

BOLONJSKI ŠTUDIJSKI PROGRAMI
<http://matematika-racunalnistvo.fnm.uni-mb.si>



**Fakulteta za
naravoslovje in
matematiko**

**ODDELEK ZA MATEMATIKO
IN RAČUNALNIŠTVO**

UNIVERZA V MARIBORU



Fakulteta za
naravoslovje in
matematiko



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJSKI PROGRAMI ENOVANOSTI IN EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

Bolonjski študijski programi

Fakultete za naravoslovje in matematiko

ODDELEK ZA MATEMATIKO IN RAČUNALNIŠTVO

UREDNIKA: Daniel Eremita, Bojan Hvala

UREDNIŠKI ODBOR: Iztok Banič, Drago Bokal, Matevž Črepnjak, Daniel Eremita, Bojan Hvala,
Marko Jakovac, Sandi Klavžar, Matjaž Kovše, Dušan Pagon, Samo Repolusk, Andrej Taranenko,
Aleksander Vesel

JEZIKOVNA UREDITEV: npr., Petra Shirley, s.p.

FOTOGRAFIJE: Daniel Eremita, Matevž Kokol, Ivo Vek

PRODUKCIJA: npr., Petra Shirley, s.p.

GRAFIČNO OBLIKOVANJE IN PRELOM: Aram založništvo

TISK: MI-BO tisk, Maribor

IZDAJATELJ: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

FINANCER: Priprava študijskih programov v okviru projekta Študijski programi matematike delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete 3. »Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja«, prednostne usmeritve 3.3 »Kakovost, konkurenčnost in odzivnost visokega šolstva«, in je bil izbran na javnem razpisu »Implementacija bolonjskega procesa – sofinanciranje aktivnosti pri razvijanju študijskih programov visokega šolstva v letih 2008 in 2009«.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

378.096:51+004(497.4)Maribor)

FAKULTETA za naravoslovje in matematiko. Oddelek
za matematiko in računalništvo (Maribor)

Bolonjski študijski programi / [urednika Daniel
Eremita, Bojan Hvala]. - Maribor : Fakulteta za
naravoslovje in matematiko, 2008

ISBN 978-961-6657-06-8

1. Eremita, Daniel 2. Hvala, Bojan

COBISS.SI-ID 61924865



VSEBINA

Vidna in nevidna matematika	4
Kratek pregled študijskih programov	5
Kje so zaposleni naši diplomanti?	9
Oddelek za matematiko in računalništvo FNM	19
Podrobno o študijskih programih	22
Študijski programi matematike	23
Študijski programi za izobraževanje učiteljev matematike	35
Študijski programi za izobraževanje računalnikarjev in učiteljev računalništva	44
Bolonjska reforma na Fakulteti za naravoslovje in matematiko	50



VIDNA IN NEVIDNA MATEMATIKA

V današnjem času je le redko katera znanost tako vsesplošno prisotna in tako globoko vpliva na vsakdanje življenje kot matematika. Morda to na prvi pogled ni povsem očitno. Verjetno zato, ker je na nekaterih področjih matematični prispevek jasno viden, spet drugje pa skrit globoko v drobovju visoke tehnologije. Tako je jasno, da je matematika prisotna v izračunu potrošniškega kredita in v obravnavi tira vesoljskega plovila, ki je uspešno odneslo sondo na Saturnovo luno Titan. Vendar je matematika skrita tudi v poslušanju glasbe z mp3-predvajalnikom, v industrijskih procesih gradnje letal, pri zagotavljanju varnega spletnega nakupovanja in varne uporabe elektronske pošte, pri načrtovanju zapletenih prometnih omrežij in pri izboljševanju metod za hitro in učinkovito postavljanje diagnoz v medicini. Pravzaprav vsak posameznik uporablja več matematike oziroma njenih idej, kot bi si lahko mislili na prvi pogled.

Matematika je podlaga vseh tehničnih področij in osnova vseh naravoslovnih ved. Ima središčno vlogo na področju znanosti, tako teoretične kot uporabne. Pomeni zgled sistema znanj, ki so organizirana na način, ki zagotavlja popolno zanesljivost in brezčasnost rezultatov. Kot taka je pomemben temelj našega šolskega sistema in prispeva k vzgoji kritičnih, sistematično mislečih in na podlagi tehtnih argumentov odloču-

jočih se ljudi. Študij matematike in obvladovanje matematičnega načina razmišljanja je lahko tudi ena izmed najboljših izhodiščnih točk za nadaljnji študij različnih področij, saj ob analitičnem matematičnem pristopu problemi s teh področij pogosto postanejo veliko bolj obvladljivi.

Če je še pred sto leti veljalo, da je poklic matematika zunaj področja izobraževanja nekakšen prestiž, so danes matematiki pomemben del mozaika sodobnih družb. O tem priča številno študentov matematike v razvitem svetu, pa tudi zavezanost sodobnih družb, da to število še poveča. O tem, kakšni so kamenčki v tem mozaiku in kakšne poklicne priložnosti omogoča študij matematike, bomo spregovorili v tej brošuri. V njej boste najprej našli okvirne podatke o študijskih programih, ki jih izvaja Oddelek za matematiko in računalništvo FNM Univerze v Mariboru. Temu sledi poglavje, v katerem vam bomo z izjavami naših diplomantov in dodatnimi pojasnili poskusili predstaviti paleto zaposlitvenih možnosti, ki jih imajo na voljo diplomanti matematike. V nadaljevanju boste spoznali naš oddelek in fakulteto. Medtem boste morda že ugotovili, kateri naš študijski program bi bil za vas najbolj zanimiv. Vse podrobnosti o tem boste našli v nadaljevanju, v podrobni predstavitvi vseh naših študijskih programov.

KRATEK PREGLED ŠTUDIJSKIH PROGRAMOV

Na Oddelku za matematiko in računalništvo Fakultete za naravoslovje in matematiko izvajamo študijske programe s področja matematike in računalništva. Osnovno poslanstvo oddelka je:

- izobraževanje strokovnjakov z znanjem matematike in računalništva za delo v gospodarstvu in na znanstveno-raziskovalnih inštitutih,
- izobraževanje matematikov, bodočih asistentov in univerzitetnih predavateljev,
- izobraževanje učiteljev matematike,
- izobraževanje učiteljev računalništva.

Izbirate lahko med naslednjimi bolonjskimi študijskimi programi.

Študijski programi 1. stopnje

Matematika

Diplomanti tega enopredmetnega programa pridobijo znanje o vseh pomembnih področjih matematike: algebra, analiza, diskretna matematika, numerična matematika, teorija števil, topologija, verjetnost. Pridobijo tudi nekatera znanja s področja računalništva, fizike in ekonomije. Diploma omogoča različne možnosti študija na 2. stopnji ali zaposlitev.

Izobraževalna matematika

Dvopredmetni program: študij kombinirate s študijem še enega od dvopredmetnih programov FNM: biologija, fizika, kemija, računalništvo, tehnika. Poleg znanj s širšega področja matematike program prinaša tudi osnove psihološko-didaktično-pedagoških vsebin. Program je predvsem odskočna deska za nadaljevanje študija na dvopredmetnem pedagoškem programu matematike na 2. stopnji, kar skupaj omogoča poučevanje matematike na osnovnih in nekaterih srednjih šolah.

Izobraževalno računalništvo

Dvopredmetni program, ki izobražuje računalnikarje, zaposljive na različnih področjih računalništva, in je odlična odskočna deska za študij Izobraževalnega računalništva na 2. stopnji za vse, ki želijo postati učitelji računalništva. Dvopredmetnost omogoča vezave znotraj FNM z naslednjimi programi: Izobraževalna matematika, Izobraževalna fizika, Izobra-

SMERI

splošna matematika, uporabna matematika

TRAJANJE 3 leta (6 semestrov)

STROKOVNI NASLOV

diplomirani matematik (UN),

diplomirana matematičarka (UN)

TRAJANJE 3 leta (6 semestrov)

STROKOVNI NASLOV

diplomant izobraževalne matematike (UN),

diplomantka izobraževalne matematike (UN)

ževalna biologija, Izobraževalna kemija in Izobraževalna tehnika s tehnologijo.

TRAJANJE 3 leta (6 semestrov)

STROKOVNI NASLOV

diplomant izobraževalnega računalništva (UN),

diplomantka izobraževalnega računalništva (UN)



Študijski programi 2. stopnje

Matematika

je magistrski študijski program, ki študentu omogoči, da pridobi poglobljena znanja matematike z enega izmed treh področij: splošna matematika, računalniška matematika in finančna matematika. Diploma omogoča študij na 3. stopnji ali zaposlitev v gospodarstvu, na znanstveno-raziskovalnih in akademskih ustanovah.

Pedagoška matematika*

Enopredmetni pedagoški program, ki je v kombinaciji s programom Matematika na 1. stopnji namenjen izobraževanju učiteljev matematike na osnovnih in vseh srednjih šolah.

Izobraževalna matematika*

Dvopredmetni pedagoški program, ki je naravno nadaljevanje programa Izobraževalna matematika na 1. stopnji in je namenjen izobraževanju učiteljev matematike.

Izobraževalno računalništvo*

Dvopredmetni pedagoški program, ki je naravno nadaljevanje programa Izobraževalno računalništvo na 1. stopnji in je namenjen izobraževanju učiteljev računalništva.

SMERI

splošna matematika, računalniška matematika, finančna matematika

TRAJANJE 2 leti (4 semestre)

STROKOVNI NASLOV

magister matematike, magistra matematike

* Pedagoški programi **Pedagoška matematika**, **Izobraževalna matematika** in **Izobraževalno računalništvo** so v pripravi in jih bomo začeli izvajati, ko bodo študij zaključili prvi bolonjski študenti 1. stopnje. Poudarek programov je na didaktiki matematike oz. računalništva, na praktičnih oblikah usposabljanja učiteljev z nastopi in pedagoško prakso ter na matematičnih oz. računalniških temah, ki jih je mogoče uporabiti pri vsakdanjem delu v razredu. Enopredmetni pedagoški program Pedagoška matematika poleg tega prinaša nabor splošnih psihološko-didaktičnih predmetov.

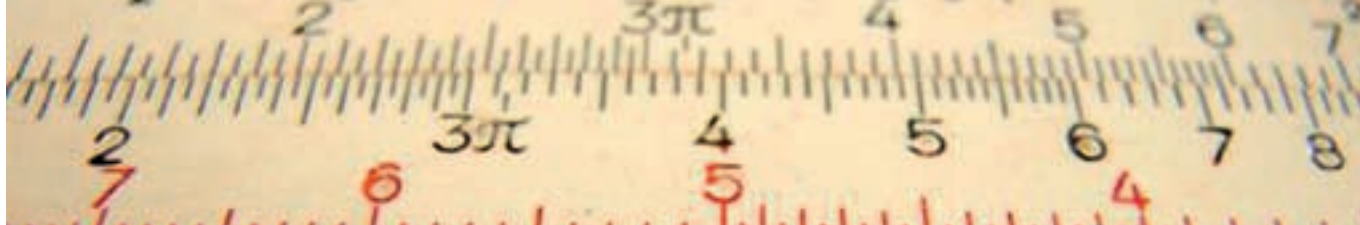


KJE SO ZAPOSLENI NAŠI DIPLOMANTI?

Naši diplomanti se najpogosteje zaposlujejo:

- v gospodarstvu,
- v šolstvu,
- na univerzah in na drugih akademskih ter znanstveno-raziskovalnih inštitucijah.

V tem poglavju predstavljamo osnovne značilnosti zaposlitvenih možnosti v vsaki izmed zgornjih kategorij, te pa ilustrirajo tudi izjave naših diplomantov in sodelavcev. Skozi te osebne poglede in izkušnje se zrcalijo glavne značilnosti študija na našem oddelku, pa tudi osrednji poklicni izzivi, ki so avtorje prispevkov vodili pri izbiri poklicne poti.



V gospodarstvu

S hitrim razvojem sodobne tehnologije in s splošnim družbenim razvojem se je v zadnjih desetletjih odprla vrsta novih zaposlitvenih možnosti. Tako se danes matematiki in računalnikarji zaposlujejo v podjetjih, ki razvijajo programsko in drugo računalniško opremo, v ustanovah, ki se ukvarjajo s sodobnimi telekomunikacijskimi in informacijskimi sistemi, v finančnih institucijah, kot so banke, zavarovalnice in borzno-posredniške hiše. Zaposlujejo se tudi v javni upravi, logističnih podjetjih ter na vseh področjih industrije, kjer se uporablja matematično modeliranje.

Poleg tega da smo vrhunski znanstveniki na abstraktnih matematičnih področjih, znamo sodelavci Oddelka za matematiko in računalništvo te vsebine tudi konkretizirati in uporabiti pri reševanju vsakodnevnih matematičnih problemov, ki se pojavljajo v sodobni družbi. Naročniki, ki nam zastavljajo probleme, prihajajo z najrazličnejših področij v gospodarstvu, npr. elektrodistribucijska podjetja, informacijske družbe, banke. V te probleme se poglobimo in jih opišemo z matematičnim jezikom ter na podlagi tega modela izdelamo ana-

lize ali razvijemo algoritme, ki jih potrebuje naročnik. Za primer uspešno rešenih problemov z matematično osnovo lahko navedemo projekt analize časovnih vrst za potrebe elektrodistribucijskega podjetja. Uspešno premagujemo težave naročnikov na področju računalništva, npr. projekt grafičnega prikaza stanja telekomunikacijskih omrežij.

Projektne dela pa ne zapiramo v svoje kabinete, ampak vanj vključujemo tudi sposobne študente. Tako imajo slednji priložnost, da znanje, pridobljeno v pedagoškem procesu, preverijo v praksi. Obenem pridejo v stik s potencialnimi delodajalci, ki so veseli študentov s praktičnimi izkušnjami. Zadovoljstvo je še toliko večje, ker so te izkušnje pridobljene na dejanskih problemih podjetij. Hkrati pa lahko študenti s sodelovanjem dopolnijo svoj študentski proračun.

Po končani diplomi se lahko študenti, ki želijo nadaljevati podiplomski študij in imajo v sebi raziskovalno žilico, v sklopu Oddelka za matematiko in računalništvo zaposlijo kot mladi raziskovalci v gospodarstvu. Ta mesta razpisujejo podjetja, ki želijo imeti v prihodnosti magistrsko ali doktorsko izobražen kader.



» S projekti sem se začela ukvarjati, ker s tem od bolj izkušenih članov pridobiš ogromno novega znanja. Hkrati dobiš delovne navade, spoznaš nove ljudi in seveda tudi kaj zaslužiš. Moj glavni cilj je, da bom v prihodnosti pridobljeno znanje in izkušnje čim bolj izkoristila.«

– **TANJA GOLOGRANC**, absolventka študijskega programa Matematika



» Projekte z matematično vsebino sem spoznal v absolventskem stažu. Z delom v njih sem dobil delovne izkušnje, ki so me popeljale do zaposlitve na FNM. Menim, da je tak način dela fakultete zelo dober, saj ima vsak študent po opravljeni diplomii zaposlitveni potencial.«

– asist. **MATEVŽ ČREPŃAK**, Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru



» Matematika me je pritegnila s svojo urejenostjo in raznolikostjo. Možnost izbirnih predmetov mi je omogočila, da sem poleg teoretične matematike, ki me je zelo navdušila, spoznala računalništvo in programiranje. Kot absolventka sem začela delati v računalniškem podjetju Hermes SoftLab, kjer sem se tudi zaposlila.«

– **ANITA JAMNIKAR**, Hermes SoftLab



» Ključne programske komponente, ki jih uporabljamo v naših izdelkih, morajo biti visoko zanesljive, prilagodljive in učinkovite. Vse to znajo domisliti in implementirati kadri, ki uspešno prehodijo računalniško-matematične študijske vsebine. Rezultati sodelovanja z Oddelkom za matematiko in računalništvo Fakultete za naravoslovje in matematiko so bili vedno odlični.«

– doc. dr. **CIRIL PETR**, IskraTel



» Ljubezen do kraljice znanosti - matematike je začela tleti v prvem razredu osnovne šole, ko me je učiteljica posadila v zadnjo vrsto in mi dala proste roke, z namenom da čim prej rešim naloge iz učbenika za takratni program. Kasneje se je ta stopnjevala z Vegovimi tekmovanji v višjih razredih osnovne šole. Seveda, prava v vsej svoji globini pa se je začela razvijati na Oddelku za matematiko in računalništvo FNM, kjer je svet postal veliko bolj zanimiv, kompleksen in abstrakten. Čeprav je bil moj študij matematike prej teoretično kot aplikativno orientiran, moram priznati, da mi je to najbrž v veliko pomoč pri implementaciji direktive Basel II, s katero se srečujem pri vsakdanjem delu; kjer s pomočjo orodja SAS razvijam modele za obvladovanje kreditnih tveganj. Pri delu zelo uživam, saj se še kar naprej srečujem z gospodi Eulerjem, Lagrangeom, Gaussom, Hessejem in mnogimi drugimi, ki ti vlivajo upanje, da je s pomočjo matematike mogoče zgraditi veliko uporabnih mostov med različnimi disciplinami današnjega vsakdanjika.«

– **JERNEJ ŽOHAR**, Raiffeisen banka



» Že od nekdaj sem vedela, da bom študirala matematiko. V času študija na Oddelku za matematiko in računalništvo sem zraven znanja pridobila samozavest, odločnost, natančnost, vztrajnost in komunikativnost. Vse pridobljeno mi je v oporo in pomoč na delovnem mestu v podjetju, ki se ukvarja s proizvodnjo orodja za stroje.«

– **KSENIJA GAJŠEK**, Ksentin



V šolstvu

POUČEVANJE MATEMATIKE

Univerza v Mariboru ima dolgo tradicijo v izobraževanju učiteljev matematike. S pedagoškimi študijskimi programi se je študij matematike na naši univerzi tudi začel. Ponudba matematičnih študijskih programov oddelka se je kasneje izrazilo popestrila, vendar izobraževanje učiteljev matematike še ostaja ena naših prioritet.

Matematika je eden temeljnih splošno-izobraževalnih predmetov v našem šolskem sistemu. Kvaliteten pouk matematike ima za učence in dijake večvrsten pomen. Po eni strani je matematika jezik znanosti in podporni steber mnogim naravoslovno-tehničkim in družboslovno-humanističnim znanostim. Po drugi strani pa je za bodoče izobražence velikega pomena ne samo obvladovanje postopkov in posedovanje znanj, pač pa tudi sam način matematičnega razmišljanja, ki s svojo natančnostjo in transparentnostjo privzgaja kritično mišljenje in sistematičen pristop k reševanju problemov. Ne nazadnje je matematika v marsičem tudi podobna umetnosti, sploh v fazi odkrivanja novih spoznanj, ko na prizorišče poleg logike in sistematičnega razmišljanja vstopita intuicija in domišljija.

Vzgibov za študij pedagoških programov matematike je torej zagotovo več. Od navdušenja nad matematiko, do zavedanja pomena, ki ga ima kvalitetno poučevanje matematike za bodoče rodove, in veselja do pedagoškega dela. Če med naštetim (ali morda nenaštetim) prepoznaš katerega od lastnih motivov za ukvarjanje z matematiko in še posebno za poučevanje matematike, te z veseljem vabimo k študiju katerega izmed naših pedagoških programov.

Diplomante naših pedagoških programov delimo v dve skupini: diplomante enopredmetne in diplomante dvopredmetne matematike. Diplomanti enopredmetne matematike si

z diplomo pridobijo pravico poučevanja matematike na gimnazijah, lahko pa tudi v vseh ostalih preduniverzitetnih programih (OŠ od 6. do 9. razreda ter srednješolski programi PI, SPI, PTI in SSI). Diplomanti dvopredmetne matematike študij matematike kombinirajo s študijem še enega dvopredmetnega programa, recimo biologije, fizike, kemije, računalništva, tehnike ali teologije. Diplomanti dvopredmetnega programa lahko matematiko (in predmete druge študijske smeri) poučujejo v osnovni šoli (od 6. do 9. razreda) in v ostalih srednješolskih negimnazijskih programih (PI, SPI, PTI in SSI).

POUČEVANJE RAČUNALNIŠTVA

Tudi izobraževanje učiteljev računalništva ima na naši univerzi že dolgo tradicijo, ki se je začela z enopredmetnim programom računalništva z matematiko in se kasneje nadaljevala z dvopredmetnim študijem računalništva. To tradicijo nadaljujemo z dvopredmetnim študijem Izobraževalno računalništvo. Na prvi stopnji ta program ni pedagoški, a vsebuje pedagoško-didaktične vsebine, kar je odlična osnova za nadaljevanje študija na drugi stopnji (Izobraževalno računalništvo, 2. stopnja je v postopku priprave), ki bo namenjen izobraževanju učiteljev računalništva.

Živimo v informacijski dobi, v kateri se vsakodnevno srečujemo z računalništvom in informatiko, zato je še toliko bolj pomembno, da znamo naša znanja in izkušnje kvalitetno prenesti na bodoče generacije. Pri tem je zelo pomemben dejavnik izobraževanje kakovostnega kadra učiteljev računalništva in informatike. Naravno zanimanje za računalništvo in radovednost, kako in zakaj stvari delujejo, sta le dva izmed razlogov, zakaj izbrati študijski program Izobraževalno računalništvo. Če pa v sebi čutiš še željo po delu z učenci, v razredu in po prenašanju znanja na druge ljudi nasploh, je študij Izobraževalnega računalništva na prvi in nato na drugi stopnji prava izbira zate.



» Bila sem del šele druge generacije študentov, ki je univerzitetni študij matematike lahko obiskovala v Mariboru, takrat še v obvezni dvopredmetni obliki v povezavi s fiziko. Na študij me vežejo prijetni spomini. Ker nas je bilo tako študentov kot profesorjev malo, so se med nami oblikovali prijazni in spodbudni odnosi. Po 15 letih grem v razred še vedno zelo rada in v poučevanju izjemno uživam, zato tudi, kot zunanja sodelavka Oddelka za matematiko in računalništvo, z veseljem z nasveti pomagam študentom pri pripravi in izvedbi nastopov pri predmetu Didaktika matematike.«

– **JELKA VOGRINEC**, profesorica matematike na II. gimnaziji Maribor



» Še danes se prav živo spominjam mojih prvih korakov po fakulteti, kjer sem kot zmeden bruc iskal prijazen pogled in nasmeh (no, nasmeh sem bolj iskal pri sošolkah). Bil sem v dvomih, ali sem izbral pravo smer, pravo fakulteto ... in na koncu ugotovil, da je bila to ena boljših odločitev v mojem življenju. V tem okolju sem našel prijazne ljudi, ki so mi skozi študij podali veliko znanja, me naučili trdega dela, vztrajnosti, univerzalnega jezika matematike, analitičnega razmišljanja ... Če bi ponovno izbral, bi izbral enako pot.«

– **ISLAM MUŠIČ**, profesor računalništva z matematiko na Šolskem centru Velenje



» Študij matematike v Mariboru je bil predvsem velik izziv, nenehno urjenje logičnega mišljenja ter temeljita priprava na reševanje kompleksnosti življenja. Pri tem so nam bili v veliko pomoč odlični profesorji, ki so nas spodbujali pri reševanju zapletenih in zahtevnih matematičnih problemov ter nam pomagali graditi čut za samostojnost in prizadevnost. Pri matematiki je namreč potrebno za rešitev kakega problema vložiti ogromno truda in vztrajnosti. Kot učiteljica matematike to spoznanje sedaj prenašam na svoje učence, ki jim vedno znova sporočam, da je treba tako pri matematičnih nalogah kot v vsakdanjem življenju vztrajati in nikdar obupati. Navsezadnje se nam v matematičnem svetu odkriva tudi lepota. To lepoto pa lahko človek občuti ne samo takrat, ko se dokoplje do rešitve kakšnega res težkega matematičnega problema, ampak tudi tedaj, ko vidi nasmejanega učenca, ki se po številnih vajah in neznanskem vloženem trudu veseli svoje prve matematične zmage. Pomembno je, da človek najde in opravlja delo, ki mu je v veselje. Vesela sem, da sem odkrila svoje poklicno poslanstvo – tudi s pomočjo številnih predavateljev na fakulteti, njihovega kvalitetno opravljenega dela in uporabnega znanja, ki nam je bilo posredovano.«

– **KATJA GLAZER LESKOVŠEK**, učiteljica matematike in svetovalna delavka na OŠ Radenci



» Študij matematike je priprava za profesionalno delo v matematiki, hkrati pa odlično izhodišče za dinamične poklice, ki zahtevajo hitro učljivost in ogromno spretnosti. Študij matematike je najbolj podoben misli Isaaca Newtona: 'Počutim se kot deček, ki se igra na obali in včasih najde kakšen kamenček, ki je bolj gladek kot ostali, ali školjko, ki je lepša od običajnih, medtem ko sta morje resnice in ocean skrivnosti neodkrita in nedostopna pred mano.' Tistim, ki se matematiki posvetijo in jo razumejo, študij nudi motivacijo in veselje. Ljudje občudujejo matematiko zaradi njene intelektualne izzivalnosti, jasnosti in dejstva, da človek ve, kdaj ima prav. Rešitev problema nudi vznemirjenje in zadovoljstvo. Vesela sem, da je matematika del mojega življenja in da me spremlja na vsakem koraku. «

– **MATEJA FRANGEŽ**, profesorica matematike na I. gimnaziji v Celju



» Že kot osnovnošolka sem vzljubila matematiko: sprva njen red, raznolikost njenih nalog, meni ustrezen način učenja z ne veliko pomnjenja, temveč z veliko več razumevanja, kasneje pa tudi njeno življenjsko uporabnost in neobčutljivost na družbeno-politične spremembe. Matematiko dopolnjujejo, spreminjajo zgolj matematiki, in to argumentirano: z dokazi. Svet matematike se mi od nekdaj razodeva kot zelo pravičen in lep. Želela sem ga še bolje spoznati in raziskati, zato sem se kot naravoslovno-matematični tehnik vpisala na dvopredmetni študij matematike. Na študij matematike me vežejo prelepi spomini, povezani z odličnimi, doslednimi, a prijaznimi profesorji, ki so nam, študentom, kvalitetno posredovali znanja z različnih matematičnih področij. Med študijem so se stkale pristne vezi tako med nami, študenti, kot med študenti in profesorji. Še danes z nekaterimi sošolkami oziroma sošolci ohranjam prijateljstva, z vsemi ostalimi pa so bežna, naključna srečanja vedno prežeta z obojestranskim veseljem in zadovoljstvom. V največji meri je uspešnost študija odvisna od nas samih: od vztrajnosti, resnosti in odgovornosti. Med temi pojmi pa ostane še veliko prostora tudi za druženje in za uresničevanje osebnih interesov in potreb. «

– **LJILJANA RADOSAVLJEVIČ**, učiteljica matematike in slovenskega jezika na Osnovni šoli Maksa Durjave v Mariboru



» Spominjam se misli, ki sem jo zasledil v četrtem letniku gimnazije, in se je kasneje potrdila že med študijem – matematika zahteva celega človeka. Kljub svoji strogosti in resnosti pa tako matematika kot njen študij dopuščata veliko svobode. Vloženi trud se posamezniku hitro povrne, pomembno pa se mi zdi tudi dejstvo, da predavatelji in asistenti spodbujajo ustvarjalnost in so vedno pripravljeni pomagati. Tako je študentu omogočeno, da se poglobi v področje matematike, ki ga najbolj zanima. Sam sem se posvetil pedagoškemu delu, saj je občutek, ko lahko skupaj z mlajšimi generacijami vedno znova odkrivam lepote matematike, njeno preprostost in nazornost, zame nepopisen. «

– **ALJOŠA SOKLIČ**, profesor matematike na gimnaziji v Litiji



Znanstveno-raziskovalne in akademske ustanove

Pomembno poslanstvo našega oddelka je vzgoja matematičnih kadrov za potrebe Univerze v Mariboru. Hitro razvijajoča se univerza z vsako leto bogatejšo študijsko ponudbo nujno potrebuje kvalitetne matematike za asistente, visokošolske učitelje matematike in raziskovalce. Mnogi naši diplomanti so tu našli svojo poklicno pot. Po končani diplomi so študij nadaljevali na našem podiplomskem študiju, na katerem je doslej magistriralo 37 in doktoriralo 21 podiplomskih študentov. Velik del teh je danes zaposlenih na univerzah. Tako je kar 20 od 37 magistrstov zaposlenih na univerzi, od 21 doktorjev jih je 8 zaposlenih na Fakulteti za naravoslovje in matematiko, 10 na drugih fakultetah Univerze v Mariboru, dva na drugih univerzah v Sloveniji in eden v gospodarstvu. Nekateri naši diplomanti so za akademsko kariero izbrali tudi druge poti in študij nadaljevali bodisi v tujini bodisi na drugih znanstveno-raziskovalnih inštitucijah v Sloveniji.

S hitrim razvojem sodobne tehnologije in znanosti se zadnje čase odpira cela vrsta novih raziskovalnih programov, skupin in ustanov, ki prinašajo pestro paleto zaposlitvenih možnosti v znanstveno-raziskovalnem delu. Matematika je kot znanost prisotna na vseh področjih znanstveno-raziskovalnega dela, od naravoslovnih znanosti (fizika, kemija, biologija, astronomija ...), družboslovnih in humanističnih ved (filozofija, sociologija, psihologija, ekonomija, politologija ...) pa vse do umetnosti (glasbena, likovna umetnost ...). Tako se danes matematiki in računalnikarji vključujemo v najrazličnejše znanstveno-raziskovalne skupine – tako v tiste, ki se ukvarjajo s teoretično matematiko,

kot v skupine za aplikativno matematiko. Znanstveno-raziskovalno delo na našem oddelku zajema področja, kot so:

- matematična analiza,
- algebra,
- teorija grafov,
- topologija,
- geometrija,
- računalniška matematika,
- matematika v ekonomiji.

Sodelavci Oddelka za matematiko in računalništvo sodelujemo tako z domačimi raziskovalnimi inštitucijami (kot sta Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko in Inštitut Jožef Stefan) kot z raziskovalnimi inštitucijami v Evropi in zunaj nje.

Znanstveno-raziskovalnim ambicijam naših diplomantov je v okviru izbire izbirnih predmetov prilagojen tudi študijski program, saj je pri določenih predmetih predviden bolj individualen pristop z neposrednim vključevanjem študentov v znanstveno-raziskovalno delo.

POVZEMIMO

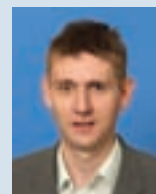
Naši diplomanti se po končanem študiju lahko zaposlijo v akademskih in znanstveno-raziskovalnih ustanovah, in sicer:

- kot asistenti in učitelji na fakultetah Univerze v Mariboru,
- kot asistenti in učitelji na fakultetah drugih slovenskih univerz,
- kot asistenti in učitelji na univerzah v tujini,
- kot mladi raziskovalci na fakultetah ali
- kot mladi raziskovalci na raziskovalnih inštitucijah.



» Matematika in fizika sta bili že od osnovne šole predmeta, ki sem ju imel najraje. Po končani gimnaziji sem se odločil za študij matematike. Tako sem se odločil, čeprav sem v gimnaziji obiskoval družboslovno smer in so me nekateri odlični učitelji, ki so poučevali na Gimnaziji Celje-Center, navduševali za študij družboslovnih ved. Zavedal sem se namreč, da je v Sloveniji študij matematike neprimerno bolj kvaliteten od praktično vseh vrst družboslovnih študijev in da so predavatelji, ki poučujejo na Oddelku za matematiko in računalništvo, mednarodno uveljavljeni raziskovalci. Študij matematike je vsekakor potrdil moja pričakovanja. Ne nazadnje sem se po opravljeni diplomi tudi zato odločil za nadaljevanje študija matematike na Univerzi v Mariboru. Svojo raziskovalno pot sem začel s preučevanjem tako imenovanih efektivnih algeber, ki so zelo pomembne na primer v kvantni teoriji merjenja in imajo svoje implikacije tudi v matematični ekonomiji. Raziskovalno pot nadaljujem s preučevanjem različnih problemov iz funkcionalne analize in algebre. Študij matematike na Fakulteti za naravoslovje in matematiko je po mojem mnenju eden najbolj kvalitetnih študijev v Sloveniji. Prepričan sem, da bo v sodobnem medijskem in pogosto 'virtualnem' svetu potreba po ljudeh, ki znajo reševati probleme in ne nasedajo 'očitnim rešitvam', vse večja.«

– doc. dr. **JANKO MAROVT**, Ekonomsko-poslovna fakulteta Univerze v Mariboru



» Za študij matematike sem se odločila, ker mi je bila matematika, tista, ki jo vsi spoznavamo v osnovni in srednji šoli, zmeraj izredno všeč. Seveda je matematika, s katero se srečaš na fakulteti nov svet – bolj abstrakten in neverjetno obširen. Svoj študij matematike na Oddelku za matematiko in računalništvo FNM bi lahko z nekaj besedami opisala kot zelo kreativno obdobje, ki zahteva neko mero delovnih navad in časa, pika na i pa so bili strokovni in korektni profesorji ter asistenti, ki so bili študentom zmeraj pripravljeni prisluhniti in pomagati. Svoje trenutno delo bi lahko razdelila v tri pomembnejše dele. Sestavljeno je iz raziskovalnega dela, študija različne matematične literature in vodenja vaj na fakulteti. Vsaka od teh komponent je zelo zanimiva, se pa tudi vse tri med seboj prijetno prepletajo, tako da ob delu res uživam.«

– **MATEJA GRAŠIČ**, mlada raziskovalka na Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko v Ljubljani



» Študij na Oddelku za matematiko in računalništvo mi je dal veliko. Izkušnje, ki sem jih pridobil, pridejo prav tako v službi kot zunaj nje. Znanje, ki sem ga pridobil med študijem, mi omogoča jasno in trezno soočanje s problemi, s katerimi se srečujem pri raziskovalnem delu. Pri raziskovalnem delu sodelujem s kolegi iz različnih delov sveta, recimo s kolegi iz Hrvaške, Poljske, Kanade, ZDA, Mehike, Rusije in drugih držav. Prav raziskovalno delo mi je omogočilo, da obiščem dežele, ki jih sicer morda nikoli ne bi videl.«

– doc. dr. **IZTOK BANIČ**, Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru



» Študij matematike je bil zahteven, a hkrati zanimiv in, kar je najpomembnejše, profesorji so bili prijazni in vedno pripravljeni pomagati. In to je po mojem mnenju zelo pomembno - poleg dejstva, da so mi dali ogromno uporabnega znanja, hkrati pa sem pridobila številne izkušnje in poseben način razmišljanja. Kasneje sem vpisala vzporedni študij fizike in bila ponosna, da sem matematik, ker sem brez težav reševala fizikalne probleme. Sem mlada raziskovalka na Odseku za fiziko trdne snovi na Inštitutu Jožef Stefan v Ljubljani, kjer pod mentorstvom prof. dr. Zdravka Kutnjaka s pomočjo dielektrične spektroskopije in kalorimetrije raziskujem urejene in neurejene snovi. Na doktorski študij sem vpisana na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana, smer Nanoznanosti in Nanotehnologije, hkrati pa dokončujem dodiplomski študij fizike na FNM v Mariboru.«

– **BRIGITA ROŽIČ**, mlada raziskovalka na Inštitutu Jožef Stefan v Ljubljani



» Fakulteta za naravoslovje in matematiko kljub svoji mladosti ponuja pestre študijske možnosti. Zaradi majhnega števila razpisanih mest na posamezen program smo študenti za profesorje posamezniki, in ne le številke. Odnosi med nami so pristni in prijetni. Z letošnjim letom fakulteta nadobudnim študentom omogoča možnost zaposlitve prek študentskega dela. Študenti z interesom in znanjem imamo možnost sodelovati pri medgeneracijski pomoči v študijskem procesu. Svoje znanje lahko uporabimo in tako pridobimo reference ter delovne izkušnje, ki nam bodo koristile pri iskanju zaposlitve. Prav tako študentom ponuja možnost redne zaposlitve, kakršno sem dobila tudi sama po štirih letih študija. S tem naša fakulteta za nas naredi bistveno več kot katera druga za moje sovrstnike. Vesela sem, da sem del fakultete tudi sama in da se fakulteta razvija z nami vsemi.«

– **EVA FERK**, študentka matematike in računalništva



» Čas, ki sem ga preživela kot študentka matematike, imam v izredno lepem spominu. Zame je to bilo obdobje, v katero sem stopila kot najstnica z neštetimi interesi, z željo po znanju in dokazovanju svojih sposobnosti, kot tudi po svobodi, ki jo ponuja študentsko življenje, sklenila pa kot odgovorno, odraslo dekle z dragocenimi izkušnjami, jasno začrtanimi cilji za prihodnost ter z znanstvi in prijateljski, ki cvetijo še danes. Predavatelji na Oddelku za matematiko in računalništvo na FNM so med vodilnimi raziskovalci na svojih področjih, hkrati pa predani poučevanju in izoblikovanju novih generacij matematikov in tako ponujajo odlično motivacijo ter dober vzgled. Ne le pridobljeno znanje, temveč tudi način dela in mišljenja, ki sem ga razvila med dodiplomskim študijem, so se izkazali za dragoceno popotnico na doktorskem študiju v tujini. K temu lahko štejem izkušnje, pridobljene z ustanovitvi-jo društva študentov matematike in izvedbo mednarodne študentske konference, kar je oddelk velikodušno podprl. Po končanem podiplomskem študiju na University of Glasgow, kjer sem se osredotočila predvsem na teorijo števil, sem se zaposlila na University of Strathclyde in čeprav je način dela tukaj nekoliko drugačen od slovenskega, se svojim študentom trudim predati iste vrednote, ki sem jih prejela, ko sem še sama bila študentka.«

– dr. **MATEJA PREŠERN**, University of Strathclyde (Velika Britanija)



» Matematika in računalništvo sta me že od nekdaj zanimala. To je bil tudi eden izmed glavnih razlogov, da sem izbral študij računalništva in matematike. Med študijem sem poglobil in razširil znanje matematike ter prešel z zabavnih na resna področja računalništva. Vsa znanja, pridobljena med študijem, so mi koristila, ko sem delal v enem vodilnih računalniških podjetij v Sloveniji. Ker me je vlekle tudi v raziskovalno smer, sem se zaposlil kot mladi raziskovalec na področju računalništva, kjer razvijam napredne algoritme za optimizacijo proizvodnih procesov.«

– **IGOR PESEK**, mladi raziskovalec na Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko v Ljubljani



ODDELEK ZA MATEMATIKO IN RAČUNALNIŠTVO FNM

$$p_{ij}(\bar{y}_m^{ij}) = (p_{ij}(\bar{x}_m^{ij}), q_{ij}(\bar{y}_m^{ij}))$$

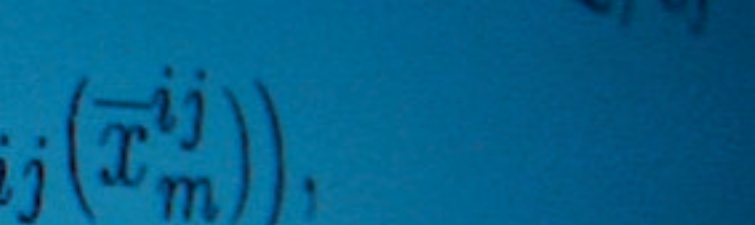
Oddelek za matematiko in računalništvo ima dolgoletno tradicijo, saj je obstajal že na nekdanji Pedagoški fakulteti Univerze v Mariboru. Z razdelitvijo Pedagoške fakultete na tri fakultete pa je leta 2006 pričel delovati v okviru novoustanovljene Fakultete za naravoslovje in matematiko. Fakulteta ima pet oddelkov: Oddelek za biologijo, Oddelek za fiziko, Oddelek za kemijo, Oddelek za matematiko in računalništvo ter Od-

delek za tehniko. V okviru teh oddelkov se izvajajo študijski programi, ki so namenjeni izobraževanju strokovnjakov, učiteljev, laborantov, raziskovalcev, univerzitetnih predavateljev in asistentov s področij biologije, fizike, kemije, matematike, računalništva ter tehnike. Tako je na Fakulteti za naravoslovje in matematiko mogoče študirati na naslednjih bolonjskih študijskih programih:

študijski programi 1. stopnje	študijski programi 2. stopnje	študijski programi 3. stopnje
Biologija	Biologija	Biologija
Ekologija z naravovarstvom	Ekologija z naravovarstvom	Fizika
Fizika	Fizika	Matematika
Matematika	Matematika	
Izobraževalna biologija*	Pedagoška matematika	
Izobraževalna fizika*	Izobraževalna biologija*	
Izobraževalna kemija*	Izobraževalna fizika*	
Izobraževalna matematika*	Izobraževalna kemija*	
Izobraževalno računalništvo*	Izobraževalna matematika*	
Izobraževalna tehnika s tehnologijo*	Izobraževalno računalništvo*	
	Izobraževalna tehnika s tehnologijo*	

* Dvopredmetni študijski program. Omogoča študij v vezavi s kateri koli drugim dvopredmetnim študijskim programom na Fakulteti za naravoslovje in matematiko ali z ustreznimi dvopredmetnimi študijskimi programi na drugi fakulteti.





Doslej je na dodiplomskih študijskih programih Oddelka za matematiko in računalništvo diplomiralo več kot 600 študentov. Poleg tega je študij na podiplomskih programih oddelka doslej uspešno končalo 37 magistrov znanosti in 21 doktorjev znanosti s področja matematike.

Oddelek za matematiko in računalništvo se lahko pohvali s kvalitetnimi predavatelji, ki so obenem prodorni in vrhunski znanstveniki. Tako so med člani našega oddelka kar trije dobitniki nagrad oz. priznanj Republike Slovenije za znanstveno-raziskovalno delo, poleg njih pa drugi v svetovnem merilu uveljavljeni matematiki in računalnikarji. Svoje znanstvene izsledke objavljajo v najuglednejših mednarodnih znanstvenih revijah in sodelujejo z matematiki po svetu, predvsem z matematiki iz ZDA, Kanade, Rusije, Nemčije, Velike Britanije, Španije, Nizozemske, Francije, Avstrije, Tajvana in od drugod. Na oddelku so zaposleni:

REDNI PROFESORJI

- dr. Matej Brešar,
prejemnik Nagrade RS za znanstveno-raziskovalno delo (1995)
- dr. Sandi Klavžar
prejemnik Zoisove nagrade (2007) in Zoisovega priznanja (2000) za znanstveno-raziskovalno delo
- dr. Uroš Milutinović
- dr. Dušan Pagon
- dr. Aleksander Vesel
- dr. Joso Vukman
prejemnik Nagrade sklada Borisa Kidriča za znanstveno-raziskovalno delo (1990)

IZREDNA PROFESORJA

- dr. Boštjan Brešar
- dr. Blaž Zmazek

DOCENTI

- dr. Iztok Banič
- dr. Dominik Benkovič
- dr. Drago Bokal
- dr. Daniel Eremita
- dr. Bojan Hvala
- dr. Krista Rizman Žalik

ASISTENTI

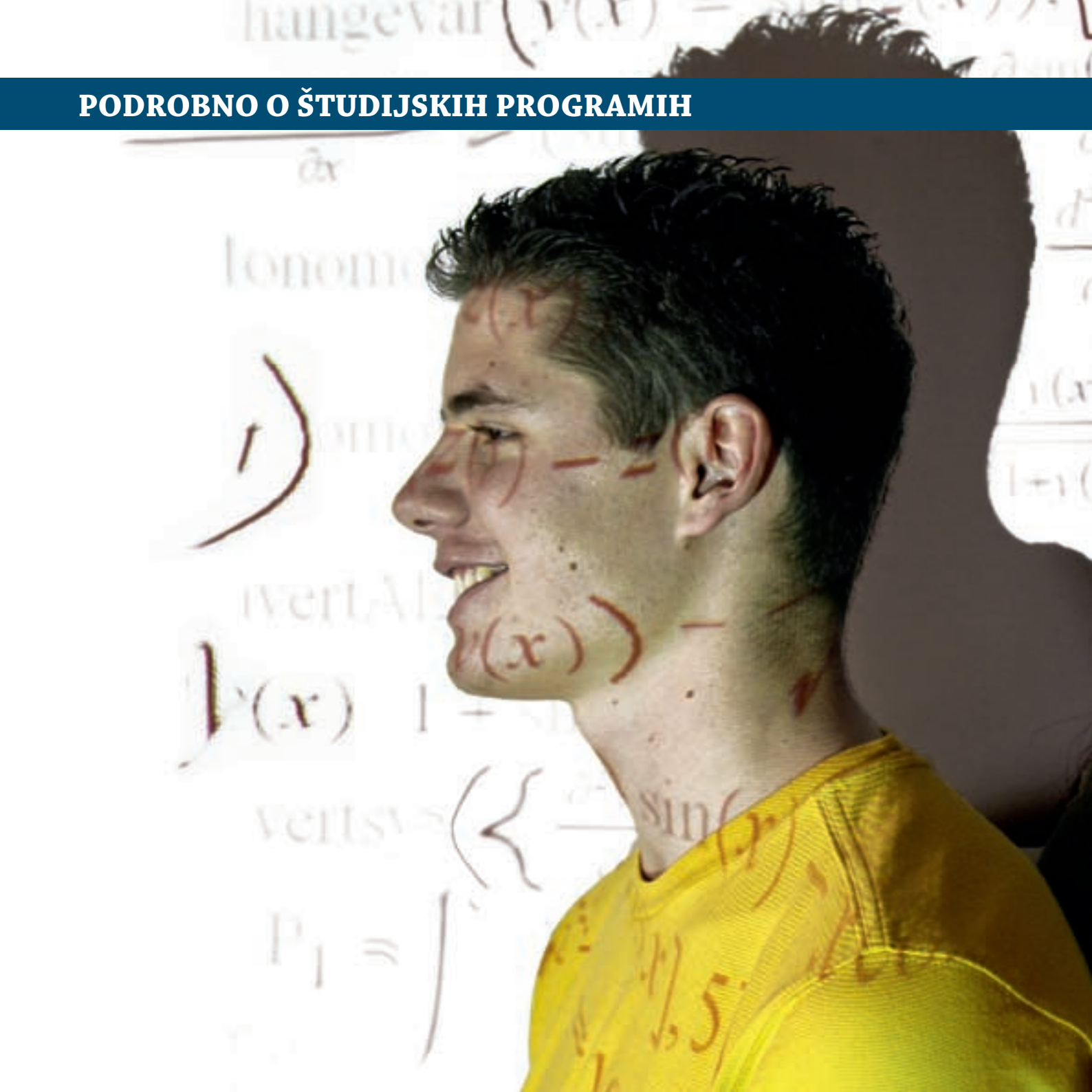
- dr. Janja Jerebic
- dr. Matjaž Kovše
- mag. Andrej Taranenko
- Matevž Črepnjak
- Marko Jakovac
- Samo Repolusk

LABORANT

- Marko Kauran



PODROBNO O ŠTUDIJSKIH PROGRAMIH



BOLONJSKI ŠTUDIJSKI PROGRAMI
<http://matematika-racunalnistvo.fnm.uni-mb.si>



Fakulteta za
naravoslovje in
matematiko

ODDELEK ZA MATEMATIKO
IN RAČUNALNIŠTVO

ŠTUDIJSKI PROGRAMI MATEMATIKE

Študijski program 1. stopnje



Matematika

je nov študijski program, ki se je pričel izvajati v študijskem letu 2008/09. Program traja 3 leta (6 semestrov) in ima dve smeri, Splošna matematika in Uporabna matematika. Večina predmetov je v prvih dveh letnikih skupnih, do razlik pride v 3. letniku, kjer se na smeri Splošna matematika pojavljajo bolj teoretični predmeti, medtem ko na smeri Uporabna matematika bolj praktični oz. uporabni predmeti. Temeljni cilj programa je, da diplomant pridobi osnovno znanje matematičnih principov ter znanje o vseh pomembnih področjih matematike: algebra, analiza, diskretna matematika, numerična matematika, teorija števil, topologija, verjetnost. Diplomant tega programa pridobi tudi znanja s področja računalništva, fizike, ekonomije, ki dopolnjujejo pridobljena matematična znanja. Sistem izbirnih predmetov študentu omogoča, da pridobi tudi specifična znanja v skladu s svojimi načrti za kasnejši študij oziroma zaposlitev. Program se nadaljuje na 2. stopnji po sistemu 3+2.

Diplomant tega programa pridobi strokovni naslov
»diplomirani matematik (UN)« oz.
»diplomirana matematičarka (UN)«

Diploma omogoča različne možnosti študija na 2. stopnji ali pa zaposlitev povsod tam, kjer potrebujejo profile z zmožnostjo matematične analize in razumevanja zahtevnejših sistemov. Diplomanti se lahko zaposlujejo v:

- organizacijah, ki razvijajo programsko in drugo računalniško opremo;
- ustanovah, ki se ukvarjajo s sodobnimi telekomunikacijskimi in informacijskimi sistemi;
- industriji, na vseh področjih, kjer uporabljajo matematično modeliranje;
- bankah, zavarovalnicah, borzno-posredniških hišah, javni upravi;
- podjetjih, ki se ukvarjajo z logistiko.



$$\begin{aligned} & \Pi(z(x)) \\ &)x, x - \\ & z(t)^2 \\ &) - \sqrt{1} \\ & \sin(x) \\ & x], 5] \end{aligned}$$

Predmetnik smeri SPLOŠNA MATEMATIKA

Zap. št.	Učna enota (predmet)	ECTS
1. semester		
1	Vektorji in matrike	9
2	Matematični principi	7
3	Elementarne funkcije	7
4	Osnove računalništva in informatike	7
2. semester		
5	Analiza I	9
6	Linearna algebra	8
7	Računalniški praktikum	7
8	Teorija množic	6
3. semester		
9	Analiza II	8
10	Algebra	8
11	Diskretna matematika I	7
12	Izbirni predmet 1	7
4. semester		
13	Analiza III	11
14	Numerične metode in simbolno računanje	11
15	Algoritmi in podatkovne strukture	8
5. semester		
16	Analiza IV	9
17	Verjetnost	7
18	Izbirni predmet 2	7
19	Izbirni predmet 3	7
6. semester		
20	Topologija	7
21	Teorija števil	7
22	Izbirni predmet 4	7
23	Izbirni predmet 5	7
24	Diplomski seminar	2

**Izbirni predmeti smeri
SPLOŠNA MATEMATIKA**

- Finančno-aktuarska matematika
- Fizika za matematike
- Geometrija
- Izbrana uporabniška programska oprema
- Matematične osnove računalniških omrežij
- Osnove podatkovnih baz
- Programiranje I
- Računalniške periferne naprave in sistemi
- Ravninska in prostorska geometrija
- Spletne aplikacije in storitve
- Uporabna statistika
- Zgodovina matematike

Vsi izbirni predmeti imajo 7 ECTS. Študent izbere 5 izbirnih predmetov, od tega vsaj 2 izmed predmetov Finančno-aktuarska matematika, Geometrija, Ravninska in prostorska geometrija, Uporabna statistika, Zgodovina matematike.

Predmetnik smeri UPORABNA MATEMATIKA

Zap. št.	Učna enota (predmet)	ECTS
1. semester		
1	Vektorji in matrike	9
2	Matematični principi	7
3	Elementarne funkcije	7
4	Osnove računalništva in informatike	7
2. semester		
5	Analiza I	9
6	Linearna algebra	8
7	Računalniški praktikum	7
8	Teorija množic	6
3. semester		
9	Analiza II	8
10	Algebra	8
11	Diskretna matematika I	7
12	Podatkovne strukture	7
4. semester		
13	Uporabna analiza	11
14	Num. metode in simbolno računanje	11
15	Algoritmi	8
5. semester		
16	Verjetnost	9
17	Fizika za matematike	7
18	Izbirni predmet 1	7
19	Izbirni predmet 2	7
6. semester		
20	Uporabna statistika	7
21	Finančno-aktuarska matematika	7
22	Izbirni predmet 3	7
23	Izbirni predmet 4	7
24	Diplomski seminar	2

Izbirni predmeti smeri

UPORABNA MATEMATIKA

- Izbrana uporabniška programska oprema
- Osnove računalniških omrežij
- Osnove podatkovnih baz
- Ravninska in prostorska geometrija
- Programiranje I
- Računalniške periferne naprave in sistemi
- Spletne aplikacije in storitve
- Teorija števil
- Topologija
- Zgodovina matematike

Vsi izbirni predmeti imajo 7 ECTS. Študent izbere 4 izbirne predmete, od tega vsaj dva izmed predmetov Matematične osnove računalniških omrežij, Osnove podatkovnih baz, Računalniške periferne naprave in sistemi, Spletne aplikacije in storitve, Izbrana uporabniška programska oprema.

Vpisni pogoji

V univerzitetni študijski program Matematika se lahko vpiše:

- a. kdor je opravil maturo
- b. kdor je opravil poklicno maturo v kateremkoli srednješolskem programu in izpit iz maturitetnega predmeta matematika, če je kandidat ta predmet že opravljal pri poklicni maturi, pa izpit iz kateregakoli maturitetnega predmeta; izbrani predmet ne sme biti predmet, ki ga je opravil že pri poklicni maturi,
- c. kdor je pred 1. 6. 1995 končal katerikoli štiriletni srednješolski program.



Študijski program 2. stopnje



Matematika

Študijski program traja 2 leti (4 semestre) in je zasnovan tako, da s specializacijo na tri smeri študentu omogoči, da pridobi poglobljena znanja matematike z enega izmed treh področij: splošna matematika, računalniška matematika in finančna matematika. Smer *Splošna matematika* je pripravljena v skladu s klasičnimi principi študija matematike, ki so se izoblikovali skozi celotno zgodovino poučevanja matematike. Preostali dve smeri, *Računalniška matematika* in *Finančna matematika*, pa sta zasnovani na osnovi analize sodobnih potreb po matematikah in v svojih predmetnikih ponujata najaktualnejše vsebine posameznih smeri. Sistem izbirnih predmetov študentu omogoča, da pridobi tudi dodatna specifična znanja v skladu z izbiro ustrezne študijske smeri.

Diplomant pridobi strokovni naslov »magister matematike« oz. »magistrica matematike«.

Diploma na 2. stopnji študentu omogoča različne možnosti študija na 3. stopnji ali pa zaposlitev povsod tam, kjer potrebujejo profile z zmožnostjo poglobljene matematične analize in razumevanja zahtevnejših sistemov. Magistranti se lahko zaposlujejo v:

- organizacijah, ki razvijajo programsko in drugo računalniško opremo;
- ustanovah, ki se ukvarjajo s sodobnimi telekomunikacijskimi in informacijskimi sistemi;
- industriji, na vseh področjih, kjer uporabljajo matematično modeliranje;
- podjetjih, ki se ukvarjajo z logistiko;
- bankah, zavarovalnicah, borzno-posredniških hišah, javni upravi;
- univerzitetnih ustanovah, razvojnih in raziskovalnih institutih.



or

(ii) $\max\{|\mathcal{I}|, |\mathcal{J}|\} \leq d-1$ and

$$\sum_{i \in \mathcal{I}} \sum_{u=0}^1 E_{iu}^i x_i t^u + \sum_{j \in \mathcal{J}} \sum_{v=0}^1 t^v x_j F_{jv}^j \in \mathcal{C} \quad \text{for all } \mathbb{I}_m \in \mathcal{T}_K.$$

Then there exist maps $p_{iujv} : \mathcal{T}_K^{\mathcal{I}} \rightarrow \mathbb{Q}$, $\lambda_{kuv} : \mathcal{T}_K^{\mathcal{J}} \rightarrow \mathbb{C}$, $i \in \mathcal{I}$, $j \in \mathcal{J}$, $i \neq j$

Predmetnik smeri SPLOŠNA MATEMATIKA

Zap. št.	Učna enota (predmet)	ECTS
1. semester		
1	Diferencialne enačbe	9
2	Algebrska topologija	7
3	Teorija mere	7
4	Izbirni predmet 1	7
2. semester		
5	Kompleksna analiza	9
6	Funkcionalna analiza	7
7	Izbirni predmet 2	7
8	Izbirni predmet 3	7
3. semester		
9	Diskretna matematika II	9
10	Teorija grup	7
11	Izbirni predmet 4	7
12	Izbirni predmet 5	7
4. semester		
13	Poglavja iz algebre	10
14	Magistrsko delo in magistrski izpit	20

Izbirni predmeti smeri SPLOŠNA MATEMATIKA

- Aktuarska matematika I
- Analiza IV
- Geometrija
- Osnove informacijske tehnologije
- Izbrani algoritmi
- Kombinatorična optimizacija
- Matematično programiranje z aplikacijami
- Numerična analiza
- Operacijske raziskave
- Matematične osnove računalniških omrežij
- Programiranje v diskretni matematiki
- Teorija programskih jezikov
- Tehnologija znanja
- Temelji finančnega inženiringa

Vsi izbirni predmeti imajo 7 ECTS. Študent izbere 5 izbirnih predmetov, od tega vsaj 3 izmed predmetov: Aktuarska matematika I, Geometrija, Kombinatorična optimizacija, Matematično programiranje z aplikacijami, Numerična analiza, Operacijske raziskave.





Predmetnik smeri RAČUNALNIŠKA MATEMATIKA

Zap. št.	Učna enota (predmet)	ECTS
1. semester		
1	Diskretna matematika II	9
2	Izbrani algoritmi	7
3	Operacijske raziskave	7
4	Izbirni predmet 1	7
2. semester		
5	Programiranje v diskretni matematiki	9
6	Kombinatorična optimizacija	7
7	Izbirni predmet 2	7
8	Izbirni predmet 3	7
3. semester		
9	Numerična analiza	9
10	Izbirni predmet 4	7
11	Izbirni predmet 5	7
12	Izbirni predmet 6	7
4. semester		
13	Projektni seminar	10
14	Magistrsko delo in magistrski izpit	20

Izbirni predmeti smeri RAČUNALNIŠKA MATEMATIKA

- Aktuarska matematika I
- Algebrska topologija
- Borzni trendi in strategije
- Diferencialne enačbe
- Ekonometrija
- Ekonomska dinamika
- Funkcionalna analiza
- Geometrija
- Industrijska ekonomika
- Osnove informacijske tehnologije
- Matematično programiranje z aplikacijami
- Operacijske raziskave
- Matematične osnove računalniških omrežij
- Poglavja iz algebre
- Teorija programskih jezikov
- Tehnologija znanja
- Temelji finančnega inženiringa
- Teorija grup
- Teorija mere

Vsi izbirni predmeti imajo 7 ECTS. Študent izbere 6 izbirnih predmetov, od tega vsaj 3 izmed predmetov: Osnove informacijske tehnologije, Matematično programiranje z aplikacijami, Teorija programskih jezikov, Matematične osnove računalniških omrežij, Tehnologija znanja, Temelji finančnega inženiringa.





Predmetnik smeri FINANČNA MATEMATIKA

Zap. št.	Učna enota (predmet)	ECTS
1. semester		
1	Diferencialne enačbe	9
2	Operacijske raziskave	7
3	Temelji finančnega inženiringa	7
4	Izbirni predmet 1	7
2. semester		
5	Aktuarska matematika II	9
6	Matematično programiranje z aplikacijami	7
7	Izbirni predmet 2	7
8	Izbirni predmet 3	7
3. semester		
9	Numerična analiza	9
10	Izbirni predmet 4	7
11	Izbirni predmet 5	7
12	Izbirni predmet 6	7
4. semester		
13	Ekonometrija	7
14	Finančno-matematični seminar	3
15	Magistrsko delo in magistrski izpit	20

IZBIRNI PREDMETI

- Algebrska topologija
- Borzni trendi in strategije
- Diskretna matematika II
- Ekonomska dinamika
- Funkcionalna analiza
- Geometrija
- Industrijska ekonomika
- Osnove informacijske tehnologije
- Izbrani algoritmi
- Kombinatorična optimizacija
- Kompleksna analiza
- Matematične osnove računalniških omrežij
- Poglavja iz algebre
- Programiranje v diskretni matematiki
- Teorija programskih jezikov
- Tehnologija znanja
- Teorija grup
- Teorija mere

Vsi izbirni predmeti imajo 7 ECTS. Študent izbere 6 izbirnih predmetov, od tega vsaj 3 izmed predmetov: Borzni trendi in strategije, Ekonomska dinamika, Industrijska ekonomika, Osnove informacijske tehnologije, Kombinatorična optimizacija, Matematične osnove računalniških omrežij.





Vpisni pogoji

V magistrski študijski program Matematika se lahko vpiše:

1. Kdor je končal enopredmetni ali dvopredmetni študijski program prve stopnje v obsegu najmanj 180 ECTS s področja matematike poljubne smeri.
2. Kdor je končal študijski program prve stopnje v obsegu najmanj 180 ECTS s področja naravoslovnih ved, računalništva, tehničnih ved ali ekonomije. Kandidatu se določijo manjkajoče študijske obveznosti v višini do 60 ECTS, ki jih kandidat mora opraviti kot pogoj za napredovanje v 2. letnik. Obveznosti določi Komisija za študijske zadeve na predlog oddelka.
3. Kdor je končal univerzitetni enopredmetni ali dvopredmetni študijski program s področja matematike poljubne smeri ali univerzitetni enopredmetni študijski program računalništva z matematiko, akreditiran do 11. 6. 2004. Kandidatu se priznajo študijske obveznosti v obsegu do 60 ECTS.
4. Kdor je končal študijski program za pridobitev univerzitetne izobrazbe, akreditiran do 11. 6. 2004, s področja naravoslovnih ved, računalništva, tehničnih ved ali ekonomije. Kandidatu se določijo manjkajoče študijske obveznosti v višini do 30 ECTS, ki jih kandidat mora opraviti kot pogoj za napredovanje v 2. letnik. Obveznosti določi Komisija za študijske zadeve na predlog oddelka.
5. Kdor je končal vsaj triletni študijski program za pridobitev visokošolske strokovne izobrazbe, akreditiran do 11. 6. 2004, s področja matematike poljubne smeri.
6. Kdor je končal vsaj triletni študijski program za pridobitev visokošolske strokovne izobrazbe, akreditiran do 11. 6. 2004, s področja naravoslovnih ved, računalništva, tehničnih ved ali ekonomije. Kandidatu se določijo manjkajoče študijske obveznosti v višini do 60 ECTS, ki jih kandidat mora opraviti kot pogoj za napredovanje v 2. letnik. Obveznosti določi Komisija za študijske zadeve na predlog oddelka.





Študijski program 3. stopnje

Matematika*

je enovit doktorski študijski program, ki traja 3 leta (6 semestrov). Študij kandidatom omogoča pridobitev ustreznih raziskovalnih izkušenj, s katerimi bodo usposobljeni za samostojno raziskovalno delo na zahtevnih projektih na področju matematike, njenih aplikacij in matematičnega izobraževanja. Osnovni cilji programa so, da študenti pridobijo:

- poglobljeno znanje s področja matematike ter predstavo o širini, vlogi, pomenu in interdisciplinarnosti te znanosti;
- znanje o modernih metodah in tehnikah dela na področju matematike in sposobnost, da bodo te metode in tehnike aktivno uporabljali ter tako sledili razvojnim trendom stroke;
- sposobnost za samostojno mednarodno-konkurenčno raziskovalno delo in samostojno razvijanje danega predmetnega področja ter njegovo učinkovito poučevanje;
- potrebna organizacijska in strokovna znanja o razvoju in raziskavah, tako na področju matematike kot na področju njene uporabe in v matematičnem izobraževanju.

Študijski program omogoča veliko odprtost in prilagodljivost, saj lahko študenti glede na lastne interese in postavljene karijerne usmeritve aktivno oblikujejo svojo individualno izo-

brazevalno pot s poudarkom na teoretični, aplikativni ali računalniški naravnosti prejetega matematičnega znanja. Ob podpori mentorjev (tutorjev) si tako vsak študent postopno gradi potreben nabor znanj in raziskovalnih izkušenj za samostojno obvladovanje visoko zahtevnih praktičnih problemov s svojega študijskega področja. Pomembna odlika doktorskega študijskega programa *Matematika* je tudi njegova mednarodna primerljivost, odprtost in fleksibilnost: prek vključevanja študentov v različne znanstveno-raziskovalne in strokovno-aplikativne projekte, ki potekajo na fakulteti, se posameznikom omogoča aktivno sodelovanje v procesu poglobljene spoznavanja in pridobivanja raziskovalnih izkušenj.

Po uspešno končanem doktorskem študiju *Matematika* študenti pridobijo znanstveni naslov *doktor znanosti oz. doktorica znanosti*.

Doktorat kandidatom omogoča samostojno raziskovalno delo na zahtevnih nacionalnih in mednarodnih projektih, omogoča pa tudi univerzitetno akademsko kariero. Zaposlijo se lahko v znanstveno-raziskovalnih in razvojnih institucijah, akademskih ustanovah, osnovnih in srednjih tehniških šolah, gimnazijah, fakultetah ter kot organizatorji in vodje različnih strokovnih izobraževanj v gospodarstvu in negospodarstvu.



PREDMETNIK

Zap. št.	Učna enota (predmet)	ECTS
1. semester		
1	Obvezni predmet I	10
2	Izbirni(-a) predmet(-a) (1 do 2)	10
3	Seminar I	10
2. semester		
4	Obvezni predmet II	10
5	Individualno raziskovalno delo I	20
3. semester		
6	Seminar II	5
7	Individualno raziskovalno delo II	25
4. semester		
8	Izbirni(-a) predmet(-a) (1 do 2)	10
9	Individualno raziskovalno delo III	20
5. semester		
10	Seminar III	5
11	Individualno raziskovalno delo IV	25
6. semester		
12	Izdelava in zagovor doktorske disertacije	30

Obvezni (O) in izbirni predmeti (I)	Vrsta predmeta
Algebra	O/I
Diskretna matematika	O/I
Funkcionalna analiza	O/I
Topologija	O/I
Verjetnost in statistika	O/I
Finančna matematika	O/I
Računalniška matematika	O/I
Izbrana poglavja iz algebre	I
Izbrana poglavja iz diskretne matematike	I
Izbrana poglavja iz funkcionalne analize	I
Izbrana poglavja iz topologije	I
Izbrana poglavja iz verjetnosti in statistike	I
Izbrana poglavja iz finančne matematike	I
Izbrana poglavja iz računalniške matematike	I

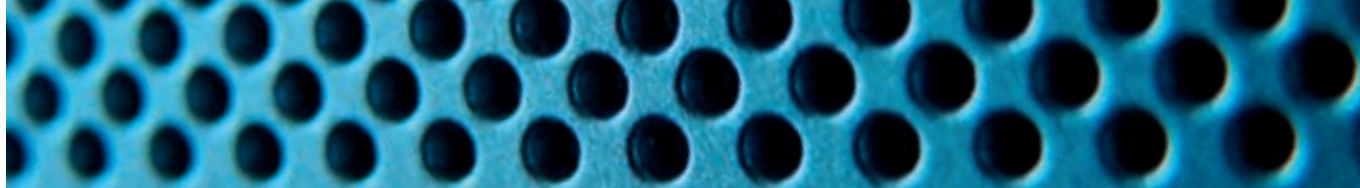
POJASNILA K PREDMETNIKU

V prvem semestru študenti poslušajo predavanja iz enega obveznega predmeta v obsegu 60 ur (10 ECTS), katerega namen je izenačitev nivoja posameznih kandidatov in hkrati izbira njihove osnovne usmeritve (teoretične raziskave, uporabne raziskave, računalniška matematika). Drugi tak predmet sledi v 2. semestru. Z izbiro še enega večjega (10 ECTS) ali dveh manjših (5 ECTS) predmetov kandidati v 1. letniku pridobijo dodatnih 10 ECTS. Pri tem dopolnjujejo poznavanje svojega osnovnega raziskovalnega področja in razvijajo potrebna komplementarna znanja. Izbirni predmeti so večinoma zasnovani tako, da pomenijo nadgradnjo prejšnjih predmetov (vertikalna povezanost), hkrati pa se horizontalno dopolnjujejo v smislu obvladovanja želenih specifičnih matematičnih znanj. Dva manjša izbirna predmeta lahko študenti vedno nadomestijo z izbiro enega od ponujenih večjih predmetov in obratno.

Bistvena razlika med večjimi in manjšimi predmeti (s podobnimi imeni) je v stopnji znanja, ki si jo vsak kandidat želi pridobiti na izbranem specifičnem matematičnem področju (npr.: algebra, diskretne strukture, topološki prostori, statistika). Nekdo, čigar cilj je doktorirati na področju finančne matematike, bo tako izbral 2 ali celo 3 velike predmete, povezane z uporabno matematiko, in le par manjših abstraktnih predmetov, ki mu bodo dali potreben vpogled v teoretično ozadje problematike, s katero se bo primarno ukvarjal. V temeljne matematične raziskave usmerjeni kandidat pa se bo, nasprotno, odločil predvsem za 2 ali 3 velike teoretične predmete (Algebra, Funkcionalna analiza, Topologija), nato pa si bo z nekaj manjšimi predmeti aplikativne narave ustvaril predstavo o uporabnosti njegovih znanstvenih rezultatov v praksi.

V prvem in tretjem semestru študija opravi vsak kandidat tudi predavanje na seminarju. Teoretična pod-





laga omenjenih seminarjev so znanja, ki si jih je študent pridobil pri izbirnih predmetih ter se horizontalno in vertikalno povezujejo z bodočo temo doktorske disertacije.

V drugem letniku vsak študent izbere še en večji ali dva manjša izbirna predmeta s področja svojega bodočega doktorata. Slednji so lahko povezani z individualnim raziskovalnim delom, ki ga študent delno opravi že v zimskem, nato pa nadaljuje v poletnem semestru drugega letnika, ali pa obsegajo znanja, komplementarna k področju osnovnega raziskovalnega dela kandidatov.

V prvem semestru 3. letnika študenti izvajajo predvsem individualno raziskovalno delo, ki se navezuje na teoretična znanja, pridobljena pri predmetih 1. in 2. letnika, oziroma je nadaljevanje individualnega raziskovalnega dela iz 2. letnika (vertikalna povezanost). Hkrati se raziskovalno delo vse bolj oži, pogloblja in neposredno navezuje na temo doktorske disertacije, ki jo kandidat dokončno izoblikuje in predstavi na seminarju. Sami izdelavi naloge je namenjen zadnji semester.

Študent uspešno konča študij, ko opravi vse s študijskim programom predpisane obveznosti in tako zbere skupno najmanj 180 ECTS, odda napisano doktorsko disertacijo in jo uspešno javno zagovarja. Pogoji za pridobitev znanstvenega naslova doktor znanosti je poleg uspešno končanega študija članek s področja doktorata, sprejet v objavo v reviji, ki jo indeksira SCI, z navedbo IF, pri katerem je avtor disertacije edini ali prvi avtor.

Vpisni pogoji

V podiplomski (doktorski) študijski program *Matematika* se lahko vpišejo kandidati, ki imajo končan študij po enem od naslednjih študijskih programov:

- študijski program druge stopnje;
- univerzitetni študijski program, sprejet pred 11. 6. 2004;
- visokošolski strokovni študijski program, sprejet pred 11. 6. 2004, in študijski program za pridobitev specializacije, pri čemer se kandidatom pred vpisom v študijski program določijo dodatne študijske obveznosti v višini 45 ECTS;
- študijski program, ki izobražuje za poklice, urejene z direktivami EU, ali drug enovit magistrski študijski program, ki je ovrednoten s 300 ECTS točkami.

Za uspešnejši študij po pričujočem programu fakulteta priporoča univerzitetno predizobrazbo s področja matematike ali naravoslovja.

* Doktorski študijski program Matematika je v postopku akreditacije, možne so manjše spremembe.



BOLONJSKI ŠTUDIJSKI PROGRAMI
<http://matematika-racunalnistvo.fnm.uni-mb.si>



Fakulteta za
naravoslovje in
matematiko

**ODDELEK ZA MATEMATIKO
IN RAČUNALNIŠTVO**

**ŠTUDIJSKI PROGRAMI ZA IZOBRAŽEVANJE
UČITELJEV MATEMATIKE**



Z bolonjsko prenovo študijskih programov smo tudi pedagoške študijske programe posodobili in osvežili. Študij je postal dvostopenjski po modelu 3+2. Enopredmetni in dvopredmetni študij pedagoške matematike se bosta v okviru prenovljenih bolonjskih programov izvajala na naslednji način:

Izobraževanje učiteljev matematike	
dvopredmetni študij	enopredmetni študij
Študijski program 1. stopnje Izobraževalna matematika	Študijski program 1. stopnje Matematika
Študijski program 2. stopnje Izobraževalna matematika	Študijski program 2. stopnje Pedagoška matematika





Dvopredmetni študij

bo potekal v dveh stopnjah po modelu 3+2. Študenti na prvi stopnji vpišejo program *Izobraževalna matematika in ...*, ki se nadaljuje na 2. stopnji. Študij na 1. stopnji vsebuje jedro strokovnih matematičnih predmetov, obenem pa že temeljne splošne pedagoške in psihološke predmete. Pri študiju na 2. stopnji je poudarek na umetnosti podajanja matematike, zato imajo tu veliko vlogo didaktika matematike, praktične oblike usposabljanja z nastopi in prakso ter matematične teme, ki jih je mogoče uporabiti pri vsakdanjem delu v razredu. Bolonjski program *Izobraževalna matematika* na 1. stopnji bomo začeli v študijskem letu 2009/10.

Enopredmetni študij

poteka po zaporednem modelu 3+2. Študenti na 1. stopnji vpišejo študijski program *Matematika*, ki ni pedagoški program in je natančneje opisan na strani 24. Študij na 2. stopnji pa je poudarjeno pedagoški, s splošnimi psihološko-didaktičnimi predmeti, didaktiko matematike in praktičnimi oblikami usposabljanja učiteljev. Od leta 2008/09 se že izvaja študijski program Matematika na 1. stopnji, program na 2. stopnji pa se v letu 2009/10 še ne bo izvajal, saj tedaj še ne bo ustreznih bolonjskih diplomantov na 1. stopnji.

Za poučevanje v šoli sta potrebna zaključena 2. stopnja (študent po 1. stopnji nima možnosti poučevanja v šoli) in seveda veselje do dela z ljudmi in do matematike.



Dvopredmetni študijski program 1. stopnje

Izobraževalna matematika

Dvopredmetni univerzitetni študijski program 1. stopnje *Izobraževalna matematika* traja šest semestrov oziroma tri študijska leta. Vsebuje jedro strokovnih matematičnih predmetov, obenem pa temeljne splošne pedagoške in psihološke predmete. Sestavljen je iz obveznih vsebin (obvezni predmeti) in izbirnih vsebin (izbirni predmeti, prosto izbirni predmeti). Ključne lastnosti tega novega programa so:

- To je nov študijski program, ki je prenovljen v skladu z Bolonjsko deklaracijo.
- Program formalno ni opredeljen kot pedagoški, a kljub temu prinaša osnove psihološko-didaktično-pedagoških vsebin, zato je odlična odskočna deska za nadaljevanje študija na 2. stopnji, ki bo tudi formalno pedagoški program in bo namenjen izobraževanju učiteljev matematike in še enega predmeta.
- Kot dvopredmetni študijski program omogoča študij v zvezi s kateri koli drugim dvopredmetnim študijskim programom na Fakulteti za naravoslovje in matematiko, saj ima z njimi usklajene tako skupne strokovne predmete kot

psihološko-didaktično-pedagoške predmete. Poleg dvopredmetnih študijskih programov naše fakultete je mogoča vezava z drugimi dvopredmetnimi študijskimi programi, ki so s predlaganim programom ustrezno usklajeni.

- Program je primerljiv s sorodnimi tujimi študijskimi programi.
- Vsi predmeti so ovrednoteni z ustreznim številom ECTS-točk, kar med drugim omogoča večjo mobilnost študentov za izmenjavo prek programa Socrates-Erasmus.
- Program obsega nekatere skupne strokovne predmete, ki zajemajo vsa študijska področja Fakultete za naravoslovje in matematiko.
- Na voljo je velik nabor izbirnih predmetov, ki študentu omogočajo, da izbere področje, s katerega lahko pridobi bolj poglobljeno znanje.
- Študent pridobi diplomu na 1. stopnji že s tem, da opravi vse študijske obveznosti.
- Diplomant pridobi strokovni naslov »Diplomant izobraževalne matematike (UN)« oz. »Diplomantka izobraževalne matematike (UN)«.



Predmetnik programa
IZOBRAŽEVALNA MATEMATIKA

Zap. št.	Učne enote (predmeti)	ECTS
1. semester		
1	Uvod v matematiko	6
2	Matrični račun	6
3	Skupni strokovni predmet 1	3(6)
2. semester		
4	Osnove analize	6
5	Algebraične strukture	6
6	Skupni strokovni predmet 2	3(6)
3. semester		
7	Analiza	6
8	Ravninska in prostorska geometrija	6
9	Psihologija razvoja in učenja	3(6)
4. semester		
10	Teorija števil	6
11	Kombinatorika in verjetnost	4
12	Informacijsko-komunikacijska tehnologija	2(4)
13	Izbirni predmet 1	3(6)
5. semester		
14	Izbrana poglavja iz analize	6
15	Statistika v izobraževanju	4
16	Pedagogika	2(4)
17	Izbirni predmet 2	3(6)
6. semester		
18	Matematično modeliranje	6
19	Seminar	4
20	Didaktika	2(4)
21	Izbirni predmet 3	3(6)

Pojasnila k predmetniku:

SKUPNI STROKOVNI PREDMETI

Skupni strokovni predmeti so: Numerično reševanje problemov, Fizika, Kemija, Osnove računalništva, Osnove tehnike in tehnologije in Sodobna biologija.

Študenti dvopredmetne vezave *Izobraževalna matematika in izobraževalno računalništvo* za skupni izbirni predmet 1 izberejo Numerično reševanje problemov, študenti drugih dvopredmetnih vezav pa predmet Osnove računalništva.

Študenti dvopredmetne vezave *Izobraževalna matematika in izobraževalna fizika* za skupni izbirni predmet 2 izberejo predmet Kemija, študenti drugih dvopredmetnih vezav pa predmet Fizika.

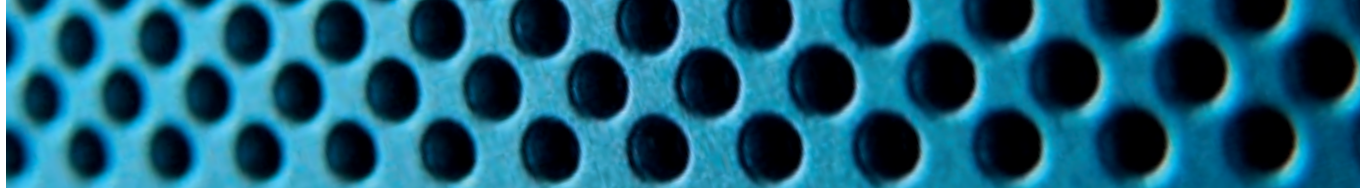
IZBIRNI PREDMETI

Vsi ponujeni izbirni predmeti imajo 6 ECTS. Izbirni predmeti so: Geometrija, Teorija množic, Računalniški praktikum, Uporabniška programska oprema v izobraževanju, Spletne aplikacije v izobraževanju in Finančna matematika.

Študenti izbirajo izbirne predmete 1, 2, 3 iz

- zgornjega nabora izbirnih predmetov ali
- nabora izbirnih predmetov drugega programa v vezavi ali
- nabora skupnih strokovnih predmetov.





Vpisni pogoji

V prvi letnik univerzitetnega študijskega programa *Izobraževalna matematika* se ob upoštevanju členov 38, 38a in 41 Zakona o visokem šolstvu (Ur. l. RS, št. 119/2006) lahko vpišejo kandidati, ki so:

- a.** uspešno opravili maturo; ali
- b.** uspešno opravili poklicno maturo in opravili izpit iz katerega koli maturitetnega predmeta; ali
- c.** pred 1. 6. 1995 uspešno končali kateri koli štiriletni srednješolski program.

V primeru omejitve vpisa se bodo upoštevala naslednja merila:

- a.** kandidati iz točke a) bodo izbrani glede na:
 - splošni uspeh pri maturi (20 %)
 - uspeh pri matematiki na maturi (30 %)
 - splošni učni uspeh v 3. letniku (5 %)
 - uspeh pri matematiki v 3. letniku (20 %)
 - splošni učni uspeh v 4. letniku (5 %)
 - uspeh pri matematiki v 4. letniku (20 %)

- b.** kandidati iz točke b) bodo izbrani glede na:
 - splošni uspeh pri poklicni maturi (50 %)
 - uspeh pri matematiki v 3. letniku (25 %)
 - uspeh pri matematiki v 4. letniku (25 %)
- c.** kandidati iz točke c) bodo izbrani glede na:
 - splošni učni uspeh v 3. letniku (25 %)
 - uspeh pri matematiki v 3. letniku (25 %)
 - splošni učni uspeh v 4. letniku (25 %)
 - uspeh pri matematiki v 4. letniku (25 %).

Opombi: V primerih a) in b) je razmerje med interno in eksterno oceno 50 : 50, s čimer dosežemo dvoje:

- prvič: korigiramo razlike med šolami pri internih ocenah zaradi komponente človeške subjektivnosti pri ocenjevanju;
- drugič: korigiramo tendence prevelikega vplivanja maturre na izvedbeni kurikulum.

Pri merilih dajemo prav tako določen poudarek širši splošni razgledanosti (splošni uspeh), saj je učitelj v šoli intelektuallec z dovolj širokimi obzorji.



Dvopredmetni študijski program 2. stopnje



Izobraževalna matematika

še pripravljamo. Zato so tu predstavljene le nekatere njegove osnovne značilnosti.

- Traja 2 leti (4 semestre).
- Pomeni naravno nadaljevanje programa Izobraževalna matematika na 1. stopnji in je namenjen izobraževanju učiteljev matematike.
- Kot dvopredmetni študijski program omogoča študij v zvezi s kateri koli drugim dvopredmetnim študijskim programom 2. stopnje na Fakulteti za naravoslovje in matematiko.
- Poudarek je na umetnosti podajanja matematike, zato imajo tu veliko vlogo didaktika matematike, praktične oblike usposabljanja z nastopi, mikronastopi in prakso ter matematične teme, ki jih je mogoče uporabiti pri vsakdanjem delu v razredu.
- Nekateri predmeti iz predvidenega predmetnika: Zgodovina matematike, Didaktika osnovnošolske matematike, Didaktika srednješolske matematike, Novejši pristopi v poučevanju matematike, Izbrane teme iz tekmovalne in razvedrilne matematike, Izbrane teme iz pedagoške matematike, Delo z otroki s posebnimi potrebami.
- Diplomanti pridobijo pravico poučevanja matematike v osnovni šoli (od 6. do 9. razreda) in v ostalih srednješolskih negimnazijskih programih (PI, SPI, PTI in SSI)
- Program se bo pričel izvajati v študijskem letu 2012/13.





Študijski program 1. stopnje

Matematika

je enopredmetni študijski program, ki je v kombinaciji s študijskim programom Pedagoška matematika na 2. stopnji namenjen izobraževanju učiteljev matematike. Diplomanti tega programa pridobijo osnovno znanje matematičnih principov ter znanje o vseh pomembnih področjih matematike: algebra, analiza, diskretna matematika, numerična matematika, teorija števil, topologija, verjetnost. Program je natančneje opisan na strani 24.





Študijski program 2. stopnje

Pedagoška matematika

še pripravljamo. Zato so tu predstavljene le nekatere njegove osnovne značilnosti.

- Traja 2 leti (4 semestre).
- Gre za enopredmetni pedagoški program, ki je v kombinaciji s programom Matematika na 1. stopnji namenjen izobraževanju učiteljev matematike.
- Poudarek je na splošnih psihološko-didaktičnih predmetih, didaktiki matematike, praktičnih oblikah usposabljanja učiteljev z nastopi, mikronastopi in pedagoško prakso ter na matematičnih temah, ki jih je mogoče uporabiti pri vsakdanjem delu v razredu.
- Nekateri predmeti iz predvidenega predmetnika: Psihologija razvoja in učenja, Didaktika osnovnošolske matematike, Didaktika srednješolske matematike, Novejši pristopi v poučevanju matematike, Izbrane teme iz tekmovalne in razvedrilne matematike, Izbrane teme iz pedagoške matematike, Delo z otroki s posebnimi potrebami ...
- Ob tem so v programu obvezni in izbirni predmeti, s katerimi se nadgrajuje na 1. stopnji pridobljeno matematično znanje. Nekateri tovrstni predmeti iz predvidenega predmetnika: Diferencialne enačbe, Matematično modeliranje, Operacijske raziskave, Kompleksna analiza ...
- Diplomanti pridobijo pravico poučevanja matematike v gimnazijah in vseh ostalih preduniverzitetnih programih (OŠ od 6. do 9. razreda ter srednješolski programi PI, SPI, PTI in SSI).
- Program se bo pričel izvajati v študijskem letu 2011/12.

BOLONJSKI ŠTUDIJSKI PROGRAMI
<http://matematika-racunalnistvo.fnm.uni-mb.si>



**Fakulteta za
naravoslovje in
matematiko**

**ODDELEK ZA MATEMATIKO
IN RAČUNALNIŠTVO**

**ŠTUDIJSKI PROGRAMI ZA IZOBRAŽEVANJE
RAČUNALNIKARJEV IN UČITELJEV RAČUNALNIŠTVA**



Težko si predstavljamo dan, v katerem se ne bi srečali z računalniki ali z informacijskimi tehnologijami; naj bo to pri delu, razvedrilu ali vsakdanjih opravilih. Nove računalniške tehnologije so temeljito spremenile tako gospodarstvo kot celotno družbo. Hiter razvoj na področju računalništva in informatike zahteva stalno nadgrajevanje znanja, saj obstoječe znanje ob novih tehnologijah hitro zastari.

Na Oddelku za matematiko in računalništvo se že vrsto let zavedamo, kako pomemben je prenos znanja s področja računalništva in informatike na mlade v šolah. Še posebno zato, ker gre za znanja, ki jih bodo lahko učenci in dijaki koristno uporabili, ne glede na njihovo poklicno usmeritev. S tem omogočimo, da se nadgradi pozitivno energijo in radovednost, ki ju mladi do tega področja praviloma izkazujejo. Naša tradicija na področju računalništva se je pričela z enopredmetnim študijskim programom *računalništvo z matematiko*, ki ga je kasneje nadomestil dvopredmetni študijski program računalništva. Tako se je odprla možnost, da bodoči učitelji računalništva ob računalništvu študirajo na kateri koli drugi dvopredmetni smeri. To tradicijo nadaljujemo s prenovljenim bolonjskim študijskim programom Izobraževalno računalništvo.



Študijski program 1. stopnje

Izobraževalno računalništvo

Z uvedbo bolonjskih študijskih programov na Oddelku za matematiko in računalništvo nadaljujemo z izobraževanjem strokovnjakov s področja računalništva, saj v sodelovanju s Fakulteto za elektrotehniko, računalništvo in informatiko v šolskem letu 2009/2010 prvič razpisujemo dvopredmetni bolonjski študijski program *Izobraževalno računalništvo, 1. stopnja*.

Študijski program prinaša naslednje novosti:

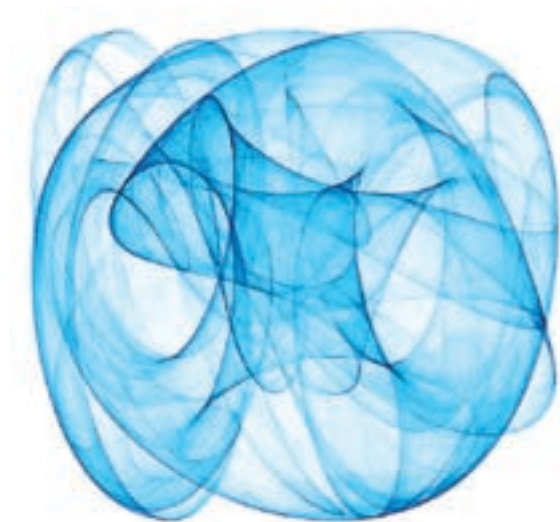
- To je nov študijski program, ki je prenovljen v skladu z Bolonjsko deklaracijo.
- Ne gre za pedagoški študij, a kljub temu ohranja osnove didaktično-pedagoških vsebin, zato je ta študijski program odlična odskočna deska za nadaljevanje študija na 2. stopnji (še pripravljamo), ki bo pedagoški študij in bo namenjen izobraževanju učiteljev računalništva.
- Diplomanti se lahko zaposlijo na različnih področjih, kjer so potrebna strokovna znanja s področij računalništva in informatike, npr. laborant, demonstrator, skrbnik računalniške opreme. Poleg tega študij omogoča različne možnosti nadaljevanja na 2. stopnji.
- Ta dvopredmetni študijski program je mogoče študirati v vezavi s kateri koli drugim dvopredmetnim študijskim

programom na Fakulteti za naravoslovje in matematiko, saj ima z njimi usklajene tako skupne strokovne predmete kot pedagoško-didaktične predmete. Ti programi so Izobraževalna matematika, Izobraževalna fizika, Izobraževalna biologija, Izobraževalna kemija in Izobraževalna tehnika s tehnologijo.

- Poleg dvopredmetnih študijskih programov naše fakultete je mogoča vezava z drugimi dvopredmetnimi študijskimi programi, ki so s predlaganim programom ustrezno usklajeni.
- Program je primerljiv s sorodnimi tujimi študijskimi programi.
- Vsi predmeti so ovrednoteni z ustreznim številom ECTS točk, kar med drugim omogoča lažjo mobilnost študentov za izmenjavo prek programa Socrates-Erasmus.
- Program obsega nekatere skupne strokovne predmete, ki zajemajo vsa študijska področja Fakultete za naravoslovje in matematiko.
- Na voljo je velik nabor izbirnih predmetov, ki študentu omogočajo, da izbere področje, s katerega lahko pridobi bolj poglobljeno znanje.
- Študent pridobi diplomo na 1. stopnji že s tem, da opravi vse študijske obveznosti.



Predmetnik je sestavljen tako, da omogoča študij tudi dijakom, ki nimajo veliko predznanja s področja računalništva. V prvem letniku študenti spoznajo programiranje v višjem programskem jeziku od osnov dalje, se spoznajo z uporabniško programsko opremo v izobraževanju ter z diskretnimi strukturami. V sklopu skupnih strokovnih predmetov se srečajo z osnovami matematike, fizike, kemije in numeričnega reševanja problemov, kar je deloma odvisno od druge študijske smeri. V drugem in tretjem letniku poglobijo znanja s specifičnih področij računalništva. Prav tako študenti poslušajo osnove pedagoško-didaktičnih predmetov in v zadnjih treh semestrih sami izberejo tri predmete, ki jih bodo opravljali.



Zap. št.	Učne enote (obvezni predmeti)	ECTS
1. semester		
1	Osnove računalništva in informatike	7
2	Diskretne strukture	5
3	Skupni strokovni predmet 1	3(6)*
2. semester		
4	Programiranje II	6
5	Uporabniška programska oprema v izobraževanju	6
6	Skupni strokovni predmet 2	3(6)*
3. semester		
6	Psihologija razvoja in učenja	3(6)*
7	Algoritmi in podatkovne strukture	6
8	Računalniške arhitekture	6
4. semester		
9	Informacijsko komunikacijska tehnologija	2(4)*
10	Interakcija človek-računalnik	6
11	Osnove podatkovnih baz	4
12	Izbirni predmet 1	3(6)*
5. semester		
12	Pedagogika	2(4)*
13	Mrežno usmerjeno računanje	6
14	Osnove informacijskih sistemov	4
15	Izbirni predmet 2	3(6)*
6. semester		
16	Didaktika	2(4)*
17	Spletne aplikacije v izobraževanju	4
18	Sistemska administracija	6
19	Izbirni predmet 3	3(6)*

* ECTS točke, zapisane v oklepajih, so celotna vrednost predmeta, pred oklepajem pa je zapisana polovica teh točk, saj ti predmeti prinesejo polovico zapisanih točk na vsaki od obeh študijskih smereh.

SKUPNI STROKOVNI PREDMET 1

Študenti tega programa v vezavi z naslednjimi dvopredmetnimi študijskimi programi na Fakulteti za naravoslovje in matematiko: *Izobraževalna biologija*, *Izobraževalna kemija*, *Izobraževalna fizika* in *Izobraževalna tehnika s tehnologijo* poslušajo predmet *Matematika*. Študenti z vezavo s programom *Izobraževalna matematika* poslušajo predmet *Numerično reševanje problemov*. Študenti z vezavo s programom na katerikoli drugi fakulteti poslušajo predmet *Matematika*.

SKUPNI STROKOVNI PREDMET 2

Študenti tega programa v vezavi z naslednjimi dvopredmetnimi študijskimi programi na Fakulteti za naravoslovje in matematiko: *Izobraževalna biologija*, *Izobraževalna kemija*, *Izobraževalna matematika* in *Izobraževalna tehnika s tehnologijo* poslušajo predmet *Fizika*. Študenti z vezavo s programom *Izobraževalna fizika* poslušajo predmet *Kemija*. Študenti z vezavo s programom na katerikoli drugi fakulteti poslušajo predmet *Numerično reševanje problemov*.

Študent za Izbirni predmet izbira med spodaj ponujenimi izbirnimi predmeti *Izobraževalnega računalništva*, med izbirnimi predmeti programa v vezavi in skupnimi strokovnimi predmeti Fakultete za naravoslovje in matematiko, pri čemer študent izmed nabora skupnih strokovnih predmetov ne sme izbrati predmetov, ki jih je poslušal kot Skupni strokovni predmet 1 ali Skupni strokovni predmet 2, ali predmeta, ki je matičen programu vezave, če je program vezave program Fakultete za naravoslovje in matematiko. Študent v okviru izbirnosti ne more dvakrat uveljavljati predmeta, ki ga je že izbrali med študijem v predhodnih ali tekočem letniku.

IZBIRNI PREDMET 1

Spletno programiranje, Sistemska programska oprema.

IZBIRNI PREDMET 2

Operacijski sistemi, Računalniška grafika.

IZBIRNI PREDMET 3

Programski vzorci, Matematično modeliranje.

Vpisni pogoji

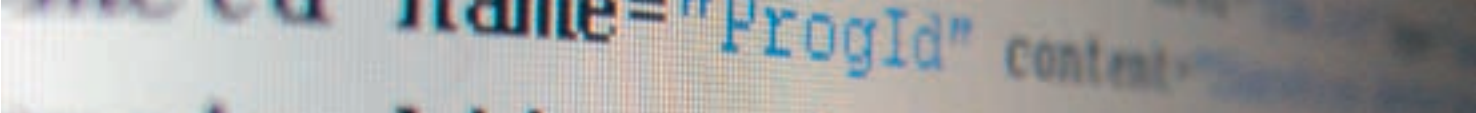
V prvi letnik univerzitetnega študijskega programa *Izobraževalno računalništvo* se lahko vpišejo kandidati, ki so:

- a. uspešno opravili maturo ali
- b. uspešno opravili poklicno maturo in opravili izpit iz katerega koli maturitetnega predmeta; izbrani predmet ne sme biti predmet, ki ga je opravil že pri poklicni maturi, ali
- c. pred 1. 6. 1995 uspešno končali kateri koli štiriletni srednješolski program.

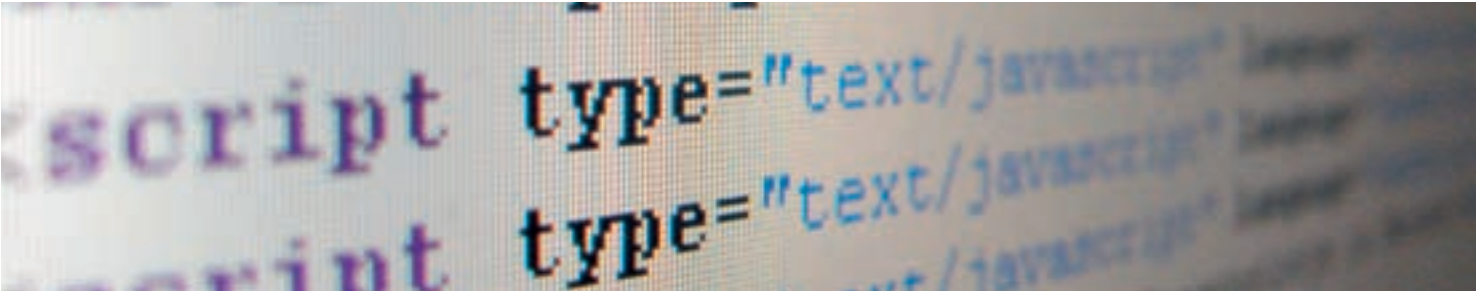
V primeru omejitve vpisa se bodo upoštevala naslednja merila:

- a. kandidati iz točke a) bodo izbrani glede na:
 - splošni uspeh pri maturi (60%)
 - splošni uspeh v 3. in 4. letniku (20%)
 - uspeh pri matematiki v 3. in 4. letniku (20%)
- b. kandidati iz točke b) bodo izbrani glede na:
 - splošni uspeh pri poklicni maturi (20%)
 - splošni uspeh v 3. in 4. letniku (20%)
 - uspeh pri matematiki v 3. in 4. letniku (40%)
 - uspeh pri maturitetnem predmetu (20%)
- c. kandidati iz točke c) bodo izbrani glede na:
 - splošni uspeh pri zaključnem izpitu (60%)
 - splošni uspeh v 3. in 4. letniku (20%)
 - uspeh pri matematiki v 3. in 4. letniku (20%)





Študijski program 2. stopnje



Izobraževalno računalništvo

še pripravljamo. Zato so tukaj predstavljene le nekatere njegove osnovne značilnosti.

- Traja 2 leti (4 semestre).
- To je dvopredmetni pedagoški program, ki je v kombinaciji s programom Izobraževalno računalništvo na 1. stopnji namenjen izobraževanju učiteljev računalništva.
- Poudarek je na didaktiki računalništva, pripravah za delo v šolstvu in praktičnih oblikah usposabljanja učiteljev.
- Program se bo pričel izvajati v študijskem letu 2012/13.



BOLONJSKA REFORMA NA FAKULTETI ZA NARAVOSLOVJE

Poenotenje evropskega visokošolskega prostora je potekalo pod imenom bolonjski proces. Temeljna načela poslanstva evropskih univerz so leta 1988 sprejeli rektorji univerz v Bologni pod imenom *Magna Charta Universitatum*. V naslednjih letih je sledilo sprejetje več dokumentov: konvencija o priznavanju evropskih visokošolskih klasifikacij (*Lizbonska konvencija* 1997), harmonizacija evropskega visokošolskega sistema (*Sorbonska deklaracija* 1999), vzpostavitev evropskega visokošolskega prostora (*Bolonjska deklaracija* 1999), prilagoditev sistemov izobraževanja (*Lizbonska strategija* 2000), potem pa se je zvrstilo več srečanj evropskih ministrov za visoko šolstvo.

Cilje bolonjskega procesa lahko strnemo v točke:

- kakovost visokega šolstva;
- tristopenjski sistem študija;
- mobilnost študentov in osebja;
- kreditni sistem (ECTS) za vrednotenja študijskih obveznosti;
- medsebojno priznavanje stopenj;
- aktivna udeležba fakultet, učiteljev in študentov v bolonjskem procesu;
- evropske dimenzije v visokem šolstvu;
- privlačnost evropskega visokošolskega prostora;
- vseživljenjsko učenje;

- visokošolski in raziskovalni prostor - stebra na znanju temelječe evropske družbe.

V Sloveniji smo ob sprejetju glavnih smernic bolonjskega procesa dodali problematiko (pre)dolgega povprečnega obdobja dodiplomskega študija. Ob ciljih utemeljevanja uvajanja bolonjskega procesa smo izpostavili sprotnost študija in s tem krajšanje trajanja študija.

Svet RS za visoko šolstvo je prve programe, usklajene z Bolonjsko deklaracijo, potrdil leta 1994. Prva potrjena programa FNM UM sta bila študijska programa 1. in 2. stopnje *Fizika*, sprejeta 8. decembra 2006, sledil je program 1. stopnje *Matematika*, sprejet 16. oktobra 2007, in program *Ekologija z naravovarstvom*, sprejet 14. decembra 2007. Prva generacija študentov v program Fizike se je vpisala v študijskem letu 2007/08, sledila sta programa Matematike in Ekologije z naravovarstvom s prvo generacijo v letu 2008/09.

Trd oreh ne le v okviru naše fakultete in univerze, temveč v celotnem slovenskem visokošolskem prostoru je bila priprava programov za izobraževanje učiteljev. Obstoječa zakonodaja predvideva nivo izobrazbe učiteljev 300 ECTS in strokovni naziv »magister profesor...«, pot do zastavljenega cilja pa je bila prepuščena presoji in iznajdljivosti posamezne fakultete. V slovenskem univerzitetnem prostoru nimamo več enotnega mo-



IN MATEMATIKO

dela izobraževanja učiteljev. V praksi sedaj obstajajo t.i. vzporedni in zaporedni model vpeljevanja pedagoško didaktičnih predmetov ter oba modela stopenjskega študija 3+2 ter 4+1. Na FNM UM smo se pri pripravi dvopredmetnih programov za izobraževanje učiteljev odločili za vzporedni model 3+2.

Pri pripravi akreditacijskih vlog na naši fakulteti smo imeli pred očmi okvir z robnimi pogoji: 1. strokovna področja na FNM; 2. tri stopnje študija 3+2+3; 3. posamezen letnik je ovrednoten s 60 ECTS:

- strokovna področja, ki jih razvijamo na FNM so biologija, ekologija z naravovarstvom, fizika in matematika, poleg tega pa izobraževanje učiteljev za predmete biologije, fizike, kemije, matematike, računalništva in tehnike;
- tristopenjski sistem študija, 1. stopnja (dodiplomska) traja 3 leta in obsega 180 ECTS, 2. stopnja (magistrska) traja 2 leti in obsega 120 ECTS, 3. stopnja (doktorska) traja 3 leta in obsega 180 ECTS. Stopenjski sistem je lahko prepoznaven in poenoten v skupnem evropskem visokošolskem prostoru, zato omogoča medsebojno priznavanje doseženih stopenj izobrazbe, mobilnost študentov in akademskega kadra;
- Evropski prenosni kreditni sistem - ECTS (European Credit Transfer System) zagotavlja preglednost, primerljivost programov, mobilnost in medsebojno priznavanje oprave

vljenih študijskih obveznosti. Kreditne točke so merilo količine dela za dokončanje posameznega študijskega predmeta. Model obsega celoletno obremenitev študenta, ki je razdeljena na kontaktne ure (predavanja, vaje, izdelki ipd.) in samostojno delo študenta (čas, namenjen pripravi izdelkov in študiju). Posamezen predmet je ovrednoten z najmanj tremi kreditnimi točkami, ena točka pa pomeni 30 ur obremenitve študenta, posamezen semester obsega 30, celoten letnik pa 60 ECTS.

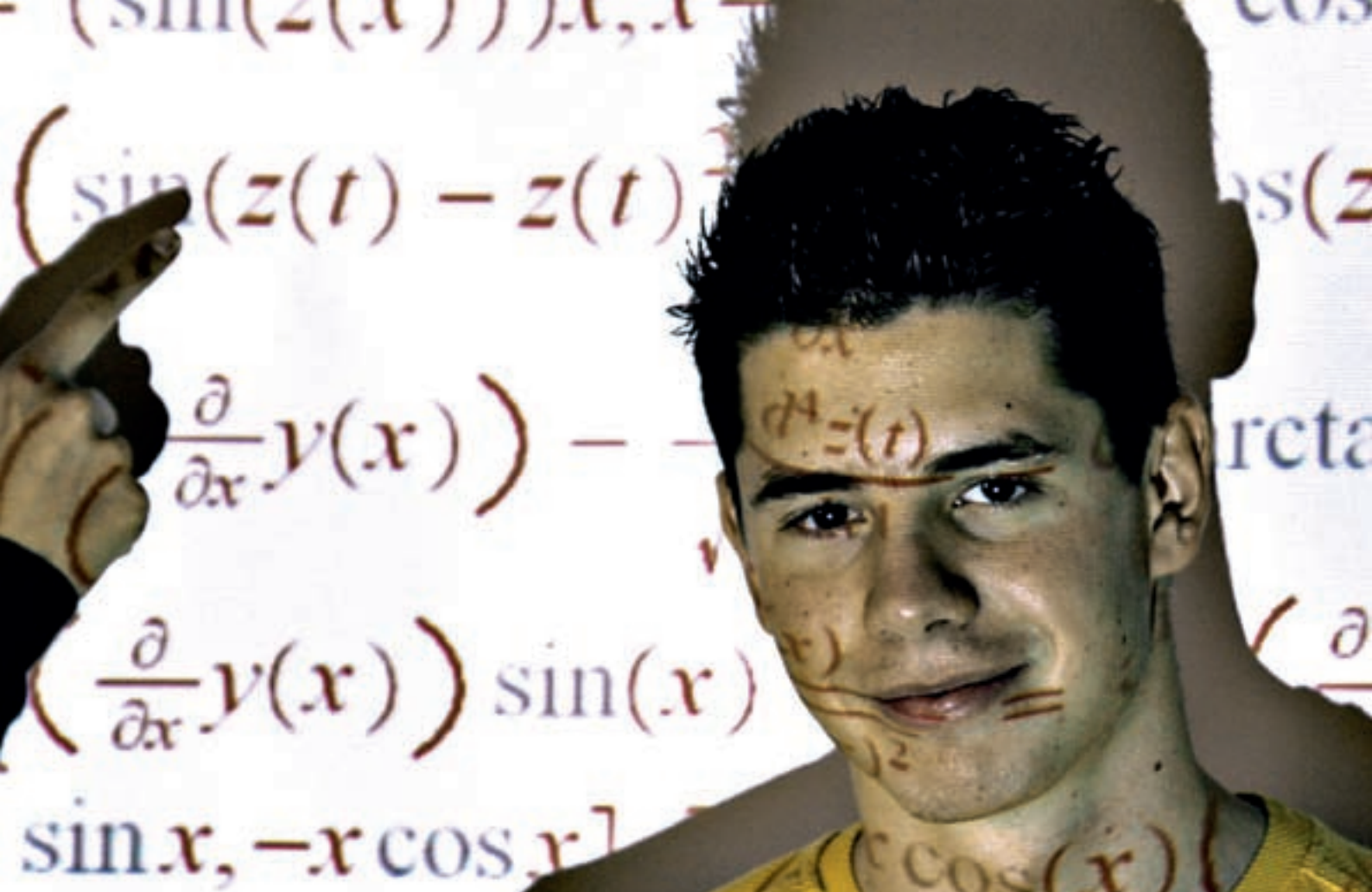
Priprava novih študijskih programov po Bolonjski deklaraciji seveda pomeni temeljito prenovo visokošolskega izobraževalnega vzorca, poleg tega pa je projekt zahteval angažiranost in sodelovanje vseh sodelujočih v visokošolskem prostoru, vzpodbudil je komunikacijo med ljudmi, boljše poznavanje med akademskimi kolegi, okrepile pa so se tudi socialne vezi.

O bolonjski prenovi je bilo napisanega veliko dobrega, pa tudi veliko slabega. Na FNM lahko zagotovimo, da smo jo izkoristili v vsem, kar nudi dobrega: za posodobitev študijskih programov in vpeljavo novih, aktualnih študijskih programov.

Prof. dr. Franc Janžekovič,

prodekan za izobraževalno dejavnost FNM UM





Več o ODDELKU ZA MATEMATIKO IN RAČUNALNIŠTVO najdete na:
<http://matematika-racunalnistvo.fnm.uni-mb.si>

RAČUNAMO NATE