника	
	ф	%
Не знам	120	33,33
имејл консултације	47	13,06
Форум	12	3,33
Поуер поинт презентације	120	33,33
Онлајн наставни материјал	11	3,06
Веб сајт факултета	30	8,33
Неизјашњено	20	5,56
Укупно	360	100,00

На питање Које ИТ се користе у настави на вашем факултету, где је било могуће дати више од једног одговора, било је 360 одговора од којих је 33,33% одговора у категорији „Не знам“, нешто

On the issue about IT that should be in use on their faculty it was possible to give more than one answer and there were 360 responses of which 34% of responses were in the category of “I do not know”,

више од 13,06% да се користе имејл консултације, 3,3% да се користи форум, 33,33% да се користе Пауер поинт презентације, 3,06% онлајн наставни материјал, 8% веб сајт ПМФ-а и 5,56% је било неизјашњених.

13% that said that they should be using more e-mail consultations, 3% should be using more web site forum, 33% should be using more Power Point presentations, 3% should be using more online instructional materials, 8% should be using more official web site and 6% were undeclared.

Табела 5: Дистрибуција испитаника по одговорима на 31. питање

Table 5: Distribution by responses to question No. 31

Које би ИТ требало више користити у настави?	Број испитаника	
	ф	%
Не знам	82	13,76
имејл консултације	104	17,45
Форум	68	11,41
Поуер поинт презентације	102	17,11
Онлајн наставни материјал	125	20,97
Веб сајт факултета	102	17,11
Нешто друго	4	0,67
Неизјашњено	9	1,51
Укупно	596	100,00

На питање о томе које би ИТ требало више користити у настави, гдје је било могуће дати више од једног одговора, било је 596 одговора од којих је 14% било у категорији „Не знам“, 17% је било за имејл консултације, 11% за форум, 17% за Пауер поинт презентације, 21% за онлајн наставни материјал, 17% за веб сајт ПМФ-а, 1% за нешто друго и 2% је било неизјашњено.

On the question of what IT should be more in use in the classroom, where it was possible to give more than one answer, it was 596 responses of which 14% were in the category of “I do not know”, 17% were for e-mail consultation, 11% for the forum, 17% for Power Point presentations, 21% for online instructional materials, 17% of the Web site of Science, 1% for something else and 2% were undeclared.

Табела 6.: Дистрибуција испитаника по одговорима на 34. питање

Table 6: Distribution by responses to question No. 34

Учење уз помоћ ИТ би ми уштедело много времена.	Број испитаника	
	ф	%
Слажем се	134	47,18
Дјелимично се слажем	114	40,14
Не слажем се	14	4,93
Не знам	17	5,99
Неизјашњено	5	1,76
Укупно	284	100,00

Са констатацијом: „Учење уз помоћ ИТ-а би ми уштедело много времена“ слаже се 47% испитаних, 40% се дјелимично слаже, 5% се не слаже, 6% не зна, а 2% је било неизјашњених.

With the statement: “Learning through IT would save much time, “ agrees 47% of respondents, 40% partially agree, 5% disagree, 6% do not know, and 2% were undeclared.

Из одговора анкетираних студената види се да је преко 90% основно или напредно информатички писмено, као и то да више од 90% студената зна користити периферну рачунарску опрему што нам даје велики маневарски простор приликом увођења ИТ у наставни процес.

Одговори на остала питања дају нам увид у начине кориштења и врсту ИТ које треба увести у наставни процес на ПМФ-у. Већина студената, преко 70%, мисли да ИТ требају наставном процесу и да су спремни да их користе да би побољшали комуникацију са наставним особљем, као и процес учења.

Забрињава број студената (од 10-30% у зависности од питања) који су на питања која се тичу заступљености или увођењу ИТ на ПМФ били незаинтересовани. У процедурама које се тичу увођења ИТ у наставу на ПМФ мора се повести рачуна о овом проценту јер уколико се процедуре исправно планирају онда ће и број заинтересованих расти.

Занимљив податак је и да 72% студената мисли да су за добре консултације пресудан разговор „у четири ока“. Ово се може протумачити као нормално с обзиром да се налазимо на прелазу из Гутенберг цивилизације у информатичку.

Разговори обављени са наставницима и сарадницима који су судјеловали у анкетама студената дали су нам информације потребне за формирање списка потреба за ИТ на ПМФ-у, као и за формирање процедура потребних за прелазак из садашњег у жељено стање заступљености ИТ на ПМФ-у. Наставно особље које је учествовало у истраживању подијељено је у 3 категорије и то:

- они који су потпуно проводили истраживање (40%),
- они који су дјелимично проводили истраживање (20%) и
- они који су нису проводили истраживање (40%).

Наставно особље које је у потпуности судјеловало у увођењу ИТ у наставне предмете које они предају спада у оне који су изразито информатички писмени и који у обављању свог посла на дневној бази користе имејл, лични и факултетски веб сајт, презентације, као и друштвене мреже. Ова категорија мисли да им ИТ убрзава припрему наставе и научни рад, да су им ИТ помогле у бржој комуникацији са студентима и да им кориштење

From the answers of students shows that over 90% has basic or advanced computer literacy, and that more than 90% of students know how to use computer peripheral equipment which gives us great opportunity in introducing IT into the teaching process.

Answers to other questions give us insight into ways of using IT as well as the type of IT to be introduced into the teaching process at the Faculty of Science. Most students, over 70% think that IT should be the used in teaching process and are willing to use them to improve communication with teaching staff, as well as the learning process.

A disturbing number of students (10-30% depending on the issue) were uninterested for the process of introducing IT into learning process. The procedures concerning the introduction of IT in education in the Faculty of Science must take this percentage into the consideration.

An interesting fact is that 72% of students thought to be crucial for good consultation chat “in private”. This can be interpreted as normal given that we are in the transition from Gutenberg into IT civilization.

Interviews conducted with teachers who participated in the survey of students gave us the information needed to form a list of needs for IT at the Faculty of Science, as well as the formation of procedures required to make a step forward from current to desired state of IT on the Faculty of Science. Teaching staff who participated in the study can be divided into 3 categories:

- those who are fully implemented research (40%),
- those who have conducted research in part (20%) and
- those who have not conducted research (40%).

The teaching staff which were fully engaged in the introduction of IT in teaching is one who are extremely computer literate, and on a daily basis using personal and university website, presentation, and social networks. This category of teachers thought that IT speeds up the preparation of teaching and scientific work, also that IT help in faster communication with students and that using of IT in everyday work increases the time to perform other duties at work as much

ИТ у свакодневном послу повећава вријеме за обављање других дужности на послу за чак 50%. Крајњи утисак који је ова категорија изнијела у посебном коментару иде од тога да, ако се студентима кориштењем ИТ све „сервира“, онда они имају осјећај да не морају превише радити и постају незаинтересовани, до тога да је задовољство студената због увођења ИТ у наставни процес и комуникацију, на високом нивоу. Укупан утисак о увођењу ИТ у овом истраживању оцијењен је 4,5 (оцјене од 1-5).

Друга категорија наставног особља је она која се дјелимично укључила у истраживање. Дјелимично значи да је план био да се инсистира на електронској комуникацији са студентима, на постављању наставних материјала на лични и факултетски веб сајт што је само дјелимично испуњено. У овој категорији је највише сарадника који су у разговору изјавили да наставници који су водили конкретне предмете нису имали вољу да иду даље од комуникације са студентима, односно, лични веб сајт који им је формиран за постављање наставног материјала и вијести није искориштен на начин на који се од њих то очекивало. Разговор који смо водили са сарадницима открио је да им ИТ убрзава наставу и научно-истраживачки рад, да им убрзава комуникацију за 50%, да су од ИТ користили имејл, сајт ПМФ-а, презентације и базе података са електронским часописима, али да нису користили друштвене мреже и личне сајтове. Укупан утисак о увођењу ИТ у овом истраживању је 4 (оцјене од 1-5).

Трећа категорија наставника чије су студенти анкетирани није се уопште укључила у увођење ИТ у наставу. Разлози за ово су различити и иду од оних који мисле да је то непотребано, преко оних који нису информатички писмени, до оних који мисле да ИТ само повећава количину посла.

Процедуре које треба формирати ради ефикасног увођења ИТ у наставни процес морају ићи у правцу подстицања управо наставног особља из треће категорије док је за другу категорију битно подстакнути наставнике задужене за предмете на већи ангажман.

as 50%. Final impression that this category presented in a final commentary goes from that if students are using all “served on a silver plate”, then they have the feeling that you do not have to work too hard and become uninterested. Other commentary says that students’ satisfaction with the introduction of IT in teaching and communications, at a high level. The overall impression of the introduction of IT in this study was rated 4.5 (ratings of 1-5).

The second category of teaching staff is one that were partially included in the study. Partial means that the plan was to insist on electronic communication with students, than to deliver teaching materials on personal and university web site which is only partially filled. This category (mostly assistants to professors) said that professors who are in charge of actual subjects didn’t have will to go beyond communicating with student. Conversation we had with his assistant professors discovered that IT speed up education and scientific research, that their communication speeds up to 50%. They used web site of Faculty of Science, presentations, and various databases to electronic journals, but did not use social networks and personal websites. The overall impression of the introduction of IT in their opinion was 4 (scores of 1-5).

The third category of professors did not involve into the introduction of IT in teaching. Reasons for this varied from those who think that this is unnecessary, over those who are not computer literate, to those who think that IT just increases the amount of work.

Procedures should be established for effective introduction of IT in the education process must go in the direction of encouraging the teaching staff from third category while for the second category of teaching staff is essential to encouraged the teachers in charge on the higher level of engagement.

На основу истраживања на ПМФ-у су утврђене су потребе за следећим информационим технологијама:

- имејл (e-mail),
- форум,
- чет (chat),
- друштвене мреже, као Фејсбук и Твитер (Facebook, Twitter)
- Интернет презентације (личне и факултетске),
- базе података (е-картони студената и наставног особља, као и каталогизација књига у библиотеци),
- Power Поинт презентације (пројектоване путем видео бима),
- претраживачи,
- софтвер за подршку настави (нпр. ГИС).
- Електронске табле („тач скрин“ технологија)
- ЛАН,
- бежични Интернет,
- сервери (шер поинт, СQL, имејл, клијент...),
- мрежна опрема управљива из једног центра (свичеви и рутери).

Истраживањем које је проведено на ПМФ-у добијени су одговори на претходно постављена питања.

Када би се оцјењивало садашње стање заступљености ИТ у настави на ПМФ- је могло би се рећи да је са аспекта броја рачунара, сервера, мреже и услуга добро, а са аспекта заступљености ИТ у настави задовољавајуће.

Жељено стање заступљености ИТ на ПМФ-у је:

- са техничког аспекта већи број (40) нових рачунара, нови и управљиви мрежни уређаји, 5 серверских машина које би замијениле рачунаре који „глуме“ сервере, као и увођење лиценцираних програма,
- са аспекта увођења ИТ-а у наставни процес, одвијање комуникације студент-наставник путем имејла, форума, веб сајта, друштвених мрежа, постављање свих наставних материјала и вијести на личне и веб сај ПМФ-а и кориштење „паметних“ табли у настави умјесто видео пројектора.

Based on research in the Faculty of Science the need for the following information technologies have been identified:

- e-mail
- forum
- chat
- social networks (Facebook, Twitter)
- Website (personal and university),
- database (e-cards of students and faculty, as well as the cataloging of books in the library),
- Power Point presentation (projected via a video beam)
- Search engines, Software to support teaching (GIS).
- Electronic table (“TAC screen saver” technology) LAN,
- Wireless Internet,
- Servers,
- network equipment controlled from one center (coils and routers).

From the research that were carried out in the Faculty of Science we received answers to previous questions.

When assessing the current state of the representation of IT in teaching at the Faculty of Science one might say that in terms of number of computers, servers, networks and services situation is well, and in terms of representation of IT in teaching is satisfactory.

Desired state of IT representation on the Faculty of Science would be:

- from the technical aspect, a larger number (40) new PC, new and more manageable network devices, 5 server machines that would replace the computers that “fake” servers, as well as the introduction of licensed programs,
- from the point of introduction of IT in teaching, performance of student-teacher communication through e-mail, forums, web site, social network, delivering of all instructional materials and news on personal web site Faculty of Science and the use of “smart” board in the classroom instead of video projector.

4. УВОЂЕЊЕ ИТ У НАСТАВНИ ПРОЦЕС

Како је у уводном дијелу рада наведено, Штарсманова студија⁶ о поврату уложеног новца у ИТ је показала да улагање у ИТ није само по себи гарант успјеха приликом кориштења у настави већ да само увођење и кориштење треба бити пажљиво планирано да би сви или велика већина корисника усвојили и успјешно користили ИТ.

Разговорима и анкетом уочено је да постоји проблем који се огледа у томе да велики проценат учесника (до 40%) у увођењу ИТ-а у наставу који су на нивоу корисника, није заинтересовано за овај процес.

Да би сам процес увођења ИТ у наставу био што брже, једноставније и најјефтиније проведен, стратегија увођења ИТ мора бити у складу са три принципа:

- *Једноставност*, што значи да буде лак за кориштење и да се сви корисници што једноставније обуче за кориштење ИТ у настави.
- *Јасност*, што значи да свим учесницима у сваком тренутку треба да буде јасно која им је улога у увођењу ИТ у наставни процес и како систем функционише.
- *Ниски трошкови*, што значи да се технологија не купује прије него се одреди која је технологија уопште потребна, као и која је улога технологије, него да се плански и у етапама ИТ уводи у наставни процес.

Приједлог процедура за увођење ИТ у наставни процес на ПМФ-у почиње од Универзитета који мора донијети Стратегију увођења ИТ на нивоу Универзитета, као и од одређивања људи који ће бити одговорни за провођење и контролу провођења Стратегије.

Слиједећи документ који треба донијети је Акцион план провођења Стратегије који мора садржавати кораке, вријеме, људе и новац потребне за провођење Стратегије.

Први корак акционог плана је упознавање свих учесника са циљевима Стратегије и Акционом плану за провођење Стратегије, као и са конкретном улогом и задацима које имају.

Други корак у акционом плану је образовање учесника који нису довољно информатички

⁶ Krakar Z.: PRILOG RAZVOJU ADEKVATNOG ICT MENADŽMENTA, Fakultet organizacije i informatike, sa Interneta, hgk.biznet.hr/hgk/fileovi/8570.ppt, sa Interneta, 16.05.2009. 10.46

4. INTRODUCING IT INTO TEACHING PROCESS

Strassmann study⁶ on Return On Investment in IT has shown that investment in IT is not by itself guarantee success when used in teaching, but that the introduction IT into teaching process should be carefully planned so that all or the vast majority of users adopt and successfully use IT.

There is also a problem that was detected in interviews and surveys. Large numbers of participants (40%) of the users level are not interested in this process.

To make the process of introducing IT in teaching process as fast as possible, simple and cheap, strategies for IT must be in accordance with three principles:

- *Simply* means to be easy to use and that all users can be easily trained to use IT in teaching
- *Clearly* means that all participants at all times understand their role in introducing IT into the teaching process and how the system works.
- *Cheap* means that technology should not be bought before we determine which technology is generally required, and what is the role of technology.

Proposal of the procedures for the introduction of IT in teaching at the Faculty of Science start at the University which must introduce IT Strategy at the University, as well as from people which will be responsible for enforcement, implementation and control of Strategy.

The next document to be adopted is Action Plan of implementation of Strategy which must include the steps, time, people and money necessary for its implementation.

The **first step** is to familiarize all participants with the objectives of the Strategy and Action Plan for implementing the Strategy, as well as the specific roles and tasks they have.

The **second step** in the Action Plan is the educate participants who are not computer literate enough to participate in the implementation of the strategy. Curricula should be updated in order that students are fully IT literate so they can participate in the introduction of IT in teach-

⁶ Krakar Z.: PRILOG RAZVOJU ADEKVATNOG ICT MENADŽMENTA, Fakultet organizacije i informatike, sa Interneta, hgk.biznet.hr/hgk/fileovi/8570.ppt, sa Interneta, 16.05.2009. 10.46

писмени да би учествовали у провођењу стратегије. Чест је случај да студенти који су положили Информатику на првој години, на вишим годинама не знају корисити основне програме и комуникацију путем рачунара, па зато овом приликом треба кориговати наставне планове из предмета Информатика који студенти слушају на првим годинама на тај начин да студенте у потпуности информатички описменимо тако да могу пратити увођење ИТ у наставни процес.

Истовремено са другим кораком **трећи корак** је увођење ИТ у наставни процес код оних учесника који су довољно информатички писмени да могу подржавати основни пакет ИТ у настави, који је за почетак комуникацијски, односно кориштење имејла, личних веб сајтова, друштвених мрежа, презентација. Гдје год је то ниво информатичке писмености дозвољава требају се увести специјализовани програми у наставни процес (ГИС, Ц++, базе и сл.).

Четврти корак је увођење напредног пакета ИТ у наставни процес, односно проширени комуникацијски пакет који сву комуникацију на правцу студент-наставник пребацује у електронску сферу, а затим и све наставне материјале поставља на личне веб сајтове, као и кориштење напредних програмски пакета.

Пети корак је освајање неког од бесплатних програма, као што је нпр. Мудл (Моодле) који нуди интеграцију свих ИТ на једном мјесту.

Да би остваривање ових корака било могуће потребно је водити непрекидну контролу процеса, као и образовање свих учесника, што се највише односи на ИТ стручњаке који представљају техничку кичму цијелог процеса.

Вријеме потребно за потпуно достизање жељеног стања ИТ у наставном процесу процјењено је на највише 3 године. У процјењивању времена потребног за достизање жељеног стања ИТ у настави узето је у обзир да је за било коју промјену у систему потребно од 3-6 временских константи. За временску константу одређено је трајање једног семестра јер се истраживањем дошло до закључка да је група, у коју спада наставно особље које је у потпуности уводила ИТ у наставу (40% учесника), увела задане ИТ у наставу за вријеме једног семестра. Закључује се да је онда за групу, у који спадају наставници који нису уводили ИТ у наставу треба од најмање 3 до највише 6 семестара. За ово вријеме бит ће потребно обучити и прије свега увјерити ову наставну

ing.

Simultaneously with the second step goes **third step** which is introduction of IT in the education process for those participants who are literate enough that can support a basic package of IT in teaching. Wherever the level of computer literacy allow we should introduce specialized programs in the educational process (GIS, C++, databases, etc.).

The **fourth step** is introduction of advanced IT packages in the teaching process, and expanded communications package so that all communication in the student-teacher direction are transferred into the electronic field, as well as all instructional materials should be placed on personal Web sites, as well as the use of advanced software packages.

The **fifth step** is to introducing some free programs, such as Moodle that provides integration of IT in one place.

In order to achieve these steps it is necessary to implement a continuous process control and education of all participants, which are mostly related to IT professionals who represent the technical backbone of the whole process.

The **time** required to fully achieve the desired state of IT in teaching process is estimated to a maximum 3 (three) years. In estimating the time needed to reach the desired state of IT in teaching has been taken into account that for any change in the system needed time constants of 3-6. Time constant is determined by the duration of one semester because the research concluded that the group, which includes a teaching staff that is fully introduced IT in education (40% of participants), introduced a set of IT in teaching during one semester. It is concluded then that the group, which includes teachers who are not introduced IT in teaching should be a minimum of 3 to a maximum of 6 semesters. During this time it will take to train and above all to convince the population that this process of introducing IT in education is in their best interests and best interest of their students.

Money needed for the introduction of IT in the education process must be assessed annually to the faculties, taking into account the desired state that we want to reach at a particular institution. When assessing we need to take into consideration the number of computers, servers and network devices to be procured, the

популацију да је процес увођења ИТ у наставу у њиховом и интересу њихових студената.

Новац потребан за увођење ИТ у наставни процес мора бити процјењен на годишњем нивоу по организационој јединици узимајући у обзир жељено стање које желимо да достигнемо на одређеној установи. Приликом процјењивања треба узети број рачунара, сервера и мрежних уређаја које треба набавити, софтвер који треба купити, као и улагање у лиценце за ИТ стручњаке.

Број ИТ стручњака процјењен је на основу броја студената који студирају на Универзитету који је нешто мањи од 17000, затим је узет број од 16 факултета, као и обим посла који треба обавити (спајање мреже, подизање сервера, инсталирање програма и обука корисника) и износи од 2 до 4 по факултету (у односу на број студената и наставног особља). На Универзитетском рачунском центру (УРЦ), који треба чинити техничку базу за процес увођења ИТ у наставу, треба радити још 10 ИТ стручњака. Број ИТ стручњака који је наведен у процјени је минимални број.

ЗАКЉУЧАК

На основу спроведеног истраживања може се закључити да је проблем увођења ИТ у наставни процес на Природно-математичком факултету у Бањој Луци веома комплексан и да подразумева ангажовање не само факултета већ и других релевантних субјеката. Да би жељени ниво заступљености ИТ у наставном процесу на ПМФ-у био достигнут, сам процес мора бити вођен и подстицан од стране Универзитета и то првенствено у организационом, људском, а онда и у финансијском смислу. Рад је показао да је 40% учесника незаинтересовано за овај процес, па је учествовање Универзитета од пресудне важности за успешно спровођење овог процеса. Без обзира на степен развијености ИТ, рад је показао да пресудну улогу имају људи који учествују у процесу.

Информатичка писменост, као основни предуслов за увођење ИТ у наставу, код студената на је на виском нивоу, док је писменост старијег наставног кадра слаба, а млађег врло добра. То даје добру основу за увођење у наставу поменутог основног пакета ИТ, као и неких специјализованих ИТ. Информатичкој писмености студената и млађег наставног кадра може имати пресудан утицај на процес успешног спровођења стратегије увођења ИТ на нивоу Универзитета.

software which should be purchased, as well as investment in licenses for IT professionals.

Number of IT professionals is estimated based on the number of students studying at the University, which is slightly less than 17000, then based on the number of 16 faculties, as well as the scope of work to be done (connecting network, building up the servers, software installation and user training). Estimation goes from 2 to 4 by institution (compared to the number of students and teaching staff). At the University Computing Centre (URC), which should be technical basis for the process of introducing IT in education, estimation goes to another 10 IT professionals. The number of IT experts who is listed in the assessment of the minimum number.

CONCLUSION

Research has shown that the problem of the introduction of IT in teaching on Faculty of Sciences in Banja Luka are much more complex and demanding than the level of Faculty itself. In order to reach desired level of representation of IT in the teaching process at the Faculty of Science, the process must be guided and encouraged by the University, primarily in organizational, human resources (HR), and then in financial terms. Research showed that a 40% of participants are not interested in the process, and the participation of the University are of crucial importance for this process. Regardless of the degree of IT development paper has shown critical role of people involved in the process.

The basic precondition for the introduction of IT in education, computer literacy among students, is at high level, while the computer literacy of older teachers is low. Computer literacy of younger teacher is very good which giving a good basis for introducing of the basic IT package into the teaching, as well as some specialized IT. In order to implement strategy for IT at the University level we should take full advantage of high level of computer literacy of students and younger teaching staff.

Литература и извори / Literature and Sources

1. Ставрић Б.: МЕНАЏМЕНТ, ФПИМ, Бања Лука, 2005.
2. Штамбук В.: ИНФОРМАТИКА, Факултет за политичке науке, Београд, 2007.
3. Штамбук В.: ПОЛИТОЛОГИЈА И НОВЕ ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ, Гласник 2007, Факултет политичких наука, Београд, 2007.
4. Тања, Р: ВЕБ ДИЗАЈН, ПМФ, Бања Лука, 2008.
5. Bertil Roos: ICT AND FORMATIVE ASSESSMENT IN THE LEARNING SOCIETY, Department of Education, UMEÅ University, Sweden, No 77, ISBN 91-7305-828-9, ISSN 0281-67682005, докторска теза.
6. Koronen Erkki: THE DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION AND USE OF E-LEARNING: CRITICAL REALISM AND DESIGN SCIENCE PERSPECTIVES, Faculty of Information Sciences, Department of Computer Sciences, University of Tampere, Finland, 2008. ISBN 978-951-44-7573-3, ISSN 1459-6903, докторска теза.
7. Evode Mukama: INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN TEACHER EDUCATION, The Department of Behavioural Sciences and Learning, Linköping University ISBN 978-91-7393-722-1, ISSN 0282-9800, ISSN 1654-2029, докторска теза.
8. Haddad D. W., Jurich S.: ICT FOR EDUCATION: POTENTIAL AND POTENCY, www.ictinedtoolkit.org/user/library/tech_for_ed_chapters/03.pdf, s Interneta, 12.05.2009, 11.22
9. Krakar Z.: PRILOG RAZVOJU ADEKVATNOG ICT MENAЏMENTA, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, hgk.biznet.hr/hgk/fileovi/8570.ppt, са Интернета, 10.10.2010. 09.43
10. hr.wikipedia.org/wiki/E-u%C4%8Denje, са Интернета, 16. 10.2009. 09.49
11. <http://spuzva.net/wp-content/uploads/2007/12/e-learning.jpg>, са Интернета, 10. 10. 2010. 10.10
12. www.pmfbl.org/istorijat/index.php, са Интернета, 10.05.2009. 10.46
13. www.fil.bg.ac.yu/katedre/skjsk/programi/isk/nast_mat/2_internet.pdf, са Интернета, 11. 10. 2010. 10.06
14. http://www.ifla.org/files/information-literacy/publications/towards-information-literacy_2008-en.pdf, са Интернета, 11. 10. 2010. 10.16
15. www2.uiah.fi/~tleinone, са Интернета, 11. 10. 2010. 10.24