

IZUČAVANJE MARKETINŠKIH PREDMETA U OBRAZOVANJU INŽENJERA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

Jelena Spajić¹, Aleksa Komisar², Sara Kijanović³, Dunja Bošković⁴, Bojana Milić⁵

^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹stankovicj@uns.ac.rs, ²aleksakomisar@uns.ac.rs, ³sara.kijanovic@uns.ac.rs, ⁴dunja.vujicic@uns.ac.rs, ⁵bojana.milic@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Jedan od najvećih izazova današnjeg visokog obrazovanja jeste pomiriti potrebe i želje ključnih subjekata na tržištu rada: studenata, visokoobrazovnih institucija i kompanija. Poseban jaz se uočava u visokom obrazovanju inženjera informacionih tehnologija, s obzirom na to da se radi o brzorastućoj, a veoma popularnoj industriji za zapošljavanje. Studenti smatraju da poseduju sva neophodna znanja pri završetku studija, fakulteti tvrde da obrazuju zaposlene spremne za sve današnje izazove, a kompanije i dalje prepoznaju nedostatak pojedinih veština kod svršenih studenata. Kako bi se ovi interesi pomirili, neophodno je istražiti i analizirati potrebe i potencijale razvoja među svim interesnim grupama u procesu visokog obrazovanja inženjera informacionih tehnologija.

Fokus ovog rada jeste izučavanje marketinških predmeta na pojedinim evropskim univerzitetima koji obrazuju inženjere informacionih tehnologija. Cilj ovog rada jeste da pruži uvid u strukture studijskih programa u oblasti informacionih tehnologija na fakultetima najvišeg reputacionog statusa, kako bi se uporedili sa studijskim programom Inženjerstvo informacionih sistema na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu, a ujedno i stvorile podloge za unapređenje ovog studijskog programa u pravcu koje tržišni trendovi u IT industriji diktiraju.

Ključne reči: inženjerstvo, informacione tehnologije, marketing, IT industrija, visoko obrazovanje

A STUDY OF MARKETING SUBJECTS IN THE EDUCATION OF INFORMATION TECHNOLOGY ENGINEERS

Abstract: One of the biggest challenges of today's higher education is to reconcile the needs and desires of key subjects on the labor market: students, higher education institutions and companies. A particular gap is observed in the higher education of information technology engineers, given that it is a fast-growing and very popular industry for employment. Students believe that they have all the necessary knowledge upon completion of their studies, faculties claim to educate employees ready for all today's challenges, and companies still recognize the lack of certain skills among graduated students. In order to reconcile these interests, it is necessary to research and analyze the needs and development potentials among all interest groups in the process of higher education of information technology engineers.

The focus of this paper is the study of marketing subjects at certain European universities that educate information technology engineers. The aim of this paper is to provide an insight into the structure of study programs in the field of information technology at the faculties of the highest reputation status, in order to compare them with the major Information Systems Engineering at the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, while creating the basis for the improvement of this study program in the direction dictated by market trends in the IT industry.

Key Words: engineering, information technology, marketing, IT industry, higher education

1. UVOD

Industrija informacionih tehnologija predstavlja jednu od najbrže rastućih industrija današnjice, a pred fakultetima je izazov da obrazuju visoko kompetentne inženjere za poslove koji će se tek pojaviti u budućnosti. Činjenica je da aktivni kurikulumi i studijski programi nisu u potpunosti prilagođeni trendovima na tržištu rada jer u procesu akreditacije ne mogu da predvide sve promene koje će razvoj tehnologije doneti u budućnosti. Brzi razvoj veštačke inteligencije i alata poput chatGPT-a doneo je preokret u visokom obrazovanju [1], svakodnevni tržišni trendovi oblikuju pravac upotrebe i razvoj nove tehnologije, a ona je posledično transformisala i obrazovanje u oblasti marketinga [2]. Čak se može raspravljati na temu da li tehnologije evoluiraju u marketing ili je marketing pokretačka snaga za razvoj tehnologije [3].

U cilju istraživanja da li postoji potreba za izučavanjem marketinških predmeta u okviru studijskih programa koji se odnose na obrazovanje inženjera informacionih tehnologija, potrebno je sprovesti istraživanje među studentima o njihovoj percepciji i značaju mekih veština za njihovo obrazovanje (tzv. *soft skills*), zatim analizirati prakse poznatih svetskih univerziteta koji obrazuju inženjere u oblasti informacionih tehnologija (ili srodnim oblastima), a potom uraditi i intervju sa predstavnicima iz IT industrije o njihovim stavovima i potencijalnim potrebama za IT inženjerima koji poseduju osnovna marketinška znanja i razumevanje tržišnih trendova. Prva faza istraživanja o samoproceni i značaju mekih veština među studentima Inženjerstva informacionih sistema (IIS) na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu je pokazala da studenti pridaju značaj određenim mekim veštinama, a ujedno prepoznaju i nedostatak istih kod sebe [4]. Marketing izvorno pripada naučno-stručnim oblastima industrijskog inženjerstva i inženjerskog menadžmenta, ali veštine koje se stiču u okviru ovih predmeta, posebno na FTN-u, na studijskom programu Inženjerski menadžment, su kombinacija i tvrdih i mekih veština [5].

Cilj ovog rada je da analizira prakse i strukture studijskih programa nekih od najboljih evropskih univerziteta

koji obrazuju inženjere u domenu informacionih tehnologija, a u svojim kurikulumima imaju mogućnost izučavanja i marketinških predmeta, kako bi se uporedile sa strukturom studijskog programa IIS FTN. Na ovaj način se dobija uvid u akademsko viđenje potrebe i potencijalnog usvajanja marketinškog načina razmišljanja u procesu visokog obrazovanja inženjera informacionih tehnologija.

2. UTVRĐIVANJE STANJA NA FAKULTETU TEHNIČKIH NAUKA U NOVOM SADU

Jedna od najpopularnijih obrazovnih platformi koja nudi veliki broj onlajn kurseva svetski priznatih univerziteta, *Coursera*, definisala je početkom 2024. godine najvažnije marketinške veštine koje mogu biti izuzetna prednost u biografiji za različite industrije, među kojima je i IT [6]. Meke veštine su široko primenljive u obavljanju svakodnevnih poslovnih zadataka i uloga, a najvažnije marketinške su: kreativnost, istraživanje, slušanje, komunikacija, analitičko i kritičko razmišljanje i saradnja [6]. Za efektivno obavljanje posla u saradnji sa članovima tima koji imaju različite uloge, značajne su i tehničke marketing veštine: SEO i SEM (optimizacija i marketing pretraživača), CRM (upravljanje odnosima sa korisnicima) i marketing automatizacija, pisanje, CMS (sistem za upravljanje sadržajem), prikupljanje podataka i vizualizacija, grafički dizajn i upravljanje društvenim medijima [6].

Ranija istraživanja pokazuju da budući inženjeri ne percipiraju meke veštine kao značajne, iako ih poslodavci ističu kao krucijalne [7]. Međutim, studenti postaju svesniji značaja netehničkih veština [4]. U istraživanju među studentima programa IIS FTN [4], rezultati pokazuju da su iz studentske perspektive najvažniji timski rad i komunikacione veštine za buduću karijeru, dok oni sami percipiraju kreativnost i liderstvo kao najmanje važno (što nije u skladu sa očekivanjima industrije). Prilikom samoprocene svojih mekih veština, studenti su uglavnom dodelili visoke ocene rešavanju problema i fleksibilnosti/prilagodljivosti, dok su svoje prezentacione veštine i upravljanje stresom ocenili sa najnižim ocenama. Akreditacija studijskog programa IIS-a među obaveznim predmetima na svim godinama studija podrazumeva i predmete koji se odnose na užu naučnu oblast industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment. U 4. godini studenti kroz izborne predmete imaju priliku da slušaju predmete iz pomenute oblasti [8]. Nastavu na predmetu *Osnove organizacionog ponašanja* na drugoj godini IIS realizuje nastavni tim koji predaje marketinške predmete na studijskom programu Inženjerski menadžment FTN. Ovaj pristup doprinosi interdisciplinarnosti programa i priprema buduće inženjere za poslovno okruženje.

O nedostatku mekih veština kod studenata Fakulteta tehničkih nauka, govori i činjenica da brojne studentske organizacije organizuju obuke iz oblasti usavršavanja komunikacionih i marketinških veština. Tokom zimskog semestra školske 2023/24. godine, tri studentske organizacije realizovale su događaje čiji je cilj bio jačanje mekih veština kod članova tih organizacija. ESTIEM (*European Students of Industrial Engineering and Management*) je studentska organizacija koja okuplja studente industrijskog inženjerstva i menadžmenta širom Evrope, a kako Departman za industrijsko inženjerstvo i menadžment na FTN-u ima i studijski program IIS, među članovima ove organizacije nalaze se i ti studenti. Na primer, u okviru lokalnog događaja *Kick-Off-Week*, realizovane su radionice na teme razvoja mekih veština kao što su javni nastup, komunikacione veštine, upravljanje projektima i t.s.l. [9]. EESTEC (*Electrical Engineering STudents' European assoCiation*) je udruženje studenata elektrotehnike Evrope koje je u početkom decembra 2023. godine organizovalo događaj *SoftSkills Academy* kako bi studentima tehničkih usmerenja omogućilo sticanje mekih veština kroz radionice o značaju timskog rada, komunikacije, javnog nastupa, empatije, emocionalne inteligencije, kolaboracije i t.s.l. [10]. BEST (*Board of European Students of Technology*) je udruženje studenata tehnike Evrope koje svakog decembra organizuje „Dane BESTa“, događaj čiji program karakteriše radionice o razvoju kreativnosti, *design thinking*, veštine javnog nastupa, donošenje odluka i t.s.l. [11]. Značajno je napomenuti da su na svim događajima učestvovali predavači iz oblasti marketinga.

Inicijativa koju su studenti sami preuzeli i organizacija ovakvih događaja idu u prilog pretpostavci da studenti tehničkih usmerenja imaju želju i potrebu za znanjima iz netehničkih oblasti, a ujedno su prepoznali i značaj sticanja mekih veština. Stoga se pitanje usvajanja marketinških principa i tržišnog načina razmišljanja može posmatrati i kao trend i kao izazov u visokom obrazovanju inženjera informacionih tehnologija.

3. ANALIZA STRUKTURA IT PROGRAMA NA EVROPSKIM UNIVERZITETIMA

Analizirani su fakulteti koji obrazuju inženjere informacionih tehnologija, a selekcija je izvršena na osnovu njihovog globalnog reputacionog statusa, naučnih indeksa i međunarodne istraživačke mreže, sa posebnim kriterijumom za užu disciplinu „računarstvo i informacioni sistemi“ (*computer science and information systems*) koja najviše odgovara oblasti istraživanja u ovom radu [12]. Kriterijumi za rangiranje univerziteta prema *QS World University Rankings* uključuju reputaciju univerziteta, dostupnost specifičnih kurseva u oblasti marketinga, kao i prepoznatljivost institucija u ovim oblastima, pri čemu su za ovu analizu uzeti u obzir samo evropski univerziteti. U tabeli 1 prikazano je i poređenje rangiranih univerziteta sa drugim relevantnim izvorima rangiranja kao što je *Academic Ranking of World Universities* (ARWU) [13] koji svake godine objavi listu 1000 najboljih univerziteta u svetu i *Times Higher Education* (THE) [14] koji rangira 1799 univerziteta. Svaki izvor koristi svoju metodologiju za rangiranje i iz tog razloga dolazi do odstupanja u pojedinačnom rang. Zanimljivo je napomenuti da se prilikom pretraživanja, Univerzitet u Novom Sadu ne pojavljuje na listama, dok se Univerzitet u Beogradu nalazi na QS rang 601-650, prema ARWU 301-400 i THE rang 801-1000 i nema dostupne sve parametre za rangiranje.

Tabela 1 – Primeri marketinških predmeta na IT Evropskim univerzitetima

QS rang	ARWU rang	THE rang	Univerzitet	Departman	Primer naziva predmeta	Osnovne informacije o
---------	-----------	----------	-------------	-----------	------------------------	-----------------------

2023	2023	2023	predmetu			
9	20	11	ETH Zurich Zürich, Switzerland	Department of Information Technology and Electrical Engineering	<i>Cases in Technology Marketing</i>	Osnovne studije, 3. godina, izborni
15	23	10	Imperial College London London, United Kingdom	Department of Computing; Department of Electrical and Electronic Engineering	<i>I-Explore</i>	Osnovne studije, 3. godina, izborni
29	59	30	Technical University of Munich Munich, Germany	TUM School of Computation, Information and Technology	<i>Marketing</i>	Osnovne studije, 3. godina, izborni
54	151-200	70	Delft University of Technology Delft, Netherlands	Computer Science and Engineering; Electrical Engineering	<i>Business Marketing for Engineers</i>	Osnovne studije, 3. godina, izborni

Na Departmanu za elektrotehniku i informacione tehnologije na **Univerzitetu u Cirihu ETH**, studenti tokom osnovnih studija moraju da steknu obaveznih 6 ECTS bodova iz oblasti „humanističke, društvene i političke nauke“ [15]. Studenti ove kurseve mogu da pohađaju bilo kad tokom studija, ali je najčešće slučaj da to urade u petom i šestom semestru. Na listi izbornih kurseva (*elective courses*) na OAS nalazi se kurs pod nazivom *Cases in Technology Marketing* tj. „Slučajevi u tehnološkom marketingu“. Vrednost ovog kursa je 3 ECTS boda, broj polaznika je ograničen na 20, a da bi pristupili kursu, studenti moraju da pošalju svoju biografiju i motivaciono pismo predmetnom profesoru. Ovaj predmet upoznaje studente sa ključnim konceptima i alatima u tehnološkom marketingu, a potom i sa izazovima sa kojima se marketing menadžeri suočavaju na tržištima sa intenzivnim tehnologijama koristeći slučajeve iz stvarnog života.

Imperial College London je peti na listi najbolje rangiranih univerziteta u Velikoj Britaniji za 2024. godinu, prema zadovoljstvu studenata, broju zaposlenih i karijernim mogućnostima [17], a nalazi se na 15. mestu prema QS listi svih univerziteta na svetu koji obrazuju inženjere informacionih tehnologija, a u svom kurikulumu imaju marketinške predmete [12]. Studenti treće godine koji izučavaju računarstvo, elektrotehniku, elektroniku sa menadžmentom i informaciono inženjerstvo imaju mogućnost da pohađaju bilo koji netehnički predmet iz oblasti biznisa i menadžmenta kao jedan od osnovnih predmeta na trećoj godini pod nazivom **I-Explore**. Na ovaj način, studenti se spremaju za poslovno okruženje uz sticanje naprednih tehničkih znanja i specifičnih biznis veština [18].

Na **Tehničkom univerzitetu u Minhenu**, u okviru Škole za računarstvo, informacije i tehnologiju, studenti imaju mogućnost sticanja diplome inženjera elektrotehnike, računarstva i informacionog inženjeringa, a tokom studija obavezu da u okviru petog i šestog semestra polože neki od netehničkih predmeta koji nose 6 ECTS bodova (*soft skills modules*) [19]. Za ovaj ispit studenti mogu da biraju predmete iz oblasti etike, menadžmenta, jezika itd. Na listi izbornih predmeta za sticanje interdisciplinarnih inženjerskih kvalifikacija u okviru studijskog programa elektrotehničko i računarsko inženjerstvo nalazi se predmet *Marketing* (3 ECTS) i izvodi se na engleskom jeziku.

Na **Delft Univerzitetu za tehnologiju** u Holandiji, u okviru programa Elektrotehničko inženjerstvo i Računarstvo i inženjerstvo takođe postoje opcije izučavanja netehničkih predmeta već od druge godine, pri čemu je specijalizacija u nekoj od izabranih oblasti na trećoj godini obavezna [20]. Izborni predmeti su definisani kao *electives*, a oblasti za specijalizaciju (*minors*) u trajanju od šest meseci na trećoj godini studija (peti i šesti semestar) podrazumevaju koherentan program u vrednosti od 15 ili 30 ECTS bodova. Lista predmeta je raznolika u zavisnosti od oblasti za koju student želi da se specijalizuje, a među izbornim predmetima na primer za modul Menadžment tehnologije (*minors Management of Technology*) nalaze se predmeti: *Marketing za startape* (3 ECTS), *Marketing zasnovan na vrednosti* (5 ECTS) i *Poslovni marketing za inženjere* (3 ECTS). Od marketinških predmeta koji su dostupni na ovom modulu nalazi se još *Marketing visoke tehnologije* (master, 5 ECTS), kao i izborni predmet na osnovnim studijama modula Tehnologija, politika i menadžment koji se zove *Marketing i prodaja zasnovani na tehnologiji* (5 ECTS). Na primer, cilj predmeta *Poslovni marketing za inženjere* jeste razumevanje osnova B2B marketinga, tržišnih principa, klijenata, potrošačkog ponašanja, istraživanja i predviđanja tržišnih trendova, planiranja, određivanja cena i industrijske marketinške komunikacije [21].

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Pomak u percepciji značaja mekih veština i netehničkih znanja kod studenata evidentan je u rezultatima istraživanja sprovedenim među studentima IIS FTN [4], koji pokazuju da studenti smatraju netehničke veštine veoma značajne za industriju, dok ih u isto vreme ocenjuju kao nedovoljno razvijene kod sebe. Rezultati sekundarnog istraživanja, veb-prezentacije kurikuluma evropskih IT univerziteta, kao i praksa na FTN-u usaglašeni su oko stava da je izučavanje marketinških predmeta značajno za karijerni razvoj budućih IT inženjera. Studijski program IIS FTN uspešno primenjuje ovu dobru praksu kreirajući interdisciplinarni IT program atraktivan kako za studente tako i za industriju. Ovo istraživanje nastaviće se praćenjem učinka i zadovoljstva svršenih studenata FTN-a zaposlenih u IT kompanijama, kako bi se dobio kompletan uvid u stavovima na relaciji studenti–fakulteti–privreda. IT kompanije u Novom Sadu su prepoznale značaj marketinških aktivnosti, aktivno primenjuju strategije pozicioniranja i brendiranja poslodavca, a svršeni studenti FTN-a rade na odgovornim pozicijama kako u IT tako i u marketing sektoru. Mogućnost sticanja netehničkih i marketinških veština i znanja tokom studija omogućio bi im efikasniju komunikaciju i bolje razumevanje poslovnih procesa prilikom zapošljavanja. Stoga, uvođenje izbornog marketinškog predmeta može biti predlog za unapređenje IT studijskih programa na FTN-u i odgovor na trendove koji vladaju u industriji informacionih tehnologija.

5. ZAHVALNOST

Rezultati prikazani u ovom radu su deo istraživanja u okviru projekta “Unapređenje nastavnih procesa na DIIM kroz implementaciju rezultata naučno-istraživačkog rada u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta”, na Departmanu za industrijsko inženjerstvo i menadžment, Fakulteta tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu, Republika Srbija.

6. LITERATURA

- [1] Spajić, J., Milić, B., Bošković, D., Lalić, D. „Veštačka inteligencija: Nova stvarnost u visokom obrazovanju,“ *XXIX Skup TRENDOVI RAZVOJA: “UNIVERZITET PRED NOVIM IZAZOVIMA”*, Vrnjačka banja, br. T2.3-19, pp. 281-284, 2023.
- [2] Ferrell, O. C. i Ferrell, L. „Technology challenges and opportunities facing marketing education,“ *Marketing Education Review*, t. 30, br. 1, pp. 3-14, 2020.
- [3] Arias-Bolzmann, L. G. i llanos, P. W. „Information Technology and Marketing: Implications in the educational and labor gap,“ *Revista ESPACIOS*, t. 40 (5), br. ISSN 0798 1015, pp. 26-29, 2019.
- [4] Milić, B., Spajić, J., Lalić, D., Ćulibrk, J., Bošković, D. „Assessing Soft Skills in Information Systems Engineering Students: Importance and Self-Assessment,“ *International Scientific Conferenc on Industrial Systems - IoT Technologies*, t. 19, p. 04041, 2023.
- [5] Coursera, „Hard Skills vs. Soft Skills: What’s the Difference?,“ 1 December 2023. URL: <https://www.coursera.org/articles/hard-skills-vs-soft-skills>.
- [6] Coursera, „13 Key Marketing Skills to Boost Your Resume,“ 5 January 2024. URL: <https://www.coursera.org/articles/marketing-skills>.
- [7] M. Itani i I. Srour, „Engineering students’ perceptions of soft skills, industry expectations, and career aspirations,“ *Journal of professional issues in engineering education and practice*, t. 142, br. 1, pp. 04015005. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000247](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000247), 2016.
- [8] Fakultet tehničkih nauka, Dokumentacija za akreditaciju studijskog programa: Inženjerstvo informacionih sistema, Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, 2020.
- [9] ESTIEM LG Novi Sad, „Lokalni projekti,“ 2023. URL: <https://estiem.rs/projekti/#>.
- [10] Soft Skills Academy 2023, 2023. URL: <https://ssa.eestecns.org/>.
- [11] Dani BESTa, 2023. URL: <https://dani-besta.bestns.org.rs/>.
- [12] QS Top Universities, „QS World University Rankings by Subject 2023: Computer Science and Information Systems,“ 2023. URL: https://www.topuniversities.com/university-subject-rankings/computer-science-information-systems?tab=indicators&sort_by=rank&order_by=asc.
- [13] Shanghai Ranking, „2023 Academic Ranking of World Universities,“ 2023. URL: <https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2023>.
- [14] Times Higher Education, „World University Rankings 2023,“ 2023. URL: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2023/world-ranking>.
- [15] ETH Zurich, „Brochure of Department of Information Technology and Electrical Engineering,“ 2022 URL: <https://ee.ethz.ch/>. [2023].
- [16] ETH Zurich, „Cases in Technology Marketing,“ 2023. URL: <https://www.vorlesungen.ethz.ch/Vorlesungsverzeichnis/lerneinheit.view?semkez=2023W&ansicht=ALLE&lerneinheitId=172756&lang=en>.
- [17] The Guardian, „The Guardian University Guide 2024 The Rankings,“ January 2024. URL: <https://www.theguardian.com/education/ng-interactive/2023/sep/09/the-guardian-university-guide-2024-the-rankings>.
- [18] Imperial College London, „Department of Electrical and Electronic Engineering,“ 2023. URL: <https://www.imperial.ac.uk/electrical-engineering/study/undergraduate/?course=electrical-and-electronic-engineering-with-management>.
- [19] TUM School of Computation, Information and Technology, „Bachelor Electrical Engineering Information Technology,“ 2023. URL: <https://www.cit.tum.de/cit/studium/studiengaenge/bachelor-elektrotechnik-informationstechnik/>.
- [20] TU Delft, „Bachelor of Computer Science and Engineering,“ 2023. URL: <https://www.tudelft.nl/en/onderwijs/opleidingen/bachelors/computer-science-and-engineering/bachelor-of-computer-science-and-engineering/about-the-programme/what-will-i-learn>.
- [21] TU Delft, „Business Marketing for Engineers,“ 2023. URL: https://studiegids.tudelft.nl/a101_displayCourse.do?course_id=66494&_NotifyTextSearch_.