

Informacioni sistem u funkciji razvoja sistema kvaliteta - na primeru Akademije strukovnih studija Republike Srbije

Mladen Nikoli¹, Predrag Sibinovi², Nemanja Ili³,

Rezime: U radu je prezentovan informacioni sistem Akademije strukovnih studija Republike Srbije, "ATEIS" (Advanced Tertiary Education Information System), koji je razvijan na Visokoj hemijsko-tehnološkoj školi strukovnih studija u Kruševcu, a za potrebe TEMPUS EKBAC (TEMPUS ECBAC) projekta. ATEIS je osmišljen po ugledu na informacione sisteme evropskih visokoškolskih institucija: Katolički univerzitetski koledž KU Liven (Catholic University College Gent), Politehnički institut u Portu (IPP), Univerzitetski koledž u Alenu (Hochschule Aalen), a za potrebe domaćih partnerskih institucija. Sistem obuhvata aplikaciju za studentsku službu, aplikaciju za studente, aplikaciju za profesore i aplikaciju za obezbeđenje kvaliteta. Informacioni sistem ATEIS razvijan je na multijezičnoj platformi baziranoj na Pe-Ha-Peu (PHP) i Ajaksu (Ajax). Za arhiviranje i uvanje podataka koristi Maj-Es-Kju-El (MySQL) bazu. Pe-Ha-Peu platforma pruža siguran pristup bazi direktno sa servera, dok Ajaks i Džavaskript (Javascript) ine korisnički interfejs prijatnim i funkcionalnim za korisnika. Posle kratkog osvrtu na prve tri aplikacije, tehnologije i metoda obrade statističkih podataka Akademije, prezentovan je razvoj aplikacije za obezbeđenje kvaliteta kao elementa integralnog informacionog sistema. ATEIS prati najznačajnije statičke i dinamičke karakteristike Akademije, što omogućava da se raspoloživi resursi mogu koristiti, specijalizovati ili dograditi u procesu razvoja sistema kvaliteta.

Ključne reči: Informacioni sistem, Obezbeđenje kvaliteta, Sistem Kvaliteta, Obrada podataka

Abstract: In this paper we presented information system of The Academy of Applied Studies in Serbia, "ATEIS" (Advanced Tertiary Education Information System), who it's been developed at College of Applied Studies in Chemical Technology in Kruševac, and for the purposes of the Tempus ECBAC project. The ATEIS was modeled on the information systems of the following European higher education institutions: Katholieke Hogeschool Sint-Lieven (Catholic University College Gent), Porto Polytechnic Institute (IPP), and Hochschule Aalen, and it was designed to be used by domestic partner institutions. The system encompasses Student Service Application, Student Application, Professors Application, as well as Quality Assurance Application. The ATEIS information system was developed on a multilingual platform based on the PHP and Ajax languages. For the purposes of data storage and archiving it uses the MySQL database. The PHP platform provides a secure access to the aforementioned database directly from the server, while the Ajax and JavaScript make the user interface user-friendly. After brief description of aforementioned panels, technology and methods of statistical data processing, development of application for Quality Assurance has been presented as an element of integral information system. ATEIS monitors the most significant static and dynamic characteristics of the Academy which enables that available resources could be used, upgraded or specialized in the development of quality systems

Keywords: Information System, Quality Assurance, Quality System, Data Processing

JEL Classification: I21, I23, I29, C38, C45, C46, Y10

¹ Mladen Nikoli, College of Applied Sciences in Chemical Technology, Kruševac, Serbia, mladennikolic@vhts.edu.rs

² Predrag Sibinovi, College of Applied Sciences in Chemical Technology, Kruševac, Serbia, predrag.sibinovic@vhts.edu.rs

³ Nemanja Ili, College of Applied Sciences in Chemical Technology, Kruševac, Serbia, nemilixp@yahoo.com

1. Uvod

Integracioni procesi u Evropskoj uniji veoma su važni, posebno u sferi obrazovanja. Nacionalne privrede se sve više dopunjavaju me usobno povezuju. Produblјavanje ekonomskih i nau no-tehni kih veza izme u zemalja, posledica je razvitka proizvodnih snaga koje imaju visok nivo koncentracije znanja i kapitala, koji zahtevaju sve mo niju nau nu bazu, ogromna tržišta, velike koli ine sirovina i energije. Poslednjih godina, internacionalizacijom obrazovanja kvalitet je postao svetski proces. Primena me unarodnih standarda, provera i unapre enje kvaliteta postala je imperativ savremenog obrazovanja.

Na bazi pozitivnih iskustava u formiranju sli nih ustanova u EU osam Visokih Škola strukovne orijentacije pristupilo je formiranju prve Akademije strukovnih studija kroz realizaciju projekta TEMPUS-ECBAC 517200.

Prvi koraci za za formiranje Akademije i izgradnju njenih kapaciteta leže u formiranju jedinstvenih okvira na polju kvaliteta, razvoja studentskog servisa, formiranja jedinstvene IT službe i tela za me unarodnu saradnju. Svesni injenice da u današnje doba treba uporedo i me uzavisno razvijati sisteme kvaliteta i informacionih tehnologija, razvojni tim IT službe Akademije pristupio je razvijanju informacionog sistema. Svi procesi upravljanja sistemom kvaliteta opisani su u dokumentima službe za obezbe enje kvaliteta Akademije a predmet ovog rada je implementacija ovih procesa kroz informati ku podršku putem aplikativnih rešenja.

2. Informacioni sistem Akademije strukovnih studija

Akademija strukovnih studija opredeljena je da što uspešnije realizuje Bolonjski proces. Sagledavaju i zna aj kvaliteta sa aspekta uklju ivanja u savremene tokove, konzorcijum Akademije je usvojio Politiku obezbe enja kvaliteta. Ciljevi unapre enje kvaliteta Akademije odnose se na:

- pružanje aktivne podrške svim lanovima škole (nastavnicima, saradnicima, studentima i nenastavnom osoblju) u njihovom nastojanju i unapre enju vlastitog kvaliteta rada;
- isticanje važnosti unapre enja kvaliteta obrazovanja i definisanje merljivih indikatora kriterijuma kvaliteta;
- uvo enje sitema za procenjivanje, pra enje i unapre enje rada svakog lana;
- unapre enje kvaliteta uklju ivanjem svih u esnika.

Služba za obezbe enje kvaliteta podnosi polugodišnje izveštaje o ishodima i procenama u kojoj meri Akademija funkcioniše po principima utvr ene efikasnosti. Sve službe vode ra una o specifi nim potrebama svakog: departmana, studijskog programa, semestra, predmeta i radnika. Izveštaj komisije se predstavlja javnosti na sve dostupne na ine. Informacioni sistem prati najzna ajnije stati ke i dinami ke karakteristike akademije, što omogu ava da se raspoloživi resursi mogu koristiti, specijalizovati ili dograditi u procesu razvoja sistema kvaliteta. Preko stati kih i dinami kih karakteristika Akademije iskazuje se upotreblјivost, funkcionalnost, performanse, kao i ekonomska i tehnološka ograni enja.

Najzna ajnija osobina informacionog sistema je podrška kvalitetu nastave i prilago enje brzim promenama, kako u užem (nacionalnom, državnom), tako i u globalnom okruženju. Uloga informacionog sistema u pra enju kvaliteta nastave u školama je od primarnog zna aja. Sistem kvaliteta kao osnova ure enog obrazovnog sistema predstavlja nužan preduslov za izradu korektnog informacionog sistema. Definisanje jasno razgrani enih odgovornosti unutar Akademije, precizno definisane politike kvaliteta, oslanjanje na svetski priznate standarde predstavlja osnovu informacionog sistema.

2.1. Tehni ke karakteristike informacionog sistema

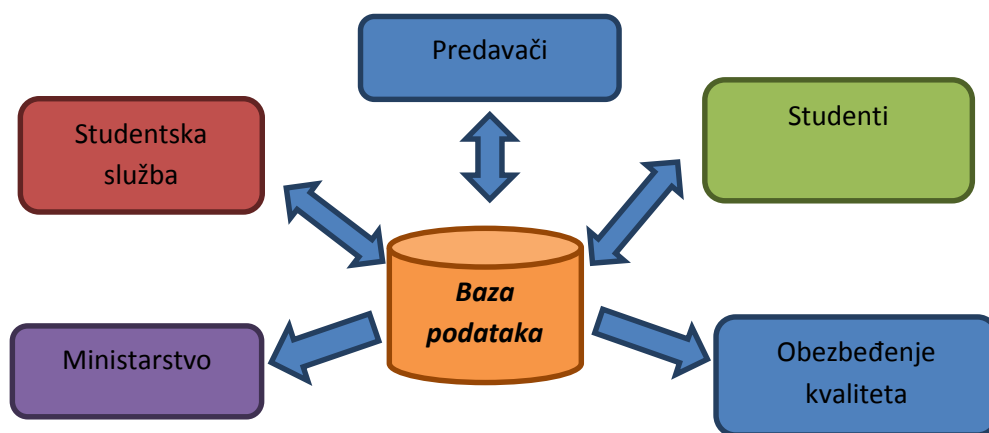
Prilikom projektovanja ATEIS sitema kao imperativ postavljeni su slede i zahtevi:

- skladištenje i organizacija velikog obima podataka
- sigurnost podataka i poverljivost informacija
- pristup podacima
- razli iti nivoi pristupa podacima
- automatizovana obrada podataka
- razli iti tipovi korisnika.

Na osnovu ovih zahteva odabrana je relacionalna baza podataka i *web* tehnologija za njen pristup i ažuriranje. Na ovaj način podaci koji su međusobno u korelaciji su optimalno povezani, a pristup i ažuriranje je omogućeno sa različitih lokacija i sa više klijenata istovremeno. Za realizaciju je odabrana MySQL baza a kao web jezik za programiranje PHP i JavaScript. ATEIS ima više nivoa pristupa podacima u zavisnosti od klase korisnika. Klase korisnika su:

- Studentska služba
- Predavači i profesori i asistenti
- Kontrola kvaliteta
- Studenti
- Ministarstvo

Funkcije svake klase korisnika i mogući obradi nad podacima su jasno definisane i ograničene.



Slika 1. Organizaciona struktura informacionog sistema ATEIS

Zbog mogućnosti *web* pristupa sistemu posebna pažnja je posvećena bezbednosti podataka. Na ATEIS-u su primenjeni svi postojeći sistemi zaštite podataka od servera sa sertifikatom, enkripcije korisničkih imena i šifara preko ostalih rešenja u samoj implementaciji.

Baza podataka sadrži više kolekcija podataka organizovanih u različite klase ali međusobno povezanih. Pored osnovnih matičnih podataka o studentima beleže se i njihove aktivnosti:

- predispitne obaveze
- prijavljeni ispiti i rezultati ispita
- uplate
- prenos ESBP bodova
- ocene predavačkog kadra

Baza ATEIS-a predstavlja dragocen izvor podataka za analize i predikcije. Ali najvažnije od svega za unapređenje školovanja studenata.

2.2. Obrada podataka

Podaci skladišteni u bazu su predmet dalje analize i obrade. Nad njima se mogu vršiti različiti zadaci, kao što su sledeći i opšti zadaci iz domena korisničkih aktivnosti niskog nivoa:

- upiti – pronalaženje vrednosti atributa za podatke iz baze (npr. prona i kada je student položio odre eni predmet i sa kojom ocenom),
- filtriranje – pronalaženje podataka iz baze koji zadovoljavaju uslove vezane za njihove attribute (npr. prona i studente koji su stekli uslov za polaganje odre enog predmeta),
- izra unavanje izvedene vrednosti – pronalaženje odgovaraju e združene numeričke vrednosti za podatke iz baze (npr. prona i srednju vrednost ocene za odre eni predmet u odre enom roku),
- pronalaženje ekstrema – pronalaženje podataka sa ekstremnom vrednoš u atributa (npr. prona i studenta sa najvišim prosekom u školskoj godini),
- odre ivanje opsega – pronalaženje opsega vrednosti atributa od interesa za podatke iz baze (npr. prona i od koliko do koliko poena studenti imaju na predispitnim obavezama za odre eni predmet),
- karakterizacija raspodele – pronalaženje raspodele za kvantitativni atribut od interesa za podatke iz baze (npr. prona i raspodelu ocena za odre eni predmet u odre enom roku),
- pronalaženje anomalija – identifikovanje bilo kakvih anomalija u odnosu na unapred datu relaciju ili o ekivanje, tj. statističkih autlajera (npr. prona i studente koji nisu prisustvovali ni na jednom predavanju),
- klasterovanje – pronalaženje klastera sli nih vrednosti atributa za podatke iz baze (npr. podeliti studente za odre eni predmet u dve grupe prema prethodnom uspehu kako bi im se držala nastava na razli itom nivou),
- korelisanje – pronalaženje korisnih relacija izme u vrednosti dva odre ena atributa za podatke iz baze (npr. prona i korelaciju izme u odra enih predispitnih obaveza i kona ne ocene).

Kao što se može videti, predloženi po etni okvir obrade podataka pruža veoma veliki spektar korisnih mogućnosti koje svakako treba da doprinesu kvalitetu funkcionisanja školskih ustanova. Tako e, lako je zamisliti specifi nu analizu podataka koja može da bude uklju ena u informacijski sistem kao jedan od pokazatelja kvaliteta rada profesora. Na primer, ukoliko jedan profesor ima za više predmeta korelisane loše pokazatelje (npr. slabu prisutnost na asovima), to bi verovatno trebalo da predstavlja odre eni znak. Naravno, mogu e je zamisliti i drugi scenario, u kome, na primer, ne bi bili uzete u razmatranje popunjene ankete studenata koji nisu prisustvovali u nastavi.

Napredne tehnike obrade podataka mogu se relativno lako ugraditi u postoje i opšti okvir informacijskog sistema ukoliko se javi potreba za njima. Tu su na raspolaganju najraznovrsnije tehnike iz oblasti vešta ke inteligencije usmerene ka ekspertskim sistemima, kao što su prepoznavanje oblika, neuralne mreže, fazi logika itd. Treba napomenuti da razvoj ovakvih tehnika predstavlja sam za sebe jednu akademsku aktivnost koja može uklju iti profesore i studente i koja može doprineti njihovoj mobilnosti i saradnji razli itih ustanova.

2.3. Anketiranje i prikupljanje relevantnih podataka za službu obezbe enja kvaliteta

ATEIS je namenjen nadgledanju, komunikaciji, arhiviranju i administraciji podataka studenata tokom trogodišnjih strukovnih studija što umnogome olakšava prikupljanje relevantnih podataka vezanih za kvalitet i statističku obradu istih. Treba napomenuti da je ATEIS automatizovan (automatski se odre uje koje ispite student sluša na osnovu studijskog programa, koje ispite ima pravo da prijavi, koje obavlja, koliko ESPB bodova prenosi, koji je status studenta, uslovljavanja i dr.) i da se prikupljanje podataka vrši na svim nivoima korisnika i prikuplja u jednoj bazi podataka. Na zahtev relevantni podaci za potrebe odre ene službe se distribuiraju u izvornoj ili obra enoj formi. Ovo umnogome olakšava rad studentske administracije i zna ajno pove ava kvalitet svih službi Akademije. Li ni podaci upisani u evidenciju prikupljaju se, obra uju, uvaju i koriste za potrebe obrazovne politike, u skladu sa Zakonom o zaštiti podataka o li nosti. Funkcije i mogućnosti sistema su mnogobrojne a ovde e biti predstavljene samo one koje za cilj imaju prikupljanje podataka od zna aja za obezbe enje i unapre enje sistema kvaliteta.

Funkcije studentske službe su : mogućnost komunikacije sa studentima i zaposlenima putem obaveštenja (zna ajno se smanjuje potrošnja papira namenjenog za dopise, obaveštenja na oglasnoj tabli...), pra enje i evidentiranje dosijea studenata (Mati na knjiga i ŠV-20), vo enje evidencije o jeziku na kome se izvodi studijski program, o obavezanim i izbornim predmetima, stranim jezicima, podaci o predispitnim obavezama, podaci o polaganim ispitima, ocenama

na predispitnim obavezama i ispitima, podaci o ostvarenim ESPB bodovima, podaci o nagradama i pohvalama osvojenim tokom studiranja i izdatim javnim ispravama.

Osnovne funkcije aplikacije namenjene studentima obuhvataju prebacivanje svih administrativnih poslova koje student ina e obavlja preko šaltera u studentskoj službi u internet okruženje. Ovo za rezultat ima smanjenje optere enja studentske službe i ubrzavanje administracije. Tako e, laka kategorizacija i obrada podataka gotovo da eliminiše greške koje nastaju u špicu ispitnih ili upisnih rokova što veoma povoljno uti e na pove anje kvaliteta i profesionalnost ustanove.

The screenshot shows a web interface for surveys. The title is 'Ankete'. There are three tabs: 'Ocena studija', 'Ocena predmeta i profesora', and 'Ocena službi'. The 'Ocena predmeta i profesora' tab is active. Below the tabs, there is a dropdown menu for 'Osnovni informacioni komunikacioni tehnologija'. The main area contains a list of 15 survey items, each with a 5-point rating scale (1 to 5). The items are:

- Plivanje za m udove: 1 2 3 4 5
- Izvršavanje za predispitne obaveze uvek ili je potpuno nepo...
- Preporučio bih nastavnicima da ovaj predmet nastavi sa ovaj...
- Lekcija je uspešno sa nastavim naom predmeta.
- Obrt sadrži za sve potrebne odgovore predmetu i njegovim predmetima i uvek u nastavu.
- Na početku semestra profesor je predstavio plan nastave sa jasno definisanim obavezama i predmetima.
- Profesor vredno održava nastavu.
- Profesor je potpun na nastavu i aktivno nastaje tokom svih predmeta.
- Profesor je uvek sa nastavom i jasno predstavlja nastavu i nastavu.
- Profesor je odgovoran za nastavu.
- Profesor je odgovoran za nastavu i nastavu.
- Profesor je predstavlja i nastavu u nastavu.
- Profesor objektivno ocenjuje nastavu.
- Profesor uspešno predstavlja nastavu i nastavu.

At the bottom of the survey area, there are three input fields: 'Prisrtao:', 'Potvrdi:', and 'Preporuku:'. Below these is a button that says 'Povratni odgovori i grafi na sledeci proleci'. At the very bottom, there is a blue bar with the text 'Moj dosje' and 'Aktuelni ispitni rok i prijava ispita'.

Slika 2. Deo studentskog panela sa anketom o predmetima i profesorima.

U panelu sa anketama studenti anonimno mogu da popunjavaju upitnike koje im šalje služba za obezbe enje kvaliteta. Popunjavanje upitnika je vrlo jednostavno i ne iziskuje puno vremena od strane studenta. U slu aju da student ne popuni upitnik, blokiraju mu se sve akcije na panelu do popunjavanja istog. Podaci dobijeni putem ankete su anonimni i u skladu sa Zakonom o zaštiti podataka o li nosti što kao krajnji ishod ima za cilj anonimnost studenata i isklju enje mogu nosti pojave neželjenih posledica. Sistematsko ispitivanje studenata o kvalitetu rada nastavnika i saradnika realizuje služba za obezbe enje kvaliteta. Koristi se razra eni upitnik za evaluaciju rada nastavnika i saradnika. Upitnik se radi na kraju semestra, posle provere znanja. Cilj ovog ispitivanja je pružanje povratnih informacija nastavnicima i saradnicima o kvalitetu rada u nastavi i interakciji sa studentima. Kroz razgovor sa studentima i njihovim predstavnicima, nastavnici i saradnici su dužni da daju osvrt na sprovedenu evaluaciju i zajedno sa studentima da analiziraju podru ja u kojima su neophodne promene. Ako neki nastavnici ili saradnici ne menjaju svoj na in rada na bolje, uprkos negativnim povratnim informacijama, to uti e na proces reizbora kao važan kriterijum.

Meni se sastoji od tri grupe linkova za ocenjivanje anketiranih stavki vezanih za, ocenu studija, ocenu predmeta i nastavnika, te ocenu službi Akademije. Klikom na link u meniju, u centralnom delu stranice se otvara sadržaj vezan za izabrani link. Grupa linkova za opšta pitanja, ocenu studija i ocenu službi je zajedni ka za studente svih odseka akademije i svih studijskih programa. Linkovi u okviru grupe za ocenu predmeta i nastavnika sadrže listu predmeta koje student sluša u teku em semestru ili školskoj godini, zavisno od toga da li se anketa sprovodi za jedan ili oba semestra. Za studenta odre ene godine studija i studijskog programa prikazuje se lista svih predmeta za datu godinu

studija i studijski program. Po etni sadržaj u centralnom delu stranice je kratko uputstvo studentima o na inu popunjavanja i ciljevima postojanja elektronske ankete

U sadašnjoj fazi razvoja obrazovanja, uspeh se može obezbediti intenzivnijom orijentacijom na ljude. Radi se o odlučujućoj konkurentskoj prednosti, koja se može osigurati visokokostnim i sposobnim radnicima, koji su spremni za postizanje odgovarajućih uinak. Svaka promena u obrazovanju je proces učenja za mnoge, esto i za sve zaposlene. Promena se može sprovesti bez frustracija i nezadovoljstva, samo ako svi na koje se ona odnosi budu pravovremeno uključeni i ako su uvereni da mogu da daju doprinos. Da bi se ostvarila planirana promena ponašanja, svima mora da bude jasno koje su to tradicionalne, važeće norme ponašanja, a zatim ih treba uporediti sa željenim, odnosno za budućnost potrebnim normama ponašanja. Ako promene u obrazovanju zahtevaju promene u ponašanju, nužno ulazimo u domen culture Akademije. Promene u ponašanju izazivaju uvek i promenu stavova, a do promene stavova se može doći i jedino uverenjem u nužnost promena i ispravnost novih normi ponašanja.

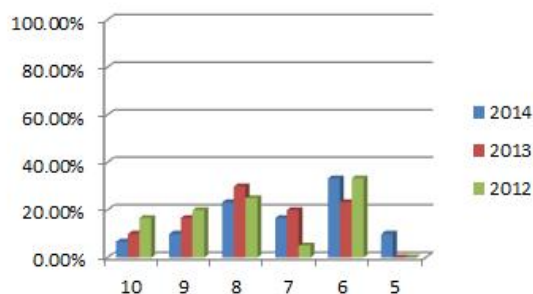
2.4. Ocena kvaliteta i prikaz obrazovnih statističkih podataka

Ocena kvaliteta jeste sistematičan i detaljan proces. Razlog je u tome, što svako od nas pridaje posebnu važnost i vrednost onom što radimo na poslu, pogotovo ako smo uvereni da radimo najbolje što možemo. Ocena kvaliteta rada nastavnika i saradnika vrši se na osnovu kriterijuma koje zadaje Senat Akademije. Predanost poslu, entuzijazam, stav, spremnost za saradnju, odgovornost, motivisanost, disciplinovanost i ambicija predstavljaju osobine koje su duboko usvojene u našoj ličnosti i mogu se menjati samo uz velike teškoće i vrlo lagano. Kada se rezultati ankete udruže sa specifičnim željenim nivoima uspešnosti, ocena kvaliteta više nije subjektivna. Svaki pojedinac zna šta se od njega očekuje. Šta više, svaki pojedinac može da planira svoj vlastiti kvalitet. Ovakvo vrstena kontrola je objektivna i obezbeđuje napredak.

Aplikativni panel za službu kvaliteta obuhvata sledeće:

- Mogućnost slanja obaveštenja i dokumenata profesorima (po departmanima, studijskim programima, smerovima ili pojedinačno)
- Pregled svih podataka potrebnih za službu obezbeđenja kvaliteta, a koji su u skladu sa Zakonom o zaštiti podataka o ličnosti
- Kreiranje i slanje upitnika studentima (u slučaju da student ne popuni anketu onemogućava se njegov studentski panel, a samim tim i akcije u studentskoj administraciji, do popunjavanja ankete)
- Pregled rezultata anketa i statistička obrada svih podataka od interesa za unapređenje kvaliteta visokoškolske ustanove
- Grafički prikaz rezultata ankete

| | | |
|--------------------------------|------------|----------------------------------|
| Profesor: dr Marko Marković | | Prosečna ocena profesora: 4,5 |
| Prolaznost na ispitu: | | |
| Ocena: | Broj ocena | Procenat: |
| 10 | 2 | 6,66% |
| 9 | 3 | 10% |
| 8 | 7 | 23,23% |
| 7 | 5 | 16,66% |
| 6 | 10 | 33,33% |
| 5 | 3 | 10% |



Slika 3. Deo izveštaja ankete o profesoru i predmetu

3. Zaključak

Prva akademija strukovnih studija Republike Srbije opredelila se da radi po najvišim međunarodnim standardima iz oblasti visokog školstva, poštuju i utvrđuju međunarodne norme, norme Republike Srbije i norme koje je sama donela. Svi zaposleni i studenti treba da se pridržavaju prihvaćenih normi i da kontinuirano i sistematski rade na unapređenju kvaliteta. Korišćenjem informacionog sistema, omogućeno je menadžmentu Akademije i službi za kvalitet da vrše kontinuiranu i sistematsku kontrolu ostvarivanja prihvaćenih standarda i da sprovedu korektivne postupke ako dođe do odstupanja. Informacioni sistem fokusira mišljenje studenata kao najviši nivo apstrakcije sistema kvaliteta. Arhitektura informacionog sistema, zahvajujući svojoj modularnoj strukturi, može se precizno prilagoditi zahtevima sistema kvaliteta, a zahvajujući svojoj otvorenosti, može da se kombinuje i sa aplikacijama koje su ranije definisane. Kreirani informacioni sistem nudi brzo i efikasno uvođenje i fleksibilnost u budućim promenama.

4. Literatura

1. Arsić N., et al. (2014) Definisavanje okvira kvaliteta za osnivanje prve Akademije strukovnih studija u Srbiji, Simpozijum Trend, Kopaonik
2. Ishikawa K. (2005) : „What is Total Quality Control? The Japanese Way”, Prentice Hall, New York.
3. Lovrenović B., Bošnjak K., Obradović D. (2007): „Razvoj servisno orijentisane aplikacije”, Simpozijum Infoteh, Jahorina.
4. Jiang J., (2002) Measuring Information System Service Quality: SERVQUAL from the Other Side, *MIS Quarterly*, Vol. 26, No. 2, pp. 145-166
5. Nguyen L., (2014) Electronic health records implementation: An evaluation of information system impact and contingency factors. *International Journal of Medical Informatics* 83, 779-796.