

MASTER STUDIJE MATEMATIKA U TEHNICI

Nebojša Ralević¹, Ilija Kovačević², Zoran Ovcin³^{1,2,3} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija¹nralevic@uns.ac.rs, ²ilijak@uns.ac.rs, ³zovcin@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Savremen uslovi tržišta rada iziskuju stalne promene u strukturi zaposlenih, otvaranju novih profila zanimanja, usvajanju novih znanja zaposlenih, kao i prekvalifikacijama nezaposlenih osoba. To uslovljava veću dinamičnost u stvaranju novih nastavnih programa i inoviranju postojećih, od osnovno-školskih, srednjo-školskih, pa do visoko-školskih programa. Na master akademskim studijama Matematika u tehnici Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu školuju se kadrovi Master inženjer primenjene matematike, interdisciplinarnog obrazovnog polja za potrebe privrede, kao i za nastavak daljeg školovanja. Dosadašnje studije su bile jednogodišnje, a u narednom periodu je planirano da se zamene dvogodišnjim studijama, čija je akreditacija u toku. Cilj ovog rada je da se pomogne budućem studentu u odlučivanju pri izboru predmeta, a time i u usvajanju odgovarajućeg željenog znanja, koje bi mu omogućilo konkurentnost pri zapošljavanju, a i boljoj pripremi za slučaj daljeg nastavka studija.

Ključne reči: obrazovanje, matematički predmeti, master studije matematike

MASTER STUDIES MATHEMATICS IN ENGINEERING

Kratak sadržaj: Abstract: Modern labour market conditions require constant change in the skills of employees, opening of new occupational profiles, acquisition of new knowledge of employees, as well as the retraining of unemployed persons. All that prompts greater dynamism in the creation of new curricula and the innovation of the existing curricula, in primary, secondary, and higher education. At the master academic studies Mathematics in Engineering at the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad, master students are trained in the fields of applied mathematics, an interdisciplinary field of education for the needs of the economy, as well as for continuing further education. Last accredited programme of master studies at the faculty has been one-year. It is going to be replaced in the next period by the two-year studies, whose accreditation is on-going. The aim of this paper is to assist the prospective student in the choice of subjects, and thus in the acquisition of appropriate desired knowledge, which would enable him/her to compete in application for employment, as well as to better prepare for continuing further studies.

Ključne reči: Key Words: education, mathematical courses, master studies of mathematics

1. UVOD

Delatnost visokog obrazovanja (Zakon o visokom obrazovanju iz 2017.godine) vr[i se izvođenjem odgovarajućih akreditovanih studijskih programa na akademskim i strukovnim studijama. Akademski studijski programi koji se izvide na akademskim studijama osposobljavaju studente za razvoj i primenu naučnih, umetničkih i stručnih dostignuća. Strukovni studijski programi koji se izvide se na strukovnim studijama, osposobljava studente za primenu i razvoj stručnih znanja i veština potrebnih za uključivanje u radni proces.

Postoje tri stepena studiranja na fakultetima, čijim završetkom se stiče odgovarajući stepen stručne spreme.

Studije prvog stepena su: osnovne akademske, osnovne strukovne, specijalističke strukovne studije, a stepen stručne spreme koji ostvaruju svršeni studenti je, redom, 6, 6.1 i 6.2.

Studije drugog stepena su: master akademske, master strukovne, specijalističke akademske studije, ostvaruje se, redom, 7 stepen stručne spreme, odnosno 7.1 i 7.2. Neki akademski programi su organizovani kao integrisane osnovne i master akademske studije, pod nazivom integrisane akademske studije čijim završetkom se ostvaruje 7.1 stepen stručne spreme.

Studije trećeg stepena su: doktorske akademske studije (stiče se 8. stepen stručne spreme).

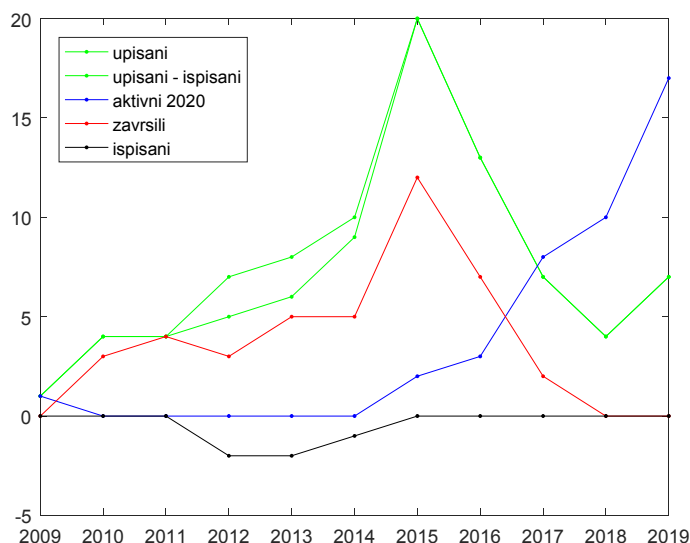
Na Fakultetu tehničkih nauka ostvaruju se sve vrste navedenih studija sem integrisane akademskih studija (IAS), dok se osnovne studije realizuju kroz Osnovne akademske studije (OAS) koje traju 4 školske godine sa ukupno 240 ESPB i Master akademske studije (MAS) koje traju 1 školsku godinu sa ukupno 60 ESPB. Nakon akreditacije, nadamo se da će postojati Master akademske studije (Matematika u tehnici) čije će trajanje biti 2 školske godine sa ukupno 120 ESPB.

2. MASTER STUDIJE MATEMATIKA U TEHNICI

Na Departmanu za osnovne discipline, pri katedri za animaciju Osnovne akademske studije se ostvaruju kroz program Animacija u inženjerstvu, kao i Master akademske studije i Doktorske akademske studije (DAS).

Pri katedri za matematiku, kroz studijski program Matematika u tehnici, ostvaruju se Master akademske studije

i Doktorske akademske studije



Slika 1. Broj upisanih i svršenih studenata na jednogodišnjem programu master studija MUT po generacijama

Na dosadašnjem, jednogodišnjem, programu Matematika u tehnici studenti su pokazali veliko interesovanje i uspešnost (**vidi Sliku 1**). Od kako je akreditovan, ovaj program je povećavao broj upisanih. Ipak, taj broj počinje da pada 2016. godine. Glavni razlog je što FTN nema osnovne studije matematike sa kojih bi vrbovao studente za master program. Da bi se omogućio većem broju studenata upis studija, na poslednjoj akreditaciji je predat dvogodišnji master program. Cilj je da se omogući studentima koji nisu na osnovnim akademskim studijama stekli 240 ESPB iz odgovarajućih oblasti, ili nisu imali četvorogodišnje master studije, da kroz proces vrednovanja dobiju priliku da se upišu. Dvogodišnji master program može studentima sa četvorogodišnjih *inženjerskih studija* omogućiti dopunu matematičke edukacije.

Mnogi predmeti sa jednogodišnjeg master programa, čija akreditacija ističe, su uz minimalne izmene zadržani u novom, dvogodišnjem, programu. To će studentima koji nisu završili studije po staroj akreditaciji omogućiti lakše praćenje nastave i polaganje ispita. Njihov broj nije zanemarljiv (**vidi Sliku 1**).

Uslovi za akreditaciju su ispunjeni: svi nastavnici koji učestvuju u realizaciji studijskog programa imaju akademsko zvanje doktora nauka, procentualni udeo grupa predmeta u odnosu na ukupni broj ESPB bodova je odgovarajući, stručna praksa je u trajanju od najmanje 180 časova za dve godine studija koja se realizuje u privrednim ili javnim institucijama sa kojima ustanova ima sklopljen ugovor, min. 70% časova aktivne nastave izvode nastavnici sa punim radnim vremenom u ustanovi, u strukturi studijskog programa izborni predmeti zastupljeni su sa najmanje 30% ESPB bodova, studijski program se ne akredituje na stranom jeziku i ne izvodi na daljinu, veličina grupa za predavanja je 32, za vežbe 16 i za laboratorijske vežbe 8 studenata, stručni naziv koji ostvaruju studenti nakon završetka ovih studija je master primenjene matematike, pri čemu stiču 7 stepen stručne spreme.

Studijski program master akademskih studija Matematika u tehnici na Fakultetu tehničkih je savremen studijski program kakav postoji na većini tehničkih fakulteta odnosno Univerziteta u Srbiji kao i u svetu i intenzivno se razvija. Studijski program je reformisan i usaglašen sa osnovnim principima evropskog sistema studija definisanog u okvirima Bolonjske deklaracije. Ima 120 ESPB i završetkom master studija stiče se zvanje *Master inženjer primenjene matematike*.

Studijski program je formalno i strukturno usklađen sa utvrđenim predmetno specifičnim standardima za akreditaciju, a i usaglašen sa evropskim standardima u pogledu uslova upisa, trajanja studija, uslova prelaska u narednu godinu, sticanja diplome i načina studiranja. Studijski program je usklađen i sa studijskim programima koji traju dve godine i vrede 120 ESPB i sa jednogodišnjim studijskim programima koji vrede 60 ESPB. Dobijaju se iste kompetencije završetkom osnovnih i master studija, tj. stručnjaci sa 300 ESPB imaju iste kompetencije.

Broj studenata koji će biti upisani i način finansiranja njihovih studija (budžet ili samofinansiranje) definiše se svake godine posebnom Odlukom Naučno nastavnog veća FTN. Na konkurs za upis mogu se prijaviti kandidati koji su završili odgovarajuće osnovne najmanje trogodišnje akademske studije i koje vrede bar 180 ESPB, kao što je definisano u Pravilniku o upisu studenata.

Tabela 1. Predmeti predloženog programa master studija Matematika u tehnici

Pozicija / Naziv predmeta		ESPB	Pozicija / Naziv predmeta		ESPB
Semestar 1			Semestar 3		
<i>Izborna pozicija 1 (bira se 4 od 15)</i>		20	<i>Izborna pozicija 5 (bira se 3 od 8)</i>		15-16
Elementi topologije		5	Uvod u interaktivne dokazivače		5
Slučajni procesi		5	Složeni linearni modeli		5
Odabrana poglavlja iz logike		5	Matematičke metode u biomedicinskim naukama		5
Fazi matematika		5	Primenjena linearna algebra 2		5
Geometrija		5	Aktuarska matematika neživotnog osiguranja		5
Teorija automata		5	Teorija odlučivanja		5
Numerička matematika		5	Proces razvoja računarskih igara		6
Diferencijalne jednačine		5	Računovodstvo i revizija u osiguranju		5
Specijalne funkcije i integralne transformacije		5	Semestar 3		
Istorija matematike		5	<i>Izborna pozicija 6 (bira se 3 od 11)</i>		12
Linearno programiranje sa primenama		5	Redovi čekanja		4
Odabrana poglavlja iz algebre		5	Metode numeričke optimizacije		4
Odabrana poglavlja kombinatorike		5	Uvod u formalne metode		4
Odabrana poglavlja teorije grafov7a		5	Formalni modeli u distribuiranom računarstvu		4
Osnove statistike		5	Osnovi mašinske vizije		4
<i>Izborna pozicija 2 (bira se 1 od 5)</i>		4	Interdisciplinarna naučna vizualizacija		4
Jednačine matematičke fizike		4	Fazi modeli odlučivanja		4
Upravljanje portfoliom preduzeća		4	Metode i tehnike dubokog učenja		4
Statistički napredni modeli		4	Sistemi velikih količina podataka		4
Statističke metode i strukturalno modelovanje u inženjerstvu		4	Empirijsko softversko inženjerstvo		4
Mašinsko učenje u embeded sistemima		4	Koncepcijske i metodološke osnove procesa investiranja		4
<i>Izborna pozicija 3 (bira se 1 od 6)</i>		6	<i>Izborna pozicija 7 (bira se 3 od 11)</i>		18
Osnovne metode matematičke ekonomije		6	Tomografska rekonstrukcija slika		6
Primenjena linearna algebra 1		6	Primena nauke o podacima u infrastrukturnim sistemima		6
Monte Karlo simulacije u statističkoj fizici		6	Statističko programiranje		6
Bioinformatički algoritmi		6	Mašinsko učenje		6
Algoritmi i programiranje		6	Matematičke osnove prepoznavanja oblika		6
Analiza procesa i podataka na mrežama		6	Upravljanje tehnološkim inovacijama		6
Semestar 2			Uvod u semantike programskih jezika		6
<i>Izborna pozicija 4 (bira se 3 od 7)</i>		15-17	Finansijsko inženjerstvo i rezervisanje šteta		6
Nelinearno programiranje		5	Digitalna upravljačka elektronika		6
Teorija izračunljivosti		5	Matematičke metode u elektrodinamici i kvantnoj mehanici		6
Uvod u statističku fiziku		5	Distribuirana obrada signala		6
Analiza kategorijalnih podataka		5	Semestar 4		
Razvoj softvera za embeded operativne sisteme		7	<i>Izborna pozicija 8 (bira se 1 od 4)</i>		6
Matematička teorija igara		5	Aktuarska matematika životnog osiguranja		6
Finansijska matematika		5	Matematičke osnove privatnosti podataka		6
			Matematičke osnove obrade slika		6
			Primenjeni algoritmi u upravljačkim sistemima		6
			Stručna praksa		5
			Master rad-studijski istraživački rad		14
			Master rad-izrada i odbrana		5
Ukupno ESPB		60			

Komisija za vrednovanje studijskog programa master akademskih studija Matematika u tehnici, za sve prijavljene kandidate vrednuje studijski program koji su prethodno završili i donosi odluku da li je odgovarajući za upis ili ne. Ako studije koje je kandidat završio nisu odgovarajuće, Komisija za vrednovanje može odrediti razliku predmeta osnovnih studija do 30 ESPB bodova koje kandidat mora polagati tokom studija. Ako Komisija za vrednovanje utvrdi razliku veću od 30 ESPB bodova, kandidat se ne može upisati. Konkursom upisa se može propisati prijemni ispit iz matematike. Prijemni se organizuje i ako se na konkurs prijavi više kandidata nego što je predviđeno konkursom.

Rangiranje kandidata koji su stekli pravo upisa vrši se u skladu sa Pravilnikom o upisu studenata na studijske programe FTN-a.

Kako se upisani kandidati mogu razlikovati po prethodno završenim osnovnim studijama, pa time i po položenim predmetima, a kako su predmeti izborni, javlja se problem izbora predmeta. Komisija za vrednovanje studijskog programa, odnosno rukovodilac studijskog programa najpre sastavlja listu predmeta koje student ne može izabrati a koje je već slušao na osnovnim studijama. Kandidat u saradnji sa rukovodiocem studijskog programa i uz savetovanje kompetentnih nastavnika master studija sastavlja spisak predmeta studija. Tako sastavljen spisak predmeta treba da bude smislen i da čini celinu. Po upisu kandidata, rukovodilac studijskog programa predstavlja katedri kandidate sa izabranim spiskom predmeta.

Koncept predmeta i izbornih pozicija programa je linijski, odnosno takav da se pri izboru mora pratiti tzv. linija povezanih predmeta. Sa druge strane, broj predmeta je takav, da kandidatu ostaje dovoljan broj izbornih predmeta van linije koje može birati te da mu omogućí odgovarajuća specijalna znanja za užu specijalizaciju i rad na određenim pozicijama, a i za nastavak ovih studija.

Tako npr. imamo liniju Nauka o podacima i veštačka inteligencija ili liniju Akturstvo i osiguranje. Prva linija omogućava rad Master inženjeru primenjene matematike u IT industriji ili na nekom odgovarajućem mestu van nje, a druga linija u osiguravajućim društvima, bankama i sličnim institucijama. Treću liniju čine predmeti koji su preduslov za usvajanje znanja iz tehnike kao i neki predmeti iz fizike i tehnike.

3. ZAKLJUČAK

Povećana dinamičnost u stvaranju novih nastavnih programa i inoviranja postojećih, i njihova konkurentnost dovela je do stvaranja novih dvogodišnjih master studija Matematika u tehnici (akreditacija u toku), iz ranijih jednogodišnjih studija. Komparativne prednosti ovakvog programa su i u tome što se studenti sa završenim neodgovarajućim osnovnim četvorogodišnjim studijama, sada mogu mnogo lakše prilagoditi profilu zanimanja za koje ih ove studije školuju. Otvaranjem novih predmeta omogućava se takođe i veći izbor zanimanja pri zaposlenju nakon završetka ovih studija, kao i bolju pripremu za slučaj daljeg nastavka studija.

4. ZAHVALNICA

Ovaj rad je podržan od strane projekta „Novi trendovi u nastavi i naučnim istraživanjima teorijske i primenjene matematike”, Departmana za opšte discipline u tehnici, Fakulteta tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu.

5. LITERATURA

[1] *Zakon o visokom obrazovanju*, Službeni glasnik RS, broj 88/2017.

[2] *Pravilnikom o standardima i postupku akreditacije visokoškolskih ustanova* ("Sl. glasnik RS" 88/17).

[3] Internet stranica <https://www.ftn.uns.ac.rs>