



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

5. Konferencija sa međunarodnim učešćem, FTN Čačak, 30–31. maj 2014.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

5th International Conference, Faculty of Technical Sciences Čačak, 30–31th May 2014

UDK: 371.3.:0/9:33

Stručni rad

STATUS EKONOMSKIH PREDMETA U OBRAZOVANJU INŽENJERA

Milena Stanisavljević¹

Rezime: U radu je izvršena komparativna analiza zastupljenosti predmeta iz oblasti ekonomskih nauka u obrazovanju inženjera na fakultetima u Srbiji. Utvrđeno je da se na većini fakulteta izučavaju neki predmeti iz ove oblasti, najčešće na višim godinama studija. U zavisnosti od fakulteta, između ovih predmeta postoje razlike, ali utvrđene su neke oblasti koje se mogu odrediti kao najvažnije i zajedničke. Na osnovu toga moguće je dati preporuke o sadržini predmeta koji će unaprediti kompetencije inženjera.

Ključne reči: inženjeri, predmeti iz oblasti ekonomskih nauka

THE STATUS OF ECONOMIC COURSES IN EDUCATION OF ENGINEERS

Summary: This paper presents a comparative analysis of the degree to which subjects from the field of economic sciences are present in education of engineers at faculties in Serbia. It has been concluded that most faculties include some subjects from this field, in most cases at higher years of studies. Depending on the faculty, there are some differences between these subjects, but there are topics which can be determined as common and most important. Based on this, it is possible to give recommendations about the content of the subjects which could improve the competencies of engineers.

Key words: engineers, subjects from the field of economic sciences

1. UVOD

Dinamičnost i kompleksnost poslovnog okruženja stalno se povećava. Za uspešnu konkurentsku utakmicu neophodna su interdisciplinarna znanja pre nego uska specijalizacija. Studenti tehnike moraju biti svesni koncepta i principa tržišta, ponašanja kupaca, marketinga, konkurencije, finansiranja, menadžerskih uloga, komunikacionih i drugih soft veština (Golijanin, 2005, Jakobsen, 2012, Kovačević, 2013, McGarthy i Kennedy, 2013). Da bi ideja doživela uspeh na tržištu, inženjeri moraju da znaju šta je to što tržište traži i kako da ideju pretvore u biznis plan, a zatim da pronađu najpovoljniji izvor finansiranja svog poduhvata. Razumevanje poslovnog okruženja obezbediće usklađivanje potreba potrošača sa tehničko-tehnološkim rešenjima. Zbog sve većih očekivanja koja se postavljaju pred inženjere, obrazovanje inženjera mora biti pažljivo planirano i izvedeno sa

¹ Milena Stanisavljević, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail:
milena.stanisavljevic@ftn.kg.ac.rs

ciljem da obezbedi studentima neophodne veštine i kompetencije kako bi bili uspešni u svom poslu. Kompleksnost promena u okruženju zahteva da se u obrazovanju inženjera izučavaju i osnove ekonomije, osnove komunikacija, osnove timskih veština i osnove globalnog geopolitičkog okruženja (OECD, 2009). Osnove ekonomskih nauka obezbediće studentima tehnike i mašinstva da brže napreduju u velikim kompanijama, ali i ako se opredele za pokretanje sopstvenog biznisa, omogućići će im da budu uspešni i razvijaju svoj biznis.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Problem istraživanja je kako organizovati nastavu iz predmeta iz oblasti ekonomskih nauka, koje sadržaje izučavati, sa kojim brojem časova predavanja i vežbi i koliko ESPB bodova.

Predmet istraživanja ovog rada je zastupljenost predmeta iz oblasti ekonomskih nauka u obrazovanju inženjera na fakultetima u Srbiji.

Uzorak čine studijski programi osnovnih akademskih studija sa sledećih fakulteta: Fakultet inženjerskih nauka u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Elektronski fakultet u Nišu, Mašinski fakultet u Nišu, Elektrotehnički fakultet u Beogradu, Mašinski fakultet u Beogradu, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu.

Varijable istraživanja:

- Trogodišnji i četvorogodišnji studijski programi fakulteta na kojima se školuju već tradicionalni inženjerski profili – elektrotehnika, mašinstvo, interdisciplinarno inženjersko područje mehatronika i srodne discipline;
- Predmeti na studijskim programima: sadržaj, broj ESPB bodova, status predmeta, broj časova predavanja i vežbi.

Korišćena metodologija istraživanja je analiza sadržaja, a primenjene tehnike su komparativna i kvalitativna analiza.

Podaci su prikupljeni u martu 2014. godine, a izvori podataka su zvanične internet prezentacije fakulteta i knjige predmeta.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na **Fakultetu inženjerskih nauka u Kragujevcu** akreditovana su četiri studijska programa na osnovnim akademskim studijama. U Tabeli 1 dat je pregled studijskih programa i ekonomskih predmeta koji se na njima izučavaju, uz podatke o semestru u kome se predmet sluša, broju ESPB bodova koje nosi, kao i broju časova predavanja i vežbi koji je posvećen njihovom izučavanju.

Tabela 1. Fakultet inženjerskih nauka Kragujevac

| Studijski program (ESPB) | Naziv predmeta | S* | OB / IZ | ESPB | P / V |
|--------------------------------------|--|----|---------|------|-------|
| Vojnoindustrijsko inženjerstvo (240) | <i>Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije</i> | II | OB | 4 | 2/2 |
| Urbano inženjerstvo (240) | <i>Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije</i> | II | OB | 4 | 2/2 |
| Mašinsko inženjerstvo (180) | <i>Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije</i> | II | OB | 4 | 2/2 |
| Automobilsko inženjerstvo (180) | <i>Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije</i> | VI | IZ | 4 | 3/2 |

*S - semestar, OB / IZ - obavezan / izborni predmet, P / V - časovi predavanja / vežbi

Predmet *Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije* je koncipiran sa ciljem da obezbedi razumevanje osnovnih pojmova makro i mikro ekonomije, kao i sticanje osnovnih preduzetničkih znanja i veština neophodnih za iniciranje poslovnog poduhvata i razvoj biznis plana. Glavne oblasti izučavanja su: osnove ekonomije, tržišne privrede, pojam ponude i tražnje, proizvodnja i troškovi, ekonomski principi, tržište rada, monetarni sistem, osnove preduzetništva, biznis plan, finansiranje preduzetničkog poduhvata.

Fakultet tehničkih nauka u Čačku ima dva studijska programa na osnovnim akademskim studijama koji traju 4 godine, odnosno 240 ESPB bodova: Elektrotehničko i računarsko inženjerstvo i Mehatronika. Na studijskom programu Elektrotehničko i računarsko inženjerstvo ekonomskih predmeta nema.

Tabela 2. Fakultet tehničkih nauka u Čačku

| Studijski program | Naziv predmeta | S | OB / IZ | ESPB | P / V |
|---|------------------------------|------|---------|------|-------|
| Mehatronika | <i>Inženjerska ekonomija</i> | VIII | IZ | 6 | 2/2 |
| Elektrotehničko i računarsko inženjerstvo | / | / | / | / | / |

Cilj predmeta *Inženjerska ekonomija*, koji postoji samo na studijskom programu Mehatronika, je sticanje znanja koja su neophodna za rešavanje problema koji integrišu karakteristike tržišta i karakteristike proizvodnih procesa. Glavne oblasti izučavanja su: pojam sistema i procesa u preduzeću, kapacitet sistema, iskorišćenost kapaciteta, proizvodna funkcija, amortizacija, upravljanje zalihama, troškovi i utrošci, analiza troškova, investicije i projekti, metode za izbor i ocenu projekata, pokazatelji kvaliteta sistema.

Na **Elektronskom fakultetu u Nišu** postoji jedan studijski program Elektrotehnika i računarstvo, sa šest modula: Elektronika, Telekomunikacije, Računarstvo i informatika, Upravljanje sistemima, Elektronske komponente i mikrosistemi, Elektroenergetika. Svi moduli traju 4 godine. Prva godina je zajednička za sve module, a u trećem semestru studenti se opredeljuju za jedan od pomenutih. Ekonomskih predmeta nema.

Na **Mašinskom fakultetu u Nišu** postoje dva studijska programa na osnovnim akademskim studijama: Mašinsko inženjerstvo i Inženjerski menadžment. Studijski program Mašinsko inženjerstvo traje 3 godine, odnosno 180 ESPB bodova. Studenti u izbornom bloku 2 biraju jedan od predmeta: Menadžment troškovima ili Inženjerska ekonomija, čime se obezbeđuje da jedan ekonomski predmet bude izabran.

Tabela 3. Mašinski fakultet u Nišu

| Studijski program | Naziv predmeta | S | OB / IZ | ESPB | P/V |
|-----------------------|---|-----|---------|------|-----|
| Mašinsko inženjerstvo | <i>Inženjerska ekonomija (izborni blok 2)</i> | III | IZ | 4 | 2+2 |
| | <i>Menadžment troškovima (izborni blok 2)</i> | III | IZ | 4 | 2+2 |
| | <i>Uvod u menadžment</i> | IV | IZ | 6 | 3+2 |

Predmet *Inženjerska ekonomija* obezbeđuje znanja o poslovnom sistemu, inženjerskim poslovima kojima se definišu ekonomske osnove proizvoda, projektima i njihovim ekonomskim parametrima. Glavne oblasti izučavanja su: pojam inženjerske ekonomije i preduzeća, sistem i ciljevi preduzeća, inputi i outputi, organizovanje i funkcionisanje preduzeća, inženjersko investicioni projekti. Cilj predmeta *Menadžment troškovima* je da

studenti razumeju troškove, mesto nastanka i vrstu troškova i da nauče kako da utiču na njihovo smanjenje. Glavne oblasti izučavanja su: pojam troškova, pojam aktivnosti, računanje, sakupljanje i opisivanje troškova po aktivnostima, analiza troškova, sistem za praćenje troškova. Predmet *Uvod u menadžment* treba da obezbedi znanja za upravljanje funkcionalnim procesima i za donošenje odluka uz korišćenje savremenih metoda i alata menadžmenta. Glavne oblasti izučavanja su: pojam industrijskog menadžmenta, menadžment procesom, kvalitetom, lancem snabdevanja, zalihama, kaizen metode.

Elektrotehnički fakultet u Beogradu nudi studentima izbor između dva studijska programa: Elektrotehnika i Softversko inženjerstvo. Oba studijska programa traju 4 godine.

Tabela 4. Elektrotehnički fakultet u Beogradu

| Studijski program | Naziv predmeta | S | OB / IZ | ESPB | P / V |
|---|-----------------------------------|-----|---------|------|-------|
| Elektrotehnika | <i>Uvod u menadžment</i> | II | OB | 2 | 2/0 |
| Elektrotehnika (odsek: fizička elektronika, smer: biomedicinski i ekološki inženjering) | <i>Ekonomija i menadžment</i> | VI | IZ | 6 | 3/2 |
| Elektrotehnika (odsek: telekomunikacije i informacione tehnologije; smer: - audio i video tehnologije - sistemsko inženjerstvo - radio komunikacije - mikrotalasna tehnika) | <i>Osnovi ekonomije</i> | VII | IZ | 6 | 3/2 |

Predmet *Uvod u menadžment* treba da obezbedi studentima osnovna saznanja iz oblasti menadžmenta (pojam menadžmenta, teorije menadžmenta, korporativna odgovornost, liderstvo, motivacija, organizaciona struktura i tipovi menadžmenta, menadžment procesa). Predmet *Ekonomija i menadžment* je koncipiran sa ciljem da obezbedi studentima osnovna znanja o ekonomskim zakonima iz oblasti mikro, makro, monetarne ekonomije, međunarodnog poslovanja, preduzetništva, menadžmenta i marketinga. Glavne oblasti izučavanja su: zakoni ekonomije, ekonomika preduzeća, akcionarstvo, preduzetništvo, menadžment, marketing, hartije od vrednosti, berze i banke, makro i globalna ekonomija, međunarodni ekonomski odnosi i institucije. Predmet *Osnove ekonomije* obezbeđuje bazična znanja iz oblasti mikro, monetarne ekonomije, ekonomske politike i međunarodne ekonomije. Glavne oblasti izučavanja su: principi ekonomije, osnovne ekonomske kategorije, proizvodnja i reprodukcija, tržište kapitala i rada, ekonomska politika, globalizacija i tranzicija.

Na **Mašinskom fakultetu u Beogradu** osnovne akademske studije traju tri godine (180 ESPB bodova). Nakon druge godine studenti se opredeljuju za neki od 15 odseka. U analizu je uključen odsek Mašinsko inženjerstvo.

Tabela 5. Mašinski fakultet u Beogradu

| Studijski program | Naziv predmeta | S | OB / IZ | ESPB | P / V |
|-----------------------|---------------------------------------|-----|---------|------|-------|
| Mašinsko inženjerstvo | <i>Osnovi sociologije i ekonomije</i> | II | OB | 4 | 2/2 |
| | <i>Inženjersko-ekonomske analize</i> | III | IZ | 6 | 3/2 |
| | <i>Poslovni menadžment</i> | IV | IZ | 6 | 3/2 |

Predmet *Inženjersko-ekonomske analize* treba da upozna studente sa različitim modelima analize za potrebe ostvarivanja uspešnog poslovnog upravljanja. Glavne oblasti izučavanja su: funkcije i elastičnost ponude i tražnje, prihodi, troškovi, optimalni obim proizvodnje, primena linearnog programiranja u optimiziranju proizvodnje. Predmet *Osnovi sociologije i ekonomije* je koncipiran tako da obezbedi razumevanje osnovnih kategorijama sociologije i ekonomije. Glavne oblasti izučavanja su: osnovne sociološke kategorije, mikro i makro ekonomija, proizvodnja, tražnja, cene, troškovi, ekonomski odnosi sa inostranstvom, tranzicija i globalizacija. Predmet *Poslovni menadžment* izučava preduzeće kao proizvodno-poslovni sistem sa složenim unutrašnjim i spoljašnjim okruženjem. Glavne oblasti izučavanja su: poslovni resursi, profit, preduzetništvo, analiza poslovnog okruženja, vrste preduzetništva, biznis plan, društvena odgovornost, odlučivanje, konflikti, komuniciranje, kontrola.

Na **Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu** postoji 26 studijskih programa. U analizu su uključeni sledeći: Proizvodno mašinstvo, Industrijski inženjering, Mehatronika i Energetika, elektronika i telekomunikacije. Svi traju 4 godine, odnosno 240 ESPB bodova. Na studijskom programu Mehatronika nema ekonomskih predmeta. Pregled predmeta na studijskim programima dat je u Tabeli 6.

Tabela 6. Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

| Studijski program | Naziv predmeta | S | OB / IZ | ESPB | P / V |
|--|-----------------------------------|------|---------|------|-------|
| Proizvodno mašinstvo | <i>Preduzetništvo u MSP</i> | VIII | IZ | 4 | 2/2 |
| Industrijsko inženjerstvo | <i>Ekonomika preduzeća</i> | III | OB | 5 | 2/2 |
| | <i>Organizacija preduzeća</i> | VI | OB | 5 | 2/2 |
| | <i>Preduzetništvo i inovacije</i> | VIII | IZ | 5 | 3/2 |
| Energetika, elektronika i telekomunikacije | / | / | / | 0 | / |

Predmet *Preduzetništvo u malim i srednjim preduzećima* objašnjava principe preduzetništva i menadžmenta u razvoju i radu proizvodnih preduzeća. Glavne oblasti izučavanja su: teorije preduzetništva, značaj MSP, preduzetnički proces, biznis ideje, istraživanje tržišta, postupak izrade i struktura biznis plana, marketing u preduzetništvu, inovativno preduzetništvo. Predmet *Ekonomika preduzeća* treba da obezbedi studentima da, iz inženjerskog ugla, razumeju osnovne principe funkcionisanja mikroekonomije, tehničko-ekonomske faktore koji utiču na njenu dinamiku. Glavne oblasti izučavanja su: preduzeće i njegova uloga u privredi, analiza resursa, izražavanje elemenata trošenja, iskorišćenost kapaciteta, rezultati reprodukcije, faktori efektivnosti i efikasnosti. Predmet *Organizacija preduzeća* obezbeđuje opšta znanja i specifične veštine za razumevanje značaja, suštine, prilaza u razvoju i postupaka organizovanja preduzeća, primenu tih znanja i veština u planiranju, organizovanju, vođenju i kontroli procesa u funkcijama preduzeća i u preduzeću kao celini. Glavne oblasti izučavanja obuhvataju: razvoj organizacije preduzeća, misija, ciljevi i politike preduzeća, činioci preduzeća, tokovi u preduzeću, organizacione strukture, organizacija i promene u okruženju. Predmet *Preduzetništvo i inovacije* treba da obezbedi razumevanje osnovnih koncepata i prakse preduzetništva i preduzetničkog načina delovanja inženjera, razumevanje značaja inovacija za razvoj preduzetništva i razumevanje modela inovacionog procesa i inovacionog preduzeća. Glavne oblasti izučavanja predmeta su: pojam i značaj preduzetnika i preduzetništva, razlike između inženjera, menadžera i preduzetnika, ideja, inovacije, inovativno preduzeće, intelektualna svojina.

4. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Sadržaji iz oblasti ekonomskih nauka na tradicionalnim inženjerskim studijskim programima iz oblasti elektrotehnike i računarstva, mašinstva i srodnih oblasti u Srbiji (izabrano je 12 studijskih programa sa 7 fakulteta) najčešće izučavaju na višim godinama studija, sa izuzetkom Fakulteta inženjerskih nauka u Kragujevcu, gde se izučavaju na prvoj godini, i Mašinskog fakulteta u Beogradu, gde se izučavaju na prvoj i drugoj godini. Na nekim studijskim programima nema predmeta iz oblasti ekonomskih nauka. Na studijskim programima na kojima su prisutni, ovi predmeti su zastupljeni od 1,6% do 6,6%. Nose različite nazive: Inženjerska ekonomija, Preduzetništvo, Osnove ekonomije, Ekonomika preduzeća, Osnove preduzetničkog menadžmenta i ekonomije, itd.

Što se tiče strukture predmeta, treba istaći da postoje razlike među njima, ali se mogu naći zajedničke oblasti izučavanja. Kao najvažnije treba istaći sledeće oblasti: osnove mikroekonomije, osnove makroekonomije, osnove preduzetništva i menadžmenta, razvoj biznis plana. Analizom tematskih oblasti predmeta može se doći do modela predmeta koji bi trebalo izučavati na višim godinama studija.

Tehničko-tehnološka dostignuća nisu cilj sama sebi, već treba da zadovolje neku ljudsku potrebu, zbog čega je važno da svoju vrednost dokažu na tržištu. Kako tržište ima svoje brojne specifičnosti neophodno je znati osnove mikro i makroekonomije kako bi se iskoristile sanše koje tržište pruža i istovremeno prevazišle prepreke.

5. LITERATURA

- [1] Golijanin, D., (2005), *Izazovi kreativnosti u obrazovanju inženjera*, Trinaesti telekomunikacioni forum, dostupno na <http://www.telfor.rs/telfor2005/radovi/PU-1.4.pdf>
- [2] Jakobsen, M., (2012), *A Competence Based Framework for Engineering Education*, 40th SEFI Conference: Engineering Education 2020: Meet the Future, dostupno na <http://www.sefi.be/conference-2012/Papers/Papers/160.pdf>
- [3] Kovačević, B., (2013), *Obrazovanje inženjera i stvaranje nove i stvaranje nove tehnološke elite za novu industriju*, Inženjerski forum 4, dostupno na http://www.ntp.rs/wp-content/uploads/2013/12/RP-204-NTPS_Forum_4.pdf
- [4] McGarthy, D.F., Kennedy, D.M., (2013), *Professional Skills Portfolio for Progressive Engineering Education*, 41st SEFI Conference: Engineering Education Fast Forward 1973 > 2013 >, dostupno na <http://www.sefi.be/conference-2013/images/108.pdf>
- [5] Elektrotehnički fakultet Beograd, <http://www.etf.bg.ac.rs/>
- [6] Elektronski fakultet Niš, <http://www.elfak.ni.ac.rs/>
- [7] Fakultet inženjerskih nauka Kragujevac, <http://www.mfkg.rs/>
- [8] Fakultet tehničkih nauka Čačak, <http://www.ftn.kg.ac.rs/>
- [9] Mašinski fakultet Niš, <http://www.masfak.ni.ac.rs/>
- [10] Mašinski fakultet Beograd, <http://www.mas.bg.ac.rs/>
- [11] Tehnički fakultet Novi Sad, <http://www.ftn.uns.ac.rs/>
- [12] OECD Tuning Association, (2009), *A Tuning-AHELO Conceptual Framework of Expected/Derived Learning Outcomes in Engineering*, preuzeto 2.aprila 2014. godine na <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/43160507.pdf>