

## Gradivo za 1. sejo Programskega sveta UL FMF, 11.4.2014

### Contents

A) Statut Programskega sveta UL FMF .....	3
B) Pregled študijskih programov UL FMF .....	4
Bolonjski programi I. stopnje .....	4
Bolonjski programi II. stopnje .....	4
Bolonjski programi III. stopnje .....	5
Programi, ki se izvajajo le v višjih letnikih .....	5
Dodatno izobraževanje .....	5
C) Študijski program 1. stopnje Fizika .....	6
Predmetnik.....	9
D) Študijski program 1. stopnje Meteoroglogija z geofiziko .....	17
Predmetnik.....	21
E) Študijski program 1. stopnje Merilna tehnika.....	24
Predmetnik.....	28
F) Študijski program 2. stopnje Fizika .....	32
Predmetnik.....	36
Fizika kondenzirane snovi .....	37
Fizika jedra in osnovnih delcev .....	37
Tehnična fizika in fotonika .....	38
Računalniška fizika .....	39
Matematična fizika.....	40
Biofizika .....	41
Astrofizika .....	42
Izbirni predmeti.....	43
G) Študijski program 1. stopnje Matematika .....	45
Predmetnik.....	48
Program dvojne diplome z Univerzo v Trstu.....	51
H) Študijski program 2. stopnje Medicinska fizika .....	51
Predmetnik.....	55
I) Študijski program 2. stopnje Jedrska tehnika .....	57
Predmetnik.....	60
J) Študijski program 2. stopnje Pedagoška fizika .....	64

Predmetnik.....	68
K) Študijski program 2. stopnje Geofizika .....	71
Predmetnik.....	76
L) Študijski program 1. stopnje Finančna matematika.....	78
Predmetnik.....	81
M) Enoviti magistrski študijski program Pedagoška matematika .....	83
Predmetnik.....	89
N) Interdisciplinarni študijski program 1. stopnje Računalništvo in matematika .....	93
Predmetnik.....	97
O) Študijski program 1. stopnje Praktična matematika .....	100
Predmetnik.....	102
P) Študijski program 2. stopnje Matematika .....	104
Predmetnik.....	109
R) Študijski program 2. stopnje Finančna matematika .....	112
Predmetnik.....	118
S) Študijski program 2. stopnje Matematična statistika .....	121
Predmetnik.....	126
T) Interdisciplinarni študijski program 2. stopnje Računalništvo in matematika .....	127
Predmetnik.....	131
U) Študijski program 3. stopnje Matematika in fizika.....	133
smer Matematika.....	133
Predmetnik.....	139
smer Fizika .....	145
Seznam predmetov .....	151
V) Interdisciplinarni študijski program 3. stopnje Statistika .....	153
Z) Študijski program 3. stopnje Humanistika in družboslovje.....	153
X) Člani PS UL FMF .....	153

## A) Statut Programskega sveta UL FMF

### Programski svet FMF

#### Definicija:

Programski svet Fakultete za matematiko in fiziko (PS FMF) je posvetovalno telo Senata FMF v zadevah vsebine študijskih programov, ki se izvajajo na fakulteti.

#### Sestava:

PS FMF je sestavljen iz osmih članov, predstavnikov pedagoške, znanstvene in gospodarske sfere povezane s področjem študijskih programov FMF, ter predstavnikov študentov. Šest članov PS FMF imenuje Senat FMF, dva člana pa študentski svet FMF. Pri imenovanju predstavnikov Senat FMF skrbi za enakomerno zastopanost omenjenih področij. Šest članov, ki jih imenuje senat, je izbranih iz vrst visokošolskih učiteljev FMF (dva člana), predstavnikov drugih visokošolskih ali raziskovalnih organizacij (dva člana) ter predstavnikov gospodarstva (dva člana). Vsaj štiri izmed šestih članov, ki jih imenuje Senat, niso redno zaposleni na FMF.

#### Naloge:

PS FMF skrbi za preverjanje vsebine študijskih programov FMF, predvsem njihove usklajenosti in aktualnosti glede na

- najnovejša svetovna znanstvena dognanja,
- pedagoško ustreznost,
- potrebe gospodarstva.

Enkrat letno člani sveta podajo pisna priporočila Senatu FMF glede morebitnih sprememb in dopolnitev posameznih študijskih programov. Člani sveta se lahko po svoji presoji pri pripravi priporočil posvetujejo s pedagoškimi delavci in študenti FMF.

Člani PS FMF dvakrat letno pregledajo naključno izbran vzorec izpitnih vprašanj in ugotavljajo njihovo ustreznost glede na učni program predmetov, na katera se vprašanja nanašajo. Vzorce izpitnih vprašanj svetu posreduje predstojnik oddelkov.

#### Naloge Senata FMF v zvezi s PS FMF:

Senat FMF obravnava letna poročila PS FMF o študijskih programih na eni izmed svojih sej. Po priporočilih PS FMF lahko Senat FMF predlaga ustrezne spremembe študijskih programov.

Senat FMF dvakrat letno obravnava morebitne pripombe PS FMF glede neustreznosti vzorcev izpitnih vprašanj. Senat FMF lahko glede na priporočila PS FMF ustrezno ukrepa pri nosilcih in izvajalcih konkretnih predmetov, na katere se nanašajo pripombe.

Senat FMF poskrbi, da so letna poročila PS FMF javno dostopna.

#### Organiziranost:

Člani PS FMF med seboj določijo predsednika sveta, ki po potrebi sklicuje sestanke sveta in vodi pripravo priporočil in nasvetov. PS FMF v sodelovanju z dekanom FMF določi sekretarja PS FMF, ki predsedniku nudi pomoč pri organizaciji dela PS FMF.

Mandat članov PS FMF je tri leta z možnostjo ponovnega imenovanja.

## B) Pregled študijskih programov UL FMF

### Bolonjski programi I. stopnje

- Univerzitetni študijski program [Fizika I. stopnja](#)  
Smeri: fizika, astronomska smer, izobraževalna smer
- Univerzitetni študijski program [Meteorologija z geofiziko I. stopnja](#)
- Visokošolski strokovni študijski program [Fizikalna merilna tehnika I. stopnja](#)
- Univerzitetni študijski program Matematika 3+
- Program dvojne diplome z Univerzo v Trstu 3+
- Univerzitetni študijski program Finančna matematika 3+
- Enoviti magistrski študijski program Pedagoška matematika 5+0
- Interdisciplinarni univerzitetni študijski program Računalništvo in matematika 3+
- Visokošolski strokovni študijski program Praktična matematika 3+

### Bolonjski programi II. stopnje

- Magistrski študijski program [Fizika II. stopnja \(prijava za vpis \(pdf\)\)](#)  
Smeri: Fizika kondenzirane snovi, Fizika jedra in osnovnih delcev, Tehnična fizika in fotonika, Računalniška fizika, Matematična fizika, Biofizika in Astrofizika
- Magistrski študijski program [Medicinska fizika II. stopnja \(prijava za vpis \(pdf\)\)](#)
- Magistrski študijski program [Jedrsko tehnika II. stopnja \(prijava za vpis \(pdf\)\)](#)
- Magistrski študijski program [Pedagoška fizika II. stopnja \(prijava za vpis \(pdf\)\)](#)
- Magistrski študijski program [Geofizika II. stopnja \(prijava za vpis \(pdf\)\)](#)
- Univerzitetni študijski program Matematika 3+
- Program dvojne diplome z Univerzo v Trstu 3+
- Univerzitetni študijski program Finančna matematika 3+
- Enoviti magistrski študijski program Pedagoška matematika 5+0
- Interdisciplinarni univerzitetni študijski program Računalništvo in matematika 3+
- Visokošolski strokovni študijski program Praktična matematika 3+

### Bolonjski programi III. stopnje

- Doktorski študijski program [Matematika in fizika III. stopnja, smer fizika](#), moduli:
  - fizika
  - fizikalno izobraževanje
  - meteorologija
  - [jedrska tehnika](#) (pdf)
- Doktorski študijski program [Matematika in fizika III. stopnja, smer matematika](#)
- Interdisciplinarni doktorski študijski program Statistika
- Teoretska in aplikativna logika

### Programi, ki se izvajajo le v višjih letnikih

(vpis v 1. letnik ni več mogoč)

- [Univerzitetni študij fizike](#)  
Smeri: matematičnofizikalna, naravoslovna, tehnična, pedagoška, astronomsko-geofizikalna, meteorološka, izbirni študij fizike in izbirni študij meteorologije
- [Visokošolski strokovni program Fizikalna merilna tehnika](#) (stari program)
- Univerzitetni študij matematike: Uporabna matematika, Teoretična matematika, Pedagoška matematika in Računalništvo z matematiko
- Univerzitetni interdisciplinarni študij računalništva in matematike
- Visokošolski strokovni študij praktične matematike

Podiplomski študij:

- [Fizika](#)  
Smeri: fizika kondenzirane snovi, fizika osnovnih delcev in jedra, elektrooptika, biofizika
- [Fizikalno izobraževanje](#)
- [Meteorologija](#)
- [Jedrska tehnika](#)
- [Varstvo okolja](#)
- Magistrski in doktorski študij matematike - raziskovalna smer
- Magistrski študij matematike - izobraževalna smer
- Magistrski in doktorski študij statistike
- Magistrski študij mehanike - interdisciplinarna smer
- Specialistični podiplomski študij - matematično izobraževanje

### Dodatno izobraževanje

- [Stalno strokovno spopolnjevanje \(SSS\)](#)
- Strokovno izobraževanje iz matematike
- Dodatno izobraževanje iz računalništva

## C) Študijski program 1. stopnje Fizika

Učni programi posameznih predmetov so dosegljivi na <http://www.fmf.uni-lj.si/si/studij-fizike/>

### **Stopnja študija:**

Prva stopnja.

### **Predvideni strokovni naslov:**

Diplomirani fizik (UN) oziroma diplomirana fizičarka (UN).

Okrajšava: dipl. fiz. (UN).

### **Smeri:**

Program sestavljajo tri smeri: smer fizika, astronomsko in izobraževalno smer.

### **Trajanje:**

3 leta (6 semestrov), skupaj 180 kreditnih točk po sistemu ECTS.

### **Temeljni cilji:**

Temeljni cilj univerzitetnega študijskega programa Fizika je usposobiti strokovnjaka, ki bo sposoben reševati z probleme, ki se pojavljajo pri raziskavah fizikalnih lastnosti materialov, razlaga lastnosti in zgradbe snovi in pojavih v naravi ter s tem povezanimi novimi tehnologijami, kot tudi delo z informacijskimi sistemi. Diplomant astronomske smeri pridobi izkušnje pri zelo raznovrstnih problemih, ki se pojavljajo pri fizikalni razlagi pojavov v vesolju. Diplomant izobraževalne smeri dobi široko izobrazbo iz temeljne fizike ter osnovne veščine komuniciranja in posredovanje znanstvenih dognanj širši javnosti.

### **Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:**

S študijem na programu Fizika se pridobi:

- kritična sposobnost analize vzročnosti naravnih pojavov,
- osnove metod, ki se uporabljajo v različnih področjih naravoslovja,
- zmožnost predstavitve rezultatov v obliki dostopni strokovni in širši javnosti,
- usposobljenost oblikovanja in analize rezultatov z uporabo računalniških metod in sredstev,
- zmožnost uporabe tujega jezika (predvidena je seminarska naloga v tujem jeziku).

### **Predmetnospecifične kompetence:**

Fizika sodi med osnovne naravoslovne predmete in iz tega izhaja, da omogoča študij na študijskem programu Fizika:

- pridobitev pregleda nad osnovnimi fizikalnimi naravnimi zakoni,

- povezava med različnimi pojavi v naravi,
- fizikalno modeliranje praktičnih problemov,
- osnovne eksperimentalne spretnosti,
- kvalitativna analiza tako pridobljenih fizikalnih problemov,
- formulacija fizikalnih problemov v matematični jezik,
- kvantitativna analiza problemov in reševanje modelov,
- predstavitev fizikalnih problemov in rezultatov nefizikom,
- sposobnost posredovanja fizikalnih vsebin širši javnosti.

### **Zaposlitvene možnosti:**

Diplomanti študijskega programa Fizika se lahko zaposlujejo na področjih, kot so na primer:

- raziskovalna dejavnost,
- visoko šolstvo,
- računalniška industrijaelektro- in elektronska industrija,
- telekomunikacije,
- optična industrija,
- strojna industrija,
- gradbeništvo,
- energetika,
- kemijska industrija,
- farmacevtska industrija,
- zdravstvo,
- certifikacijske institucije,
- izobraževanje in mediji,
- finance,
- državna uprava (različne agencije).

Predvidoma bo večina diplomantov nadaljevala študij na drugi stopnji.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V program se lahko vpiše:

**a)** kdor je opravil maturo,

**b)** kdor je opravil poklicno maturo v kateremkoli štiriletnem srednješolskem programu in izpit iz enega od maturitetnih predmetov, ki pa ne sme biti predmet, ki ga je kandidat že opravil na poklicni maturi; med opravljenimi predmeti na maturi ali poklicni maturi mora biti tudi matematika,

**c)** kdor je pred 1. 6. 1995 končal program gimnazije ali katerikoli štiriletni srednješolski program.

Če je vpis omejen, so kandidati iz točke **a)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri maturi (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)

- uspeh iz fizike pri splošni maturi oziroma v 3. letniku, če je kandidat ni opravljal pri splošni maturi (20 % točk);

kandidati iz točke **b)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri poklicni maturi (50 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi ali poklicni maturi (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)

kandidati iz točke **c)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri zaključnem izpitu oziroma v 4. letniku srednje šole, če kandidat matematike ni opravljal pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (10 % točk)
- uspeh iz fizike pri zaključnem izpitu oziroma ocena iz fizike v zadnjem letniku srednje šole, ko se je predmet predaval, če je kandidat ni opravljal pri zaključnem izpitu (30 % točk)

Za študente prvega letnika bomo razpisali 120 vpisnih mest.

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v višji letnik morajo biti obvezno opravljeni naslednji izpiti:

- za vpis v 2. letnik: *Fizika I in II, Matematika I in II, Fizikalni praktikum I in II, Računalniški praktikum in skupno vsaj 52 ECTS,*
- za vpis v 3. letnik: *vsi izpiti 1. letnika, Moderna fizika 1 in 2, Matematika 3 in 4, Fizikalni praktikum 3 in 4 in skupno vsaj 50 ECTS.*

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v isti letnik je potrebno opraviti:

**a)** vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS),

**b)** vse izpite iz nižjih letnikov.

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za končanje študija mora študent opraviti vse obveznosti v obsegu 60 ECTS po letniku (skupno 180 ECTS).

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program



Študentu se lahko kot **opravljena študijska obveznost** priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Fizika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija OF FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri ustreznem predmetu na OF FMF.

Načini ocenjevanja

Znanje študentov se preverja in ocenjuje po posameznih predmetih, tako da se učni proces pri vsakem predmetu konča s preverjanjem znanja in pridobljenih veščin. Oblike preverjanja znanja so opredeljene v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja Izpitni pravilnik FMF, ki ga potrjuje senat FMF.

Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s Statutom Univerze v Ljubljani.

Prehodi iz drugih študijskih programov

- Diplomanti visokošolskega strokovnega programa (VSP) Fizikalna merilna tehnika se lahko vpišejo v 3. letnik univerzitetnega študijskega programa Fizika pod pogojem, da so diplomirali na VSP, da je bila njihova povprečna ocena izpitov najmanj 8 in da so uspešno opravili še dva diferencialna izpita: Klasična mehanika 1 in Statistična termodinamika. V primeru, da se diplomant VSP vpiše v drugi letnik univerzitetnega študijskega programa, opravljanje navedenih diferencialnih izpitov ni potrebno, izpolnjen pa mora biti pogoj o minimalni povprečni oceni izpitov.
- Možen je prehod iz starih univerzitetnih študijskih programov, pri čemer se na podlagi doseženih kreditnih točk v predhodnem programu določi, v kateri letnik se lahko kandidat vpiše. Pri priznavanju izpitov odloča študijska komisija OF FMF.
- Pri enakih pogojih kot pri prejšnji točki je možen tudi prehod iz primerljivih študijskih programov področja fizika na drugih univerzah, če kandidat izpolnjuje splošne pogoje za vpis na univerzitetni študij. O pogojih za dokončanje študija odloča študijska komisija OF FMF.

## Predmetnik

Legenda:

**P** = število ur predavanj na teden,

**V** = število ur teoretičnih vaj na teden,

**S** = število ur seminarja na teden,

**L** = število ur laboratorijskih vaj na teden,



<a href="#">Fizikalni praktikum III</a>	0	0	0	4	4	120	0	0	00	0	0	4	120
<a href="#">Statistična termodinamika</a>	2	2	0	0	4	120	0	0	00	0	0	4	120
<a href="#">Moderna fizika II</a>	0	0	0	0	0	0	2	2	00	5	150	5	150
<a href="#">Matematika IV</a>	0	0	0	0	0	0	4	2	00	6	180	6	180
<a href="#">Fizikalni praktikum IV</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	04	4	120	4	120
<a href="#">Klasična mehanika I</a>	0	0	0	0	0	0	2	2	00	5	150	5	150
Izbirni predmeti					3	90				10	300	13	390
<b>Vsota</b>	12	7	2	4	30	900	8	6	04	30	900	60	1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	180	105	30	60			120	90	060				

**Izbirni predmeti:**

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj						
	P	V	S	P	V	S	P	V	S				
<a href="#">Matematična fizika I</a>	0	0	0	0	3	3	0	6	180	6	180		
<a href="#">Astronomija I</a>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3	90		
<a href="#">Astronomija II</a>	0	0	0	0	3	1	0	1	3	90	3	90	
<a href="#">Meteorologija</a>	2	1	0	3	90	0	0	0	0	0	3	90	
<a href="#">Geofizika</a>	0	0	0	0	0	2	1	0	3	90	3	90	
<a href="#">Projektno delo II</a>	0	3	0	0	3	90	0	0	0	0	3	90	
<a href="#">Elektronika I</a>	2	1	0	0	3	90	0	0	0	0	3	90	
<a href="#">Elektronika II</a>	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	90	3	90
<a href="#">Elektronski praktikum</a>	0	0	0	0	0	3	0	3	90	3	90		
<a href="#">Računalništvo</a>	2	1	0	0	3	90	0	0	0	0	3	90	
<a href="#">Numerične metode</a>	0	0	0	0	0	2	1	0	3	90	3	90	
<a href="#">Kemija II</a>	0	0	0	0	0	1	3	0	4	120	4	120	
Kako stvari delujejo?	0	0	0	0	0	2	1	0	3	90	3	90	
<a href="#">Naše in druga osončja</a>	0	0	0	0	0	4	1	0	6	180	6	180	
Dodatni izbirni predmet	0	0	0	0	0	2	1	0	3	90	3	90	

Opomba: Dodatni izbirni predmet je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov 1. stopnje na UL. 3. letnik.

## 3.letnik

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj							
	P	V	S	P	V	S	P	V	S					
<a href="#">Elektromagnetno polje</a>	3	2	0	0	7	210	0	0	0	0	0	7	210	
<a href="#">Kvantna mehanika I</a>	3	2	0	0	7	210	0	0	0	0	0	7	210	
<a href="#">Fizikalni praktikum V</a>	0	0	0	6	4	120	0	0	0	0	0	4	120	
<a href="#">Fizikalna merjenja I</a>	3	2	0	0	6	180	0	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Fizika trdne snovi</a>	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	7	210	7	210
<a href="#">Seminar</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	90	3	90
Izbirni predmeti					6	180				20	600	26	780	
<b>Vsota</b>	9	6	0	4	30	900	3	2	2	0	30	900	60	1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	135	90	0	60			45	30	300					

Izbirni predmeti:

Predmet	Zimski		Poletni		Skupaj	
	P	V	P	V	ECTS	USD
<a href="#">Fizikalni praktikum VI</a>	00	00	06	00	6	180
<a href="#">Fizikalna merjenja II</a>	00	00	02	00	5	150
<a href="#">Fizika jedra in osnovnih delcev</a>	00	00	03	00	7	210
<a href="#">Optika</a>	00	00	02	00	5	150
<a href="#">Klasična mehanika II</a>	00	00	02	00	5	150
<a href="#">Matematična fizika II</a>	22	00	05	150	00	00
<a href="#">Matematično-fizikalni praktikum</a>	06	00	06	180	00	00
<a href="#">Opazovalna astrofizika</a>	31	00	05	150	00	00
<a href="#">Teoretična astrofizika</a>	00	00	00	00	03	150
<a href="#">Fizikalna kemija</a>	00	00	00	00	03	90
<a href="#">Jedrsko tehnika in energetika</a>	21	00	03	90	00	00
<a href="#">Radiacijska in reaktorska fizika</a>	00	00	00	00	03	90
<a href="#">Industrijska fizika</a>	21	00	03	90	00	00
<a href="#">Zajemanje in obdelava podatkov</a>	21	00	03	90	00	00
<a href="#">Posredovanje fizike</a>	22	00	05	150	00	00
<a href="#">Didaktika fizike I</a>	00	00	00	00	05	150
<a href="#">Management</a>	00	00	00	00	03	90
Predmeti iz programa Meteorologija z geofiziko						do do
						7(*) 210
Dodatni izbirni predmet	00	00	00	00	03	90

*Opombi: (\*)Na izbiro so predvsem Dinamična meteorologija I (7 ECTS), Vremenski sistemi (7 ECTS), Klimatske spremembe (6 ECTS) in Fizikalna oceanografija (5 ECTS). Izbor in s tem število ECTS potrdi študijska komisija.*

*Dodatni izbirni predmet je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov na UL. Študent lahko izbere tudi predmete, ki se izvajajo na drugi stopnji, pri katerih ni potrebno predznanje, ki ga kandidat med študijem še ni pridobil. Pred vpisom mora kandidat pridobiti soglasje študijske komisije OF FMF.*

## ASTRONOMSKA SMER:

### 1. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj					
	P	V	S	LECTSUŠD	P	V	S	LECTSUŠD	ECTS	USD				
<a href="#">Fizika I</a>	3	3	1	0	8	240	0	0	0	0	8	240		
<a href="#">Proseminar A/B</a>	1	0	1	0	2	60	0	0	1	0	1	30	90	
<a href="#">Matematika I</a>	6	4	0	0	10	300	0	0	0	0	0	10	300	
<a href="#">Fizikalni praktikum I</a>	0	0	0	4	4	120	0	0	0	0	0	4	120	
<a href="#">Računalniški praktikum</a>	0	2	0	0	3	90	0	0	0	0	0	3	90	
<a href="#">Kemija I</a>	3	1	0	0	3	90	0	0	0	0	0	3	90	
<a href="#">Fizika II</a>	0	0	0	0	0	0	5	5	1	0	12	360	12	360
<a href="#">Matematika II</a>	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	7	210	7	210
<a href="#">Fizikalni praktikum II</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	120	4	120	
<a href="#">Astronomska opazovanja</a>	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	3	90	3	90
Izbirni predmeti				0	0				3	90	3	180		

<b>Vsota</b>	13 10 2 4 30	900 11 8 2 5 30	900 60	1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	1951503060	1651203075		

**Izbirni predmeti:**

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj			
	P	V	S	P	V	S	P	V	S	
<a href="#">Kemija II</a>	0	0	0	0	4	0	0	4	0	120
<a href="#">Projektno delo I</a>	0	0	0	0	3	0	0	3	0	90
<a href="#">Tehnično projektiranje</a>	0	0	0	0	3	0	0	3	0	90
<a href="#">Računalniška orodja v fiziki</a>	0	0	0	0	3	0	0	3	0	90
Kako stvari delujejo?	0	0	0	0	3	0	0	3	0	90
<a href="#">Naše in druga osončja</a>	4	1	0	0	0	0	0	0	6	180
Dodatni izbirni predmet	0	0	0	0	3	0	0	3	0	90

Opombe: P = predavanja, V = vaje in S = seminar. Dodatni izbirni predmet je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov 1. stopnje na FMF.

## 2. letnik

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj			
	P	V	S	P	V	S	P	V	S	
<a href="#">Moderna fizika I</a>	4	2	1	0	0	8	0	0	0	240
<a href="#">Verjetnost v fiziki</a>	1	0	1	0	3	0	0	0	0	90
<a href="#">Matematika III</a>	5	3	0	0	8	0	0	0	0	240
<a href="#">Astronomija I</a>	3	1	0	0	3	0	0	0	0	90
<a href="#">Astronomija II</a>	0	0	0	0	0	0	3	1	0	90
<a href="#">Fizikalni praktikum III</a>	0	0	0	4	4	0	0	0	0	120
<a href="#">Statistična termodinamika</a>	2	2	0	0	4	0	0	0	0	120
<a href="#">Moderna fizika II</a>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	150
<a href="#">Matematika IV</a>	0	0	0	0	0	0	4	2	0	180
<a href="#">Fizikalni praktikum IV</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	120
<a href="#">Klasična mehanika I</a>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	150
Izbirni predmeti								7		210
<b>Vsota</b>	15	8	2	4	30	900	11	7	05	30
<b>Vsota semestrskih ur</b>	225	120	30	60		165	105	075		1800

**Izbirni predmeti:**

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj			
	P	V	S	P	V	S	P	V	S	
<a href="#">Matematična fizika I</a>	0	0	0	0	6	0	0	6	0	180
<a href="#">Meteorologija</a>	2	1	0	3	0	0	0	3	0	90
<a href="#">Geofizika</a>	0	0	0	0	3	0	0	3	0	90
<a href="#">Projektno delo II</a>	0	3	0	0	0	0	0	3	0	90
<a href="#">Elektronika I</a>	2	1	0	0	3	0	0	3	0	90
<a href="#">Elektronika II</a>	0	0	0	0	3	0	0	3	0	90
<a href="#">Elektronski praktikum</a>	0	0	0	0	3	0	0	3	0	90
<a href="#">Računalništvo</a>	2	1	0	0	3	0	0	3	0	90
<a href="#">Numerične metode</a>	0	0	0	0	3	0	0	3	0	90

Kako stvari delujejo?	00 00 0	0	21 00 3	90	3	90
<a href="#">Naše in druga osončja</a>	41 10 6	180	00 00 0	0	6	180
Dodatni izbirni predmet	00 00 0	0	21 00 3	90	3	90

*Opomba: Dodatni izbirni predmet je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov 1. stopnje na UL.*

3.letnik

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj		
	P	V	UŠD	P	V	UŠD	P	V	UŠD
<a href="#">Opazovalna astrofizika</a>	3	1	00 5	150	0	0 0 0 0	0	5	150
<a href="#">Elektromagnetno polje</a>	3	2	00 7	210	0	0 0 0 0	0	7	210
<a href="#">Fizikalni praktikum V</a>	0	0	06 4	120	0	0 0 0 0	0	4	120
<a href="#">Fizikalna merjenja I</a>	3	2	00 6	180	0	0 0 0 0	0	6	180
<a href="#">Teoretična astrofizika</a>	0	0	00 0	0	3	1 0 0 5	150	5	150
<a href="#">Seminar</a>	0	0	00 0	0	0	0 2 0 3	90	3	90
Izbirni predmeti			8	240		22	660	30	900
<b>Vsota</b>	<b>9</b>	<b>504</b>	<b>30</b>	<b>900</b>	<b>3</b>	<b>1 2 0 30</b>	<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>
<b>Vsota semestrskih ur</b>	<b>13575060</b>			<b>4515300</b>					

Izbirni predmeti:

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj		
	P	V	UŠD	P	V	UŠD	P	V	UŠD
<a href="#">Kvantna mehanika I</a>	3	2	00 7	210	0	0 0 0 0	0	7	210
<a href="#">Fizikalni praktikum VI</a>	0	0	00 0	0	0	06 0 6	180	6	180
<a href="#">Fizikalna merjenja II</a>	0	0	00 0	0	2	2 0 0 5	150	5	150
<a href="#">Fizika jedra in osnovnih delcev</a>	0	0	00 0	0	3	2 0 0 7	210	7	210
<a href="#">Optika</a>	0	0	00 0	0	2	2 0 0 5	150	5	150
<a href="#">Klasična mehanika II</a>	0	0	00 0	0	2	2 0 0 5	150	5	150
<a href="#">Matematična fizika II</a>	2	2	00 5	150	0	0 0 0 0	0	5	150
<a href="#">Matematično-fizikalni praktikum</a>	0	6	00 6	180	0	0 0 0 0	0	6	180
<a href="#">Fizika trdne snovi</a>	0	0	00 0	0	3	2 0 0 7	210	7	210
<a href="#">Fizikalna kemija</a>	0	0	00 0	0	2	1 0 0 3	90	3	90
<a href="#">Jedrsko tehnika in energetika</a>	2	1	00 3	90	0	0 0 0 0	0	3	90
<a href="#">Radiacijska in reaktorska fizika</a>	0	0	00 0	0	2	1 0 0 3	90	3	90
<a href="#">Industrijska fizika</a>	2	1	00 3	90	0	0 0 0 0	0	3	90
<a href="#">Zajemjanje in obdelava podatkov</a>	2	1	00 3	90	0	0 0 0 0	0	3	90
<a href="#">Posredovanje fizike</a>	2	2	00 5	150	0	0 0 0 0	0	5	150
<a href="#">Didaktika fizike I</a>	0	0	00 0	0	2	2 1 0 5	150	5	150
<a href="#">Management</a>	0	0	00 0	0	2	1 0 0 3	90	3	90
Predmeti iz programa Meteorologija z geofiziko								do 7(*)	do 210
Dodatni izbirni predmet			00 00 0	0	2	1 0 0 3	90	3	90

*Opomba: Dodatni izbirni predmet je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov na UL. Študent lahko izbere tudi predmete, ki se izvajajo na drugi stopnji, pri katerih ni potrebno predznanje, ki ga kandidat med študijem še ni pridobil. Pred vpisom mora kandidat pridobiti soglasje študijske komisije OF FMF.*

**IZOBRAŽEVALNA SMER:**

## 1. letnik

Predmet	Zimski					Poletni					Skupaj			
	P	V	S	LECTS	SUŠD	P	V	S	LECTS	SUŠD	DECTS	SUŠD		
<a href="#">Fizika I</a>	3	3	1	0	8	240	0	0	0	0	0	8	240	
<a href="#">Proseminar A/B</a>	1	0	1	0	2	60	0	0	1	0	1	30	3	90
<a href="#">Matematika I</a>	6	4	0	0	10	300	0	0	0	0	0	10	300	
<a href="#">Fizikalni praktikum I</a>	0	0	0	4	4	120	0	0	0	0	0	4	120	
<a href="#">Računalniški praktikum</a>	0	2	0	0	3	90	0	0	0	0	0	3	90	
<a href="#">Kemija I</a>	3	1	0	0	3	90	0	0	0	0	0	3	90	
<a href="#">Fizika II</a>	0	0	0	0	0	0	5	5	1	0	12	360	12	360
<a href="#">Matematika II</a>	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	7	210	7	210
<a href="#">Fizikalni praktikum II</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	120	4	120	
<a href="#">Astronomska opazovanja</a>	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	3	90	3	90
Izbirni predmeti					0	0					3	90	3	90
<b>Vsota</b>	13	10	2	4	30	900	11	8	2	5	33	900	60	1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	195	150	30	60			165	120	30	75				

**Izbirni predmeti:**

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj						
	P	V	S	LECTS	SUŠD	P	V	S	LECTS	SUŠD	DECTS	SUŠD	
<a href="#">Kemija II</a>	0	0	0	0	0	13	0	0	4	120	4	120	
<a href="#">Projektno delo I</a>	0	0	0	0	0	3	0	0	3	90	3	90	
<a href="#">Tehnično projektiranje</a>	0	0	0	0	0	12	0	0	3	90	3	90	
<a href="#">Računalniška orodja v fiziki</a>	0	0	0	0	0	11	0	0	3	90	3	90	
Kako stvari delujejo?	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	90	3	90
Projektno delo v znanosti	0	0	0	0	0	2	1	0	3	90	3	90	
<a href="#">Naše in druga osončja</a>	4	1	10	6	180	0	0	0	0	0	6	180	
Dodatni izbirni predmet	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	90	3	90

Opombe: P = predavanja, V = vaje in S = seminar. Dodatni izbirni predmet je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov 1. stopnje na FMF.

## 2. letnik

Predmet	Zimski					Poletni					Skupaj		
	P	V	S	LECTS	SUŠD	P	V	S	LECTS	SUŠD	DECTS	SUŠD	
<a href="#">Moderna fizika I</a>	4	2	1	0	8	240	0	0	0	0	0	8	240
<a href="#">Verjetnost v fiziki</a>	1	0	1	0	3	90	0	0	0	0	0	3	90
<a href="#">Matematika III</a>	5	3	0	0	8	240	0	0	0	0	0	8	240
<a href="#">Fizikalni praktikum III</a>	0	0	0	4	4	120	0	0	0	0	0	4	120
<a href="#">Statistična termodinamika</a>	2	2	0	0	4	120	0	0	0	0	0	4	120
<a href="#">Meteorologija</a>	2	1	1	0	3	90	0	0	0	0	0	3	90

<a href="#">Moderna fizika II</a>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	5	150	5	150
<a href="#">Matematika IV</a>	0	0	0	0	0	0	4	2	0	6	180	6	180
<a href="#">Fizikalni praktikum IV</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	120	4	120
<a href="#">Klasična mehanika I</a>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	5	150	5	150
Izbirni predmeti				0	0					10	300	10	300
<b>Vsota</b>	14	8	3	4	30	900	8	6	0	30	900	60	1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	2101204560					12090060							

**Izbirni predmeti:**

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj					
	P	V	S	P	V	S	P	V	S			
<a href="#">Matematična fizika I</a>	0	0	0	0	3	3	0	0	6	180	6	180
<a href="#">Astronomija I</a>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	90
<a href="#">Astronomija II</a>	0	0	0	0	3	1	0	1	3	90	3	90
<a href="#">Kemija II</a>	0	0	0	0	2	1	0	0	3	90	3	120
<a href="#">Geofizika</a>	0	0	0	0	2	1	0	0	3	90	3	90
<a href="#">Projektno delo II</a>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	90
<a href="#">Elektronika I</a>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	90
<a href="#">Elektronika II</a>	0	0	0	0	2	1	0	0	3	90	3	90
<a href="#">Elektronski praktikum</a>	0	0	0	0	0	3	0	3	0	90	3	90
<a href="#">Računalništvo</a>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	90
<a href="#">Numerične metode</a>	0	0	0	0	2	1	0	0	3	90	3	90
Kako stvari delujejo?	0	0	0	0	2	1	0	0	3	90	3	90
Projektno delo v znanosti	0	0	0	0	0	2	0	1	3	90	3	90
<a href="#">Naše in druga osončja</a>	4	1	0	1	8	0	0	0	0	0	6	180
Dodatni izbirni predmet	0	0	0	0	2	1	0	0	3	90	3	90

Opomba: Dodatni izbirni predmet je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov 1. stopnje na UL.

## 3.letnik

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj					
	P	V	S	P	V	S	P	V	S			
<a href="#">Kvantna mehanika I</a>	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	210
<a href="#">Fizikalna merjenja I</a>	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	180
<a href="#">Posredovanje fizike</a>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Psihologija učenja in pouka</a>	2	1	0	0	2	1	0	0	4	120	7	210
<a href="#">Didaktika fizike I</a>	0	0	0	0	2	2	0	1	5	150	5	150
<a href="#">Optika</a>	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Fizikalni praktikum V</a>	0	0	0	0	0	0	0	6	4	120	4	120
<a href="#">Seminar</a>	0	0	0	0	0	0	2	0	3	90	3	90
Izbirni predmeti			9			270			9	270	18	540
<b>Vsota</b>	10	7	0	0	6	5	3	4	30	900	60	1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	15010500			90754560								

## Izbirni predmeti:

**Zimski                      Poletni                      Skupaj**



Predmet	PVS	LECTS	UŠD	DPVS	LECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<a href="#">Fizikalni praktikum VI</a>	00	000	0	06	006	180	6	180
<a href="#">Fizikalna merjenja II</a>	00	000	0	22	005	150	5	150
<a href="#">Fizika jedra in osnovnih delcev</a>	00	000	0	32	007	210	7	210
<a href="#">Elektromagnetno polje</a>	32	007	210	00	000	0	7	210
<a href="#">Klasična mehanika II</a>	00	000	0	22	005	150	5	150
<a href="#">Matematična fizika II</a>	22	005	150	00	000	0	5	150
<a href="#">Matematično-fizikalni praktikum</a>	06	006	180	00	000	0	6	180
<a href="#">Opazovalna astrofizika</a>	31	005	150	00	000	0	5	150
<a href="#">Teoretična astrofizika</a>	00	000	0	31	005	150	5	150
<a href="#">Fizika trdne snovi</a>	00	000	0	32	007	210	7	210
<a href="#">Fizikalna kemija</a>	00	000	0	21	003	90	3	90
<a href="#">Jedrsko tehnika in energetika</a>	21	003	90	00	000	0	3	90
<a href="#">Radiacijska in reaktorska fizika</a>	00	000	0	21	003	90	3	90
<a href="#">Industrijska fizika</a>	21	003	90	00	000	0	3	90
<a href="#">Zajemanje in obdelava podatkov</a>	21	003	90	00	000	0	3	90
<a href="#">Management</a>	00	000	0	21	003	90	3	90
Predmeti iz programa Meteorologija z geofiziko							do 7(*)	do 210
Dodatni izbirni predmet	00	000	0	21	003	90	3	90

*Opomba: Dodatni izbirni predmet je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov na UL. Študent lahko izbere tudi predmete, ki se izvajajo na drugi stopnji, pri katerih ni potrebno predznanje, ki ga kandidat med študijem še ni pridobil. Pred vpisom mora kandidat pridobiti soglasje študijske komisije OF FMF.*

## D) Študijski program 1. stopnje Meteorologija z geofiziko

Učni programi posameznih predmetov so dosegljivi na <http://www.fmf.uni-lj.si/si/studij-fizike/>

### Stopnja študija:

Prva stopnja.

### Predvideni strokovni naslov:

Diplomirani meteorolog geofizik (UN) oziroma diplomirana meteorologinja geofizičarka (UN).

Okrajšava: dipl. meteorol.geofiz. (UN).

### Trajanje:

3 leta (6 semestrov), skupaj 180 kreditnih točk po sistemu ECTS.

**Temeljni cilji:**

Temeljni cilj univerzitetnega študijskega programa Meteorologija z geofiziko je usposobiti strokovnjaka, ki bo sposoben reševati probleme, tako s področja osnovnih raziskav fizike ozračja vremenskih pojavov, klimatskih sistemov in sprememb, kot tudi s področja aplikacij meteorologije in interdisciplinarnih raziskav, predvsem povezanih s kvaliteto zraka, vplivi vremena na ljudi, živali in rastline. Geofizikalne vsebine dajejo širši pregled tudi preko drugih področij geofizike in tako možnost dela na interdisciplinarnih problemih. Diplomant prve stopnje bo sposoben samostojno reševati probleme in naloge na nekaterih področjih meteorologije in geofizike, medtem ko bo npr. za zahtevno delo pri numeričnem modeliranju dogajanj v ozračju, ali pa npr. pri analizi in prognozi vremena moral pridobiti dodatna znanja na drugi stopnji študija.

**Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:**

Diplomant prve stopnje bo sposoben samostojno reševati probleme in naloge na nekaterih področjih meteorologije in geofizike, medtem ko bo npr. za zahtevno delo pri numeričnem modeliranju dogajanj v ozračju, ali pa npr. pri analizi in prognozi vremena moral pridobiti dodatna znanja na drugi stopnji študija. Tako si bo pridobil naslednje splošne kompetence:

- sposobnost abstrakcije in analize osnovnih, preprostejših dogajanj v ozračju in iz splošnih geofizikalnih spoznanj,
- sposobnost sinteze ter kritične presoje rešitev teh osnovnih, preprostejših problemov, sposobnost uporabe pridobljenega znanja v praksi,
- sposobnost tako avtonomnega strokovnega dela na preprostejših problemih, kot nekoliko bolj zahtevnega dela v skupini.

**Predmetnospecifične kompetence:**

Geofizika in meteorologija kot njen del, uporabljata pri svojem delu matematična in fizikalna orodja, prilagojena za uporabo pri obravnavi dogajanj v ozračju, v zvezi z vodami itd. Iz tega izhaja, da omogoča študij na študijskem programu Meteorologija z geofiziko:

Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:

- pridobitev pregleda nad osnovnimi naravnimi zakoni, ki uravnavajo vreme, klimo in nekatera druge geofizikalna dogajanja,
- povezava med različnimi pojavi v naravi,
- osnovne merilne in opazovalne spretnosti,
- kvalitativno obravnavo dogajanj,
- kritično primerjavo med modeliranimi in dejansko izmerjenimi vrednostmi,
- kvantitativna analiza preprostejših problemov,
- analiza in predstavitev rezultatov v tabelarni, grafični ali kakih drugih nazorni obliki.

**Zaposlitvene možnosti:**

Diplomanti študijskega programa Meteorologija z geofiziko imajo možnosti za zaposlovanje predvsem:

- v meteorološki službi (Uradu za meteorologijo ARSO), vključno v letalski meteorologiji,
- v drugih Uradih ARSO (pri monitoringu, hidrologiji, okolju itd.),
- pri obravnavi onesnaževanja okolja, predvsem zraka,
- v dejavnostih, ki potrebujejo vremenske, klimatske in druge geofizikalne informacije (npr. energetika, kmetijstvo, promet, gradbeništvo).

Druga področja, kjer so že in bodo tudi v bodoče zaposlovali diplomante s takim zanjem pa so:

- raziskovalna dejavnost,
- visoko šolstvo,
- računalniška industrija,
- telekomunikacije,
- zdravstvo,
- finance,
- državna uprava (različne agencije).

Predvidoma bo večina diplomantov nadaljevala študij na drugi stopnji.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V program se lahko vpiše:

**a)** kdor je opravil maturo,

**b)** kdor je opravil poklicno maturo v kateremkoli štiriletnem srednješolskem programu in izpit iz enega od maturitetnih predmetov, ki pa ne sme biti predmet, ki ga je kandidat že opravil na poklicni maturi; med opravljenimi predmeti na maturi ali poklicni maturi mora biti tudi matematika,

**c)** kdor je pred 1. 6. 1995 končal program gimnazije ali katerikoli štiriletni srednješolski program.

Če je vpis omejen, so kandidati iz točke **a)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri maturi (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk);

kandidati iz točke **b)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri poklicni maturi (20 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi ali poklicni maturi (40 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (10 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (30 % točk);

kandidati iz točke **c)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri zaključnem izpitu oziroma v 4. letniku srednje šole, če kandidat matematike ni opravljal pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (40 % točk)

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v višji letnik morajo biti obvezno opravljeni naslednji izpiti:

- za vpis v 2. letnik: *Fizika I in II, Matematika I in II, Fizikalni praktikum I in II, Računalniški praktikum in skupno vsaj 52 ECTS,*
- za vpis v 3. letnik: *vsi izpiti 1. letnika, Meteorologija, Meteorološka opazovanja in instrumenti, Geofizika, Moderna fizika I, Statistična termodinamika, Matematika III in IV, in skupno vsaj 50 ECTS.*

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v isti letnik je potrebno opraviti:

- vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS),
- vse izpite iz nižjih letnikov.

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za končanje študija mora študent opraviti vse obveznosti v obsegu 60 ECTS po letniku (skupno 180 ECTS).

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko kot **opravljena študijska obveznost** priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Fizika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija OF FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri ustreznem predmetu na OF FMF.

#### Načini ocenjevanja

Znanje študentov se preverja in ocenjuje po posameznih predmetih, tako da se učni proces pri vsakem predmetu konča s preverjanjem znanja in pridobljenih veščin. Oblike preverjanja znanja so opredeljene v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja Izpitni pravilnik FMF, ki ga potrjuje senat FMF.

Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s Statutom Univerze v Ljubljani.

#### Prehodi iz drugih študijskih programov

Diplomanti visokošolskega strokovnega programa (VSP) Fizikalna merilna tehnika se lahko vpišejo v 3. letnik univerzitetnega študijskega programa Meteorologija z geofiziko pod pogojem, da so na VSP diplomirali z oceno najmanj 8. Po vpisu v 3. letnik mora študent opraviti še tri diferencialne izpite: *Meteorologijo, Meteorološka opazovanja in instrumente in Geofiziko*.

- V 3. letnik univerzitetnega študijskega programa Meteorologija z geofiziko se lahko vpišejo tudi študenti, ki imajo opravljene vse obveznosti za 1. letnik programa *Fizika*, od 2. letnika tega programa pa *Matematiko 1 in 2, Moderno fiziko 1, Verjetnost v fiziki, Statistično termodinamiko, Klasično mehaniko 1, računalništvo in Numerične metode* (torej predmete, ki so obema programoma skupni in za program *Meteorologija z geovedami* obvezni). Po vpisu v 3. letnik morajo študent opraviti še tri diferencialne izpite: *Meteorologijo, Meteorološka opazovanja in instrumente in Geofiziko*.
- Možen je prehod iz starih univerzitetnih študijskih programov, pri čemer se na podlagi doseženih kreditnih točk v predhodnem programu določi, v kateri letnik se lahko kandidat vpiše. Pri priznavanju izpitov odloča študijska komisija OF FMF.
- Pri enakih pogojih kot pri prejšnji točki je možen tudi prehod iz primerljivih študijskih programov področja fizika na drugih univerzah, če kandidat izpolnjuje splošne pogoje za vpis na univerzitetni študij. O pogojih za dokončanje študija odloča študijska komisija OF FMF.
- Diplomanti visokošolskega strokovnega programa (VSP) Fizikalna merilna tehnika se lahko vpišejo v 3. letnik univerzitetnega študijskega programa Meteorologija z geofiziko pod pogojem, da so na VSP diplomirali z oceno najmanj 8. Po vpisu v 3. letnik mora študent opraviti še tri diferencialne izpite: *Meteorologijo, Meteorološka opazovanja in instrumente in Geofiziko*. Iz drugih višješolskih programov je možen prehod na ta študij po sklepu senata Fakultete za matematiko in fiziko, ki na predlog študijske komisije lahko kandidatu določi tudi morebitne diferencialne izpite in druge obveznosti.

#### Predmetnik

Legenda:

**P** = število ur predavanj na teden,

**V** = število ur teoretičnih vaj na teden,



<a href="#">Moderna fizika I</a>	4	2	1	0	8	240	0	0	00	0	0	8	240
<a href="#">Verjetnost v fiziki</a>	1	1	0	0	3	90	0	0	00	0	0	3	90
<a href="#">Matematika III</a>	5	3	0	0	8	240	0	0	00	0	0	8	240
<a href="#">Računalništvo</a>	2	1	0	0	3	90	0	0	00	0	0	3	90
<a href="#">Meteorološka opaz. in instr.</a>	0	0	0	0	0	0	1	1	02	3	90	3	90
<a href="#">Geofizika</a>	0	0	0	0	0	0	2	1	00	4	120	4	120
<a href="#">Matematika IV</a>	0	0	0	0	0	0	4	2	00	6	180	6	180
<a href="#">Klasična mehanika I</a>	0	0	0	0	0	0	2	2	00	5	150	5	150
<a href="#">Numerične metode</a>	0	0	0	0	0	0	2	1	00	3	90	3	90
Praktično usposabljanje*					0	0				3	90	3	90
Izbirni predmeti					0	0				6	180	6	180
<b>Vsota</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>900</b>		<b>11</b>	<b>9</b>	<b>02</b>	<b>30</b>	<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>
<b>Vsota semestrskih ur</b>	<b>240</b>	<b>150</b>	<b>30</b>				<b>165</b>	<b>105</b>	<b>30</b>				

Opomba: \*v in po 2. letniku je obvezno praktično usposabljanje, ovrednoteno s 3 ECTS (od tega vsaj en teden na poletni počitniški praksi – po možnosti na ARSO - glej pojasnila pri 4.5.d).

Izbirni predmeti:

Predmet	Zimski		Poletni		Skupaj	
	P	V	S	L	P	V
<a href="#">Matematična fizika I</a>	0	0	0	0	3	3
<a href="#">Naše in druga osončja</a>	0	0	0	0	2	2
<a href="#">Projektno delo II</a>	0	3	0	0	0	3
<a href="#">Moderna fizika II</a>	0	0	0	0	2	2
<a href="#">Elektronika I</a>	2	1	0	0	0	3
<a href="#">Elektronika II</a>	0	0	0	0	2	2
<a href="#">Elektronski praktikum</a>	0	0	0	0	3	3
<a href="#">Kemija II</a>	0	0	0	0	1	1
Dodatni izbirni predmet	0	0	0	0	2	2

Opomba: Kemija 2 je izbirni predmet v letnem semestru 1. letnika. Izbor tega predmeta pa omogočamo tudi v 2. letniku tistim, ki ga niso mogli izbrati v 1. letniku (ker so v tem letniku izbrali kar drug izbirni predmet). Dodatni izbirni predmet je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov 1. stopnje na UL – priporočen je npr. predmet Geologija na NTF.

3. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj	
	P	V	S	L	P	V	S	L	ECTS	UŠD
<a href="#">Dinamična meteorologija I</a>	3	1	1	0	7	2	1	0	0	7
<a href="#">Klimatologija I</a>	2	1	2	0	6	1	8	0	0	6
<a href="#">Izbrana poglavja iz hidromehanike, hidrologije in hidravlike (FGG)</a>	3	1	1	0	6	1	8	0	0	6
<a href="#">Meteorološki praktikum</a>	0	0	0	4	4	1	2	0	0	4
<a href="#">Vremenski sistemi</a>	0	0	0	0	0	3	1	1	0	7
<a href="#">Klimatske spremembe</a>	0	0	0	0	0	2	1	2	0	6

<u>Fizikalna oceanografija</u>	0 0 0 0 0	0 3 1 0 0 5	150 5	150
<u>Zajemanje in obdelava podatkov</u>	2 1 0 0 3	90 0 0 0 0 0	0 3	90
<u>Seminar</u>	0 0 0 0 0	0 0 0 2 0 3	90 3	90
Izbirni predmeti	7	210	6	180 13 390
<b>Vsota</b>	10 4 4 4 30	900 8 3 5 0 30	900 60	1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	150606060	12045750		

*Opomba: Izbrana (naravoslovna) poglavja iz hidromehanike, hidrologije in hidravlike na FGG, prilagojene vsebine za ta študijski program se opravijo v okviru seminarja. Predmet Klimatske spremembe je kot izbirni predmet na nekoliko preprostejšem nivoju (3 ECTS, 30 predavanj in 15 ur vaj) namenjen kot izbirni predmet tudi za druge študente, za ta program pa je zahtevnejši (6 ECTS, dodatni seminar).*

Izbirni predmeti:

Predmet	Zimski		Poletni		Skupaj	
	PVS	LECTSUŠD	PVS	LECTSUŠD	DECTS	USD
<u>Zrak in onesnaženost</u>	3 1 10 3	90 0 0 0 0	0	3	90	
<u>Klasična mehanika II</u>	0 0 0 0	0 2 2 0 0 5	150 5	150		
<u>Matematična fizika II</u>	2 2 0 0 5	150 0 0 0 0	0 5	150		
<u>Matematično-fizikalni praktikum</u>	0 6 0 0 6	180 0 0 0 0	0 6	180		
<u>Fizikalna merjenja I</u>	3 2 0 0 6	150 0 0 0 0	0 6	150		
<u>Fizikalna merjenja II</u>	0 0 0 0	0 2 2 0 0 5	150 5	150		
<u>Management</u>	0 0 0 0	0 2 1 0 0 3	90 3	90		
Dodatni izbirni predmet	2 2 0 0 4	120 0 0 0 0	0 4	120		

*Opombi:*

- *Predmet Zrak in onesnaženost so-izvajamo sodelavci Katedre za meteorologijo FMF za študente VŠZ; za študente Meteorologije z geofiziko je predmet izbirni in nekoliko prilagojen z dodatnim seminarjem. Ker precej snovi iz predavanj ti študenti že poznajo iz drugih meteoroloških predmetov, ima ta predmet glede na vsoto ur relativno manj ects.*
- *Dodatni izbirni predmet je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov na UL ali drugje. Študent lahko izbere tudi tiste predmete, ki se izvajajo na drugi stopnji, pri katerih ni potrebno predznanje, ki ga kandidat med študijem še ni pridobil. Pred vpisom mora kandidat pridobiti soglasje študijske komisije OF FMF.*

## E) Študijski program 1. stopnje Merilna tehnika

Učni programi posameznih predmetov so dosegljivi na <http://www.fmf.uni-lj.si/si/studij-fizike/>

### Stopnja študija:

Prva stopnja.



**Predvideni strokovni naslov:**

Diplomirani inženir fizike (VS) oziroma diplomirana inženirka fizike (VS).  
Okrajšava: dipl. inž. fiz. (VS).

**Trajanje:**

3 leta (6 semestrov), skupaj 180 kreditnih točk po sistemu ECTS.

**Temeljni cilji:**

Temeljni cilj visokošolskega strokovnega študijskega programa Fizikalna merilna tehnika je usposobiti strokovnjake, ki bodo sposobni uporabljati pridobljeno fizikalno-tehnično znanje v delovnem procesu v tehnološkem, merilnem, diagnostičnem, računalniško-modelnem sektorju gospodarstva in drugje. Študij je praktično usmerjen in namenjen usposabljanju strokovnjakov v raziskovalnih in industrijskih laboratorijih in drugih ustanovah, ki pri delu uporabljajo visokotehnološko opremo.

**Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:**

S študijem na programu Fizikalna merilna tehnika se pridobi:

- pregledno znanje osnovnih fizikalnih zakonov,
- poznavanje najpomembnejših področij fizike,
- splošno razumevanje naravnih pojavov,
- sposobnost matematičnega modeliranja in reševanja fizikalnih problemov,
- razumevanje fizikalnega ozadja merskih postopkov in tehnik,
- uporaba računalnika pri vodenju procesov in kvantitativni analizi problemov,
- obvladovanje merskih metod in statistične obdelave podatkov,
- sposobnost dela v merilnem laboratoriju,
- analiza in predstavitev rezultatov,
- splošno tehnično znanje,
- sposobnost abstrakcije in analize problemov,
- sposobnost strokovnega dela v skupini,
- sposobnost uporabe in spremljanja strokovne literature in informacij na spletu,
- sposobnost razumevanja tehnoloških procesov,
- sposobnost sinteze ter kritične presoje rešitev,
- sposobnost uporabe znanja v praksi,
- sposobnost komuniciranja in posredovanja strokovnih vsebin v okviru strokovne javnosti.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V program se lahko vpiše:

- a) kdor je opravil maturo,
- b) kdor je opravil poklicno maturo,
- c) kdor je opravil zaključni izpit v kateremkoli štiriletnem srednješolskem programu.

Če je vpis omejen, so kandidati iz točke **a)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri maturi (20 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- povprečni uspeh iz fizike pri maturi ali v zadnjem letniku, ko se je predmet predaval (30 % točk);

kandidati iz točke **b)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri poklicni maturi (20 % točk)
- uspeh iz predmeta matematika pri poklicni maturi oziroma v 4. letniku srednje šole, če kandidat matematike ni opravljal pri poklicni maturi (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz fizike v zadnjem letniku srednje šole, ko se je predmet predaval (30 % točk);

kandidati iz točke **c)** pa izbrani glede na:

- splošni uspeh pri zaključnem izpitu (20 % točk)
- uspeh iz matematike pri zaključnem izpitu oziroma v 4. letniku srednje šole, če kandidat matematike ni opravljal pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz fizike v zadnjem letniku srednje šole, ko se je predmet predaval (30 % točk).

Kandidati iz točke **b)** in **c)**, ki v štiriletnem srednješolskem programu niso imeli predmeta fizika, se izberejo glede na:

- splošni uspeh pri poklicni maturi oziroma zaključnem izpitu (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri poklicni maturi oziroma zaključnem izpitu oziroma v 4. letniku srednje šole, če kandidat matematike ni opravljal pri poklicni maturi oziroma zaključnem izpitu (40 % točk).

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Študenti morajo imeti za vpis v višji letnik potrjen predhodni letnik s frekvencami iz vseh predmetov in obvezno opravljene naslednje izpite:

- za vpis v 2. letnik: Fizika 1, Matematika 1, Praktikum merilne tehnike 1 in 2 in skupno vsaj 54 ECTS,
- za vpis v 3. letnik: vsi izpiti 1. letnika, Fizika 2, Matematika 2, Praktikum merilne tehnike 3 in 4 in skupno vsaj 54 ECTS iz predmetov 2. letnika.

Študijska komisija lahko izjemoma odobri napredovanje v višji letnik študentu, ki ne izpolnjuje vseh navedenih pogojev, če ima za to opravičljive razloge. Za opravičljive razloge štejejo razlogi, navedeni v 153. členu Statuta Univerze v Ljubljani.

Pogoji za ponavljanje letnika

V skladu s 152. členom Statuta Univerze v Ljubljani ima študent, ki ni opravil vseh študijskih obveznosti za vpis v višji letnik, določenih s študijskim programom, možnost, da v času

študija enkrat ponavlja letnik, če izpolnjuje s študijskim programom določene pogoje za ponavljanje. Podaljšanje statusa študenta obravnava na podlagi pisne prošnje študijska komisija FMF. Pogoji za podaljševanje statusa študenta so določeni s 70. členom Zakona o visokem šolstvu in 238. členom Statuta Univerze v Ljubljani, pogoji za mirovanje statusa študenta pa z 240. členom Statuta Univerze v Ljubljani.

Za ponovni vpis v isti letnik je potrebno opraviti:

- a) vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS),
- b) vse izpite iz nižjih letnikov.

Ponavljanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za dokončanje študija mora študent opraviti vse obveznosti pri vseh predmetih, ki jih je vpisal, opraviti praktično usposabljanje in ga zagovarjati, kar znese v skupnem obsegu 180 ECTS.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko kot **opravljena študijska obveznost** priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Fizika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija OF FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala dokumente, ki jih je v zvezi s priznavanjem znanja sprejel Senat Univerze v Ljubljani na seji dne 29.5. 2007 in so dosegljivi na naslovu:

[http://www.uni-lj.si/o\\_univerzi\\_v\\_ljubljani/statut\\_in\\_pravilniki/pravilnik\\_o\\_postopku\\_in\\_merilih\\_za\\_priznavanje\\_neformalno\\_pridobljenega\\_znanja\\_in\\_spretnosti.aspx](http://www.uni-lj.si/o_univerzi_v_ljubljani/statut_in_pravilniki/pravilnik_o_postopku_in_merilih_za_priznavanje_neformalno_pridobljenega_znanja_in_spretnosti.aspx).

Pri priznavanju doseženega znanja se upošteva:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri ustreznem predmetu na OF FMF.

Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik FMF. Pri vseh predmetih se preverja znanje s pisnim in/ali ustnim izpitom. Ti načini preverjanja so lahko: kolokviji iz vaj, zagovori kolokvijev, ustno preverjanje znanja iz vaj, seminarske in projektne naloge, zagovori seminarskih in projektnih nalog. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s 138. členom Statuta Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1-10, pri čemer so 6-10 pozitivne, 1-5 pa negativne ocene.

Predmeti Projektno delo 1 in 2 se ocenjujejo z oceno opravljenih/nepopravljenih opravil.

Prehodi med študijskimi programi

Prehodi v visokošolski program Fizikalna merilna tehnika so možni, če sta izpolnjena naslednja splošna pogoja:

- izpolnjevanje splošnih pogojev za vpis in
- število razpoložljivih študijskih mest.

Prehodi iz drugih študijskih programov

- Možen je prehod iz starih univerzitetnih študijskih programov, pri čemer se na podlagi doseženih kreditnih točk v predhodnem programu določi, v kateri letnik se lahko kandidat vpiše. Pri priznavanju izpitov odloča študijska komisija OF FMF. Tako je na primer možen prehod iz univerzitetnega programa Fizika. Možen je tudi prehod iz starega visokošolskega strokovnega programa Fizikalna merilna tehnika.
- Možen je tudi prehod iz novosprejetih bolonjskih programov Fizika, Astronomska smer in Izobraževalna smer.

Pri priznavanju izpitov v obeh primerih se uporablja dogovorjen ključ.

- Pri enakih pogojih kot pri prejšnji točki je možen tudi prehod iz primerljivih študijskih programov področja fizika na drugih univerzah, če kandidat izpolnjuje splošne pogoje za vpis na univerzitetni študij. O pogojih za dokončanje študija odloča študijska komisija OF FMF.

### **Predmetnik**

Za vsak letnik je po semestrih navedeno ime predmeta, število kontaktnih ur, razmerje med oblikami študija (predavanje, vaje, laboratorijske vaje), steber programa in število ECTS.

Legenda:

**P** = število ur predavanj na semester,

**V** = število ur avditornih vaj na semester,

**L** = število ur laboratorijskih vaj na semester,

**D** = ostale oblike kontaktnih ur:

\* delo z mentorjem v delovni organizaciji,

# delo s fakultetnim mentorjem pri pripravi zaključne naloge;

**KU** = število kontaktnih ur,

**ECTS** = število kreditnih točk,

**UŠD** = predvideno število ur študentovega dela pri posameznem predmetu,

- O** = obvezni splošni predmet,  
**S** = obvezni strokovni predmet,  
**I** = izbirni strokovni predmet,  
**E** = splošni izbirni predmet (Študentje izbirajo splošne izbirne predmete popolnoma prosto na kateremkoli domačem ali tujem akreditiranem študijskem programu zavodu),  
 \* = celoletni predmet.

## 1. letnik

- [Opis predmetov ...](#)

Predmet	Steber	Zimski					Poletni					Skupaj			
		P	V	L	KUECTS	SUŠD	P	V	L	KUECTS	SUŠD	DECTS	SUŠD		
Fizika I	O*	60	45	15	12	10	300	60	45	15	12	10	300	20	600
Matematika I	O*	60	60	0	12	10	300	60	60	0	12	0	270	19	570
Praktikum merilne tehnike I	S	0	0	60	60	4	120	0	0	0	0	0	0	4	120
Praktikum merilne tehnike II	S	0	0	0	0	0	0	0	0	60	60	3	90	3	90
Računalniški praktikum	O	15	30	0	45	3	90	0	0	0	0	0	0	3	90
Kemija	O	0	0	0	0	0	0	45	30	0	0	5	150	5	150
Splošni izbirni predmet 1	E	15	15	0	30	3	90	0	0	0	0	0	0	3	90
Splošni izbirni predmet 2	E	0	0	0	0	0	0	0	30	15	15	3	90	3	90
<b>Skupaj</b>		<b>150</b>	<b>150</b>	<b>75</b>	<b>37</b>	<b>53</b>	<b>900</b>	<b>165</b>	<b>165</b>	<b>90</b>	<b>42</b>	<b>03</b>	<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>

## Splošni izbirni predmeti:

Predmet	Steber	Zimski					Poletni					Skupaj			
		P	V	L	KUECTS	SUŠD	P	V	L	KUECTS	SUŠD	DECTS	SUŠD		
Projektno delo VS I	E	0	0	0	0	0	0	45	45	3	90	3	90		
Konstruktivski elementi	E	15	15	30	3	90	0	0	0	0	0	3	90		
Linearna algebra	E1	45	45	90	6	180	0	0	0	0	0	6	180		

*V okviru splošnih izbirnih predmetov lahko študentje prosto izbirajo tudi med drugimi predmeti, ki se predavajo na prvostopenjskih programih drugih fakultet, in med predmeti univerzitetnega programa fizike. Splošni izbirni predmet je lahko tudi Tuji jezik – angleščina. Predmet E1 ustreza dvema predmetoma iz stebra E.*

## 2. letnik

- [Opis predmetov ...](#)

Predmet	Steber	Zimski					Poletni					Skupaj	
		P	V	L	KUECTS	SUŠD	P	V	L	KUECTS	SUŠD	DECTS	SUŠD

Fizika II	O*	60	45	15	12	0	10	300	60	45	15	12	0	9	570
Matematika II	O*	45	30	15	9	0	8	240	45	30	15	9	0	8	480
Praktikum merilne tehnike III	S	0	0	6	0	6	4	120	0	0	0	0	0	0	120
Praktikum merilne tehnike IV	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	3	90
Elektronika v fiziki	S	0	0	0	0	0	0	0	50	80	0	13	0	7	210
Izbirni strokovni predmet 1	I	30	30	0	6	0	5	150	0	0	0	0	0	0	150
Izbirni strokovni predmet 2	I	0	45	0	4	5	3	90	0	0	0	0	0	0	90
Izbirni predmet 3	E	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	3	0	90
<b>Skupaj</b>		<b>135</b>	<b>150</b>	<b>90</b>	<b>37</b>	<b>530</b>		<b>900</b>	<b>185</b>	<b>155</b>	<b>90</b>	<b>43</b>	<b>3030</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>

### Splošni izbirni predmet:

Predmet	Steber	Zimski					Poletni					Skupaj	
		P	V	L	K	UŠD	P	V	L	K	UŠD	DE	SUŠD
Varstvo pri delu	E	0	0	0	0	0	15	0	0	3	90	3	90

### Strokovna izbirna predmeta:

Predmet	Steber	Zimski					Poletni					Skupaj	
		P	V	L	K	UŠD	P	V	L	K	UŠD	DE	SUŠD
Industrijski materiali	I	30	30	60	5	150	0	0	0	0	0	5	150
Projektno delo VS II	I	0	0	0	0	0	0	150	45	3	90	3	90

Študentje lahko izbirajo tudi med drugimi predmeti, ki se predavajo na prvostopenjskih programih drugih fakultet: Gradiva (3 ECTS), Gradiva 2 (5 ECTS), Osnove mehatronike (5 ECTS), Tehnična akustika (5 ECTS), Laserski sistemi (5 ECTS), Osnove kakovosti (3 ECTS), Ekonomika podjetja (3 ECTS) na Fakulteti za strojništvo, Hidromehanika (5 ECTS) na FGG, poleg tega pa tudi predmete na univerzitetnem programu fizike: Računalniška orodja v fiziki (3 ECTS), Meteorologija (3 ECTS), Geofizika (3 ECTS), Numerične metode (3 ECTS), Jedrska tehnika in energetika (3 ECTS), Radiacijska in reaktorska fizika (3 ECTS), Industrijska fizika (3 ECTS), Zajemanje in obdelava podatkov (3 ECTS), Optika (5 ECTS).

### 3. letnik

- [Opis predmetov ...](#)

Predmet	Steber	Zimski					Poletni					Skupaj			
		P	V	L	K	UŠD	P	V	L	K	UŠD	DE	SUŠD		
Moderna fizika	O*	50	30	10	14	11	330	30	20	10	96	3	90	14	420
Fizikalna merjenja	S	35	250	60	7	210	0	0	0	0	0	0	0	7	210
Praktikum merilne tehnike V	S	0	0	90	90	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
Matematično fizikalni	S	0	0	0	0	0	0	0	0	600	5	150	5	150	

seminar														
Organizacija in poslovanje	S	30	150	45	3	90	0	0	0	0	0	0	3	90
Delovna praksa (3 mesece)	S	0	0	0	0	0	0	0	0	60*15	450	15	450	
Zaključna naloga	S	0	0	0	0	0	0	0	0	10#3	90	3	90	
Izbirni strokovni predmet 1	I	30	300	60	4	120	0	0	0	0	0	4	120	
Izbirni strokovni predmet 2	I	0	0	0	0	0	30	300	60	4	120	4	120	
<b>Skupaj</b>			1459010034530			<b>900</b>	<b>60507025030</b>				<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>	

Strokovni izbirni predmeti:

Predmet	Steber	Zimski				Poletni				Skupaj					
		P	V	L	K	U	Š	D	P	V	L	K	U	Š	D
Matematična fizika	II	45	450	90	8	240	0	0	0	0	0	0	0	8	240
Medicinska fizika	I	0	0	0	0	0	30	300	60	4	120	4	120		
Optoelektronika	I	0	0	0	0	0	30	300	60	4	120	4	120		
Praktikum merilne tehnike VI	I	0	0	0	0	0	0	0	90	90	4	120	4	120	

*Predmet II ustreza dvema predmetoma iz stebra I.*

*Študentje lahko izbirajo strokovno izbirne predmete tudi iz programa univerzitetnega študija fizike: Kemija II (4 ECTS) in Statistična termodinamika (4 ECTS) ter na Fakulteti za strojništvo: Energija in okolje (4 ECTS) in Elektrotehnika (4 ECTS). Kot priporočilo navajamo, da lahko študentje po akreditaciji programov na Fakulteti za elektrotehniko izbirajo tudi obvezne in izbirne predmete s področja obdelave signalov, teorije sistemov in simulacije.*

### Podatki o možnostih izbirnih predmetov in mobilnosti

Študent med študijem izbere tri splošne izbirne predmete in štiri strokovne izbirne predmete, ki znesejo 9 in 16 ECTS kreditnih točk. Izbirni predmeti predstavljajo skupno 25 ECTS, kar je približno 14 % vseh kreditnih točk. (Minimalna obveza za vsako kategorijo izbirnih predmetov je 5 % pri vsakem študijskem programu). Izbirni predmeti so navedeni v Predmetniku.

#### Zunanja izbirnost

Študent lahko izbirne enote programa pridobi tudi v drugih študijskih programih tehniško usmerjenih visokih šol in fakultet (npr. na Fakulteti za elektrotehniko, Fakulteti za strojništvo ali Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo). Prav tako lahko izbere učenje tujega jezika na Filozofski fakulteti ali predmete na Ekonomski fakulteti.

#### Mobilnost

Študentje lahko del programa opravijo s študentski izmenjavami na fakultetah v tujini. Priznavanje ECTS poteka po pravilniku Univerze v Ljubljani za univerze, ki so vključene v program Erasmus ali imajo z UL sklenjene bilateralne sporazume.

## F) Študijski program 2. stopnje Fizika

Učni programi posameznih predmetov so dosegljivi na <http://www.fmf.uni-lj.si/si/studij-fizike/>

### Stopnja študija:

Druga stopnja.

V š.l. 2013/2014 se bodo izvajali naslednji [predmeti](#).

### Predvideni strokovni naslov:

Magister fizike oziroma magistrica fizike, okrajšava je mag. fiz.

### Smeri:

Fizika kondenzirane snovi, Fizika jedra in osnovnih delcev, Tehnična fizika in fotonika, Računalniška fizika, Matematična fizika, Biofizika in Astrofizika.

### Trajanje:

2 leti (4 semestri), skupaj 120 kreditnih točk po sistemu ECTS.

### Temeljni cilji:

Primarni skupni cilj programa je usposobiti raziskovalce in strokovnjake z naprednim poznavanjem fizikalnih zakonitosti narave in sposobnostjo analitičnega in kritičnega pristopa k reševanju vsakovrstnih strokovno-raziskovalnih problemov in nalog. Predlagane smeri predstavljajo zametek ožje specializacije, ki pa je ob relativno majhnem številu obveznih predmetov dovolj prilagodljiva na hitre spremembe in povezovanja različnih področij. Sekundarno program omogoča študentom drugih, predvsem tehniških in naravoslovnih študijskih programov, poglobiti znanja o fizikalnih principih in zakonitostih, povezanih z njihovo ožjo usmeritvijo. Program temelji tako na obvladovanju teoretičnih osnov, kot na aplikaciji le-teh (v povezavi s praktičnim usposabljanjem).

Program ponuja sedem smeri, o izbiri katerih se študenti odločajo in prilagajajo na podlagi lastnih interesov ter strokovnih tutorskih nasvetov.

Smer Fizika kondenzirane snovi izšola raziskovalce na v zadnjem obdobju hitro se razvijajočem področju lastnosti materialov in snovi in strokovnjake za s tem povezane tehnološke aplikacije.

Smer Fizika jedra in osnovnih delcev je namenjena bodočim raziskovalcem osnovnih sil med gradniki sveta, vplivu lastnosti le-teh na okolje, v katerem živimo, ter spoznavanju ter uporabi najsodobnejših detektorskih tehnologij.

Tehnična fizika in fotonika usposablja preko prehoda od tehničnih osnov na aplikacije visoko usposobljene strokovnjake za delo z optičnimi in drugimi napravami v modernih tehnologijah ter raziskovalce za razvoj le-teh.



Računalniška fizika je namenjena izšolanju na področju modelskih analiz in simulacij fizikalnih procesov, ki se aplicirajo širše v celi paleti sodobnih poklicev.

Matematična fizika združuje znanja potrebna raziskovalcem na področju teoretične fizike in povezanih področij, npr. teorije kaosa.

Smer Biofizika usposablja raziskovalce in strokovnjake s teoretičnim in eksperimentalnim znanjem o gradnikih bioloških sistemov.

Smer Astrofizika je namenjena izšolanju raziskovalcev vesolja, njegovega nastanka, razvoja in današnjih lastnosti.

Našteto omogoča slušateljem, ki zaključijo predlagani študijski program, zaposljivost in uspešno delo v široki paleti raziskovalnih in aplikativnih panog v naravoslovnih in tehniških vedah, medicini, ekonomiji, računalništvu, itd.

### **Splošne kompetence:**

S študijem na programu Fizika se pridobi:

- sposobnost abstrakcije in analize problemov,
- zbiranje, kritična presoja ter sinteza podatkov, meritev in rešitev,
- identifikacija potrebnih podatkov za oblikovanje novih znanj,
- oblikovanje novih znanj na podlagi obstoječih teorij in razpoložljivih podatkov,
- uporaba znanja v praksi (posebej modernih tehnologij),
- sposobnost interdisciplinarnega povezovanja znanstvenih dognanj,
- sposobnost tako avtonomnega strokovnega dela kot dela v (mednarodni) skupini,
- komuniciranje in posredovanja strokovnih vsebin širši javnosti.

### **Predmetnospecifične kompetence:**

Fizika sodi med osnovne naravoslovne predmete in iz tega izhaja, da omogoča študij na študijskem programu Fizika:

- poglobljeno razumevanje fizikalnih zakonov narave,
- povezovanje osnovnih zakonov narave ter opazljivih lastnosti sveta,
- sposobnost kreativne zastavitve fizikalnih problemov in analiza le-teh,
- sposobnost matematične formulacije fizikalnih problemov,
- dedukcija fizikalnih osnov praktičnih problemov,
- sposobnost modeliranja problemov,
- napredne fizikalne eksperimentalne spretnosti,
- kritično iz vrednotenje rezultatov meritev ter uporaba le-teh pri (nad)gradnji modelov,
- razumevanje principov delovanja tehnoloških naprav na podlagi osnovnih zakonitosti,
- predstavljanje fizikalnih metod in rezultatov, prilagojena ciljni publiki (v domačem in tujem jeziku),
- sposobnost podajanja fizikalnih znanj.

### **Zaposlitvene možnosti:**

Diplomanti študijskega programa Fizika imajo možnosti za zaposlovanje na področjih kot so na primer:

- raziskovalna dejavnost,

- visoko šolstvo,
- računalniška industrija,
- elektro- in elektronska industrija,
- telekomunikacije,
- optična industrija,
- strojna industrija,
- gradbeništvo,
- energetika,
- kemijska industrija,
- farmacevtska industrija,
- zdravstvo,
- certifikacijske institucije,
- izobraževanje in mediji,
- finance,
- državna uprava (različne agencije),
- izobraževalni sektor.

Predvidoma bo znaten del diplomantov nadaljeval študij na doktorski (tretji) stopnji.

#### Pogoji za vpis

V program se lahko vpiše kdor je končal:

**a)** bolonjski prvostopenjski (dodiplomski) študijski program s strokovnega področja fizika (program Fizika in program Meteorologija z geofiziko);

**b)** kdor je opravil bolonjski prvostopenjski študijski program drugih strokovnih področij, pri čemer mora pred vpisom opraviti študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija, v obsegu 10-60 kreditnih točk. Te obveznosti se določijo glede na različnost strokovnega področja, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom na magistrski študij. O zahtevi glede vsebine in količine diferencialnih izpitov odloča študijska komisija OF FMF;

**c)** kdor je opravil visokošolski strokovni študijski program po starem programu s strokovnega področja fizika (program Merilna tehnika);

**d)** kdor je opravil visokošolski strokovni študijski program po starem programu z drugih strokovnih področij, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 10-60 kreditnih točk, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij. O zahtevi glede vsebine in količine diferencialnih izpitov odloča študijska komisija OF FMF.

Pogoje za vpis izpolnjujejo tudi kandidati, ki so končali enakovredno izobraževanje kot je navedeno v točkah od **a)** do **d)** v tujini in se vpisujejo pod enakimi pogoji, kot veljajo za kandidate, ki so zaključili svoje šolanje v Sloveniji.

## Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

Če je vpis omejen, so kandidati iz točk **a)** in **b)** zgoraj izbrani glede na:

- povprečne ocene na prvostopenjskem oz. univerzitetnem študiju (85% točk),
- bibliografijo in nagrade (15% točk).

Kandidati iz točk **c)** in **d)** so izbrani glede na:

- povprečne ocene na prvostopenjskem oz. univerzitetnem študiju ((180-KTdi)/1,8 % točk),
- povprečno oceno opravljenih diferencialnih izpitov (KTdi/1,8 % točk),

kjer je KTdi število kreditnih točk zahtevanih iz diferencialnih izpitov.

Za študente prvega letnika bomo razpisali 60 vpisnih mest.

Natančna določila so vsako leto objavljena v Razpisu za vpis, ki ga pripravi Univerza v Ljubljani, soglasje k razpisu pa da vlada RS.

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v 2. letnik mora študent opraviti dva od obveznih predmetov na vpisani smeri ter skupno zbrati vsaj 52 ECTS.

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v isti letnik je potrebno opraviti:

- a)** vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS),
- b)** vse izpite iz nižjih letnikov.

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za končanje študija mora študent opraviti vse obveznosti v obsegu 60 ECTS na letnik (skupno 120 ECTS). Študent zaključi študij s pozitivno ocenjenim zagovorom magistrskega dela. K zagovoru magistrskega dela kandidat pristopi po opravljenih ostalih študijskih obveznostih v obsegu 100 kreditnih točk.

Prehodi iz drugih študijskih programov

Prehajanje med študijskimi programi je usklajeno s Statutom Univerze v Ljubljani ter Merili za prehode med študijskimi programi. Prehod na magistrski (drugostopenjski) program Fizika je mogoč:

- a)** iz študijskih programov 2. stopnje s strokovnega področja fizika;
- b)** iz študijskih programov 2. stopnje z drugih strokovnih področij. Študijska komisija OF FMF določi morebitne diferencialne izpite (v obsegu do 60 ECTS) ter v kateri letnik se lahko kandidat vpiše;
- c)** iz univerzitetnih študijskih programov po starem programu s strokovnega področja fizika. Kandidatom se lahko prizna do 60 ECTS opravljenih študijskih obveznosti;
- d)** iz univerzitetnih študijskih programov po starem programu iz drugih strokovnih področij. Študijska komisija OF FMF določi morebitne diferencialne izpite (v obsegu do 60 ECTS) ter v kateri letnik se lahko kandidat vpiše.

Kandidati morajo izpolnjevati pogoje za vpis v program, v katerega prehajajo.

Pogoje za prehod izpolnjujejo tudi kandidati, ki so končali enakovredno izobraževanje kot je navedeno v točkah od **a)** do **d)** v tujini in se vpisujejo pod enakimi pogoji, kot veljajo za kandidate, ki so zaključili svoje šolanje v Sloveniji.

Za kandidate, ki se vpisujejo na predlagani program iz drugih strokovnih področij, je potreben obseg znanja tisti, ki se ga pridobi iz obveznih predmetov na prvostopenjskem študiju Fizike, Meteorologije z geofiziko ali Merilne tehnike, ali ekvivalentnih predmetov na drugih študijskih programih, zmanjšan za do 60 kreditnih točk. Slednje znanje mora kandidat pridobiti in izkazati v obliki diferencialnih izpitov.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko kot opravljena študijska obveznost priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Fizika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija OF FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri ustreznem predmetu na OF FMF.

Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik FMF. Načini preverjanja so lahko: kolokviji iz vaj, zagovori kolokvijev, ustno preverjanje znanja iz vaj, seminarske in projektne naloge, zagovori seminarskih in projektnih nalog, zagovori opravljenih laboratorijskih vaj, pisni testi znanja iz predavanj, ustno preverjanje znanja iz predavanj. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1-10, pri čemer so 6-10 pozitivne, 1-5 pa negativne ocene.

### **Predmetnik**

Zaradi velike izbirlivosti in s tem prilagodljivosti programa je na voljo tutorski način svetovanja študentom, ki se vpisujejo na študijski program, v pomoč pri smiselnem izboru predmetov, glede na individualne interese študenta. Nabor izbirnih predmetov, ki jih izbere kandidat, se uskladi ob svetovanju tutorja. Pri tem bo tutor upošteval interdisciplinarne interese posameznih študentov in se po potrebi posvetoval z nosilci ustreznih predmetov na drugih študijskih programih.

Predmetniki po smereh:

### Fizika kondenzirane snovi

Opomba: P=predavanja, V=vaje, S=seminar, LV=laboratorijske vaje, ECTS=št. kreditnih točk, UŠD=ure študentskega dela.

Opomba: število kontaktnih ur pri izbirnih predmetih in njihova razdelitev po vrsti (vaje, predavanja, itd.) je zgolj informativne narave in je odvisna od konkretnega nabora izbirnih predmetov. Pogoj je celotno število kreditnih točk.

#### 1. letnik

	<u>Kontaktne ure</u>						
1. semester	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	45	3	90
<a href="#">Fizika kondenzirane snovi</a>	3	2	0	0	75	8	240
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	9	4	0	4	255	19	570
<b>Skupaj 1. semester</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>900</b>

  

	<u>Kontaktne ure</u>						
2. semester	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	45	3	90
Raziskovalno-magistrsko delo IO	0	0	0	4	60	10	300
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	5	2	0	4	165	17	510
<b>Skupaj 2. semester</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>120</b>	<b>270</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>Skupaj 1. letnik</b>	<b>255</b>	<b>120</b>	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>645</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>

#### 2. letnik

	<u>Kontaktne ure</u>						
3. semester	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar II</a>	0	0	3	0	45	3	90
<a href="#">Statistična fizika A</a>	2	1	0	0	45	5	150
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	9	5	0	0	210	22	660
<b>Skupaj 3. semester</b>	<b>165</b>	<b>90</b>	<b>450</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>30</b>	<b>900</b>

  

	<u>Kontaktne ure</u>						
4. semester	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
Raziskovalno-magistrsko delo II	0	0	0	8	120	20	600
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	4	2	0	0	90	10	300
<b>Skupaj 4. semester</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>210</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>Skupaj 2. letnik</b>	<b>225</b>	<b>120</b>	<b>450</b>	<b>120</b>	<b>510</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>

  

	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<b>Skupaj 1. in 2. letnik</b>	<b>480</b>	<b>240</b>	<b>1350</b>	<b>300</b>	<b>1155</b>	<b>120</b>	<b>3600</b>

### Fizika jedra in osnovnih delcev

Opomba: P=predavanja, V=vaje, S=seminar, LV=laboratorijske vaje, ECTS=št. kreditnih točk, UŠD=ure študentskega dela.

Opomba: število kontaktnih ur pri izbirnih predmetih in njihova razdelitev po vrsti (vaje, predavanja, itd.) je zgolj informativne narave in je odvisna od konkretnega nabora izbirnih predmetov. Pogoji je celotno število kreditnih točk.

## 1. letnik

		<u>Kontaktne ure</u>						
1. semester		P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar I</a>		0	0	3	0	45	3	90
<a href="#">Jedra, kvarki in leptoni</a>		3	2	0	0	75	8	240
<a href="#">Izbirni predmeti</a>		8	4	1	4	255	19	570
<b>Skupaj 1. semester</b>		165	90	60	60	375	30	900
		<u>Kontaktne ure</u>						
2. semester		P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar I</a>		0	0	3	0	45	3	90
Raziskovalno-magistrsko delo	I0	0	0	0	4	60	10	300
<a href="#">Izbirni predmeti</a>		6	1	1	4	180	17	510
<b>Skupaj 2. semester</b>		90	15	60	120	285	30	900
<b>Skupaj 1. letnik</b>		255	105	120	180	660	60	1800

## 2. letnik

		<u>Kontaktne ure</u>						
3. semester		P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar II</a>		0	0	3	0	45	3	90
<a href="#">Napredni detektorji delcev in obdelava podatkov</a>	2	0	1	0	45	5		150
<a href="#">Izbirni predmeti</a>		8	4	0	0	180	22	660
<b>Skupaj 3. semester</b>		150	60	600	270	30		900
		<u>Kontaktne ure</u>						
4. semester		P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
Raziskovalno-magistrsko delo	II	0	0	0	8	120	20	600
<a href="#">Izbirni predmeti</a>		5	2	0	0	105	10	300
<b>Skupaj 4. semester</b>		75	300	120	225	30		900
<b>Skupaj 2. letnik</b>		225	906	0120	495	60		1800
		P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<b>Skupaj 1. in 2. letnik</b>		480	195	180	300	1155	120	3600

**Tehnična fizika in fotonika**

Opomba: P=predavanja, V=vaje, S=seminar, LV=laboratorijske vaje, ECTS=št. kreditnih točk, UŠD=ure študentskega dela.

Opomba: število kontaktnih ur pri izbirnih predmetih in njihova razdelitev po vrsti (vaje, predavanja, itd.) je zgolj informativne narave in je odvisna od konkretnega nabora izbirnih predmetov. Pogoji je celotno število kreditnih točk.

## 1. letnik

	<u>Kontaktne ure</u>						
1. semester	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	45	3	90
<a href="#">Fotonika</a>	3	2	0	0	75	8	240
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	8	4	1	4	255	19	570
<b>Skupaj 1. semester</b>	<b>16</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>375</b>	<b>30</b>	<b>900</b>

	<u>Kontaktne ure</u>						
2. semester	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	45	3	90
Raziskovalno-magistrsko delo IO	0	0	0	4	60	10	300
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	5	2	0	4	165	17	510
<b>Skupaj 2. semester</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>120</b>	<b>270</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>Skupaj 1. letnik</b>	<b>240</b>	<b>120</b>	<b>105</b>	<b>180</b>	<b>645</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>

2. letnik

	<u>Kontaktne ure</u>						
3. semester	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar II</a>	0	0	3	0	45	3	90
<a href="#">Spektroskopija trdne snovi</a>	2	1	0	0	45	5	150
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	8	3	1	0	180	22	660
<b>Skupaj 3. semester</b>	<b>150</b>	<b>60</b>	<b>600</b>	<b>270</b>	<b>30</b>	<b>900</b>	

	<u>Kontaktne ure</u>						
4. semester	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
Raziskovalno-magistrsko delo II	0	0	0	8	120	20	600
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	4	2	0	0	90	10	300
<b>Skupaj 4. semester</b>	<b>60</b>	<b>300</b>	<b>120</b>	<b>210</b>	<b>30</b>	<b>900</b>	
<b>Skupaj 2. letnik</b>	<b>210</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>480</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>

	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<b>Skupaj 1. in 2. letnik</b>	<b>450</b>	<b>210</b>	<b>165</b>	<b>300</b>	<b>1125</b>	<b>120</b>	<b>3600</b>

## Računalniška fizika

**Opomba:** P=predavanja, V=vaje, S=seminar, LV=laboratorijske vaje, ECTS=št. kreditnih točk, UŠD=ure študentskega dela.

**Opomba:** število kontaktnih ur pri izbirnih predmetih in njihova razdelitev po vrsti (vaje, predavanja, itd.) je zgolj informativne narave in je odvisna od konkretnega nabora izbirnih predmetov. Pogoj je celotno število kreditnih točk.

1. letnik

	<u>Kontaktne ure</u>						
1. semester	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	45	3	90
<a href="#">Modelska analiza I</a>	2	2	0	0	60	7	210
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	9	5	0	4	280	20	600

<b>Skupaj 1. semester</b>	1651054560	37530	900
	<b><u>Kontaktne ure</u></b>		
<b>2. semester</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S LV <math>\Sigma</math> ECTS UŠD</b>
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3 0 45 3 90
Raziskovalno-magistrsko delo IO	0	0	4 60 10 300
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	5	4	0 4 19517 510
<b>Skupaj 2. semester</b>	75	60	4512030030 900
<b>Skupaj 1. letnik</b>	2401659018067560		1800

2. letnik

	<b><u>Kontaktne ure</u></b>		
<b>3. semester</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S LV <math>\Sigma</math> ECTS UŠD</b>
<a href="#">Seminar II</a>	0	0	3 0 45 3 90
<a href="#">Višje računske metode</a>	3	3	0 0 90 8 240
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	8	4	0 0 18019 570
<b>Skupaj 3. semester</b>	165105450	31530	900

	<b><u>Kontaktne ure</u></b>		
<b>4. semester</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S LV <math>\Sigma</math> ECTS UŠD</b>
Raziskovalno-magistrsko delo IO	0	0	8 12020 600
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	2	1	0 0 45 10 300
<b>Skupaj 4. semester</b>	30	15	0 12016530 900
<b>Skupaj 2. letnik</b>	1951204512048060		1800

**P V S LV  $\Sigma$  ECTS UŠD**  
**Skupaj 1. in 2. letnik 4352851353001155120 3600**

### Matematična fizika

**Opomba:** P=predavanja, V=vaje, S=seminar, LV=laboratorijske vaje, ECTS=št. kreditnih točk, UŠD=ure študentskega dela.

**Opomba:** število kontaktnih ur pri izbirnih predmetih in njihova razdelitev po vrsti (vaje, predavanja, itd.) je zgolj informativne narave in je odvisna od konkretnega nabora izbirnih predmetov. Pogoj je celotno število kreditnih točk.

**Opomba:** na smeri Matematična fizika študenti izberejo tudi predmete iz magistrskega (drugostopenjskega) programa Matematika, ki so navedeni med izbirnimi predmeti spodaj, tako da je celotno število kreditov izbranih predmetov najmanj 67. Število kontaktnih ur pri teh predmetih ni upoštevano v spodnji tabeli.

1. letnik

	<b><u>Kontaktne ure</u></b>		
<b>1. semester</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S LV <math>\Sigma</math> ECTS UŠD</b>
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3 0 45 3 90
<a href="#">Teorija dinamičnih sistemov</a>	3	1	0 0 60 6 180
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	7	4	0 0 16521 630



<b>Skupaj 1. semester</b>	1507545	0	27030	900		
	<b><u>Kontaktne ure</u></b>					
<b>2. semester</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>LV</b>	<b>Σ</b>	<b>ECTSUŠD</b>
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	45	3 90
Raziskovalno-magistrsko delo IO	0	0	4	60	10	300
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	6	1	1	0	120	17 510
<b>Skupaj 2. semester</b>	90	1560	60	22530	900	
<b>Skupaj 1. letnik</b>	24090	10560	49560	1800		

2. letnik

	<b><u>Kontaktne ure</u></b>					
<b>3. semester</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>LV</b>	<b>Σ</b>	<b>ECTSUŠD</b>
<a href="#">Seminar II</a>	0	0	3	0	45	3 90
<a href="#">Višje računske metode</a>	3	3	0	0	90	8 240
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	5	3	0	0	120	19 570
<b>Skupaj 3. semester</b>	12090	450	25530	900		

	<b><u>Kontaktne ure</u></b>					
<b>4. semester</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>LV</b>	<b>Σ</b>	<b>ECTSUŠD</b>
Raziskovalno-magistrsko delo II0	0	0	8	120	20	600
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	0	0	0	0	0	10 300
<b>Skupaj 4. semester</b>	0	0	0	120	12030	900
<b>Skupaj 2. letnik</b>	12090	450	12037560	1800		

**P V S LV Σ ECTS UŠD**  
**Skupaj 1. in 2. letnik 360180150180870120 3600**

## Biofizika

**Opomba:** P=predavanja, V=vaje, S=seminar, LV=laboratorijske vaje, ECTS=št. kreditnih točk, UŠD=ure študentskega dela.

**Opomba:** število kontaktnih ur pri izbirnih predmetih in njihova razdelitev po vrsti (vaje, predavanja, itd.) je zgolj informativne narave in je odvisna od konkretnega nabora izbirnih predmetov. Pogoji je celotno število kreditnih točk.

1. letnik

	<b><u>Kontaktne ure</u></b>					
<b>1. semester</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>LV</b>	<b>Σ</b>	<b>ECTSUŠD</b>
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	45	3 90
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	10	5	0	4	285	27 810
<b>Skupaj 1. semester</b>	15075	45	60	33030	900	

	<b><u>Kontaktne ure</u></b>					
<b>2. semester</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>LV</b>	<b>Σ</b>	<b>ECTSUŠD</b>
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	45	3 90
Raziskovalno-magistrsko delo IO	0	0	4	60	10	300
<a href="#">Molekularna biofizika</a>	3	1	1	0	75	8 240

<a href="#">Izbirni predmeti</a>	3	2	0	4	13517	510
<b>Skupaj 2. semester</b>	90	45	60	12031530	900	
<b>Skupaj 1. letnik</b>	24012010518064560				1800	

2. letnik

3. semester	<u>Kontaktne ure</u>					
	P	V	S	LV	Σ ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar II</a>	0	0	3	0	45	3 90
<a href="#">Eksperimentalne metode v biofiziki</a>	2	2	0	0	60	6 180
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	8	4	0	0	18021	630
<b>Skupaj 3. semester</b>	15090	450	28530	900		

4. semester	<u>Kontaktne ure</u>					
	P	V	S	LV	Σ ECTS	UŠD
Raziskovalno-magistrsko delo II	0	0	0	8	12020	600
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	5	2	0	0	10510	300
<b>Skupaj 4. semester</b>	75	30	0	12022530	900	
<b>Skupaj 2. letnik</b>	2251204512051060				1800	

	P	V	S	LV	Σ ECTS	UŠD
<b>Skupaj 1. in 2. letnik</b>	4652401503001155120				3600	

## Astrofizika

**Opomba:** P=predavanja, V=vaje, S=seminar, LV=laboratorijske vaje, ECTS=št. kreditnih točk, UŠD=ure študentskega dela.

**Opomba:** število kontaktnih ur pri izbirnih predmetih in njihova razdelitev po vrsti (vaje, predavanja, itd.) je zgolj informativne narave in je odvisna od konkretnega nabora izbirnih predmetov. Pogoji je celotno število kreditnih točk.

1. letnik

1. semester	<u>Kontaktne ure</u>					
	P	V	S	LV	Σ ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	45	3 90
<a href="#">Opazovalne metode v astrofiziki</a>	3	2	0	0	75	8 240
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	9	6	0	0	22519	570
<b>Skupaj 1. semester</b>	180120450		34530	900		

2. semester	<u>Kontaktne ure</u>					
	P	V	S	LV	Σ ECTS	UŠD
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	45	3 90
Raziskovalno-magistrsko delo I	0	0	0	4	60	10 300
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	6	2	0	3	16517	510
<b>Skupaj 2. semester</b>	90	30	4510527030	900		
<b>Skupaj 1. letnik</b>	2701509010561560				1800	

2. letnik

	<b>Kontaktne ure</b>						
	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>LV</b>	<b>Σ</b>	<b>ECTS</b>	<b>UŠD</b>
<b>3. semester</b>							
<a href="#">Seminar II</a>	0	0	3	0	45	3	90
<a href="#">Astrofizika zvezd in galaksije B</a>	3	2	0	0	75	8	240
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	8	3	1	0	180	19	570
<b>Skupaj 3. semester</b>	16	5	7	600	300	30	900
	<b>Kontaktne ure</b>						
	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>LV</b>	<b>Σ</b>	<b>ECTS</b>	<b>UŠD</b>
<b>4. semester</b>							
Raziskovalno-magistrsko delo II	0	0	8		120	20	600
<a href="#">Izbirni predmeti</a>	3	1	0	0	60	10	300
<b>Skupaj 4. semester</b>	45	150	120	180	30	30	900
<b>Skupaj 2. letnik</b>	210	90	60	120	480	60	1800
<b>Skupaj 1. in 2. letnik</b>	480	240	150	225	1095	120	3600

### Izbirni predmeti

**Opomba:** P=predavanja, V=vaje, S=seminar, ECTS=št. kreditnih točk, UŠD=ure študentskega dela.

**Opomba:** število kontaktnih ur pri izbirnih predmetih in njihova razdelitev po vrsti (vaje, predavanja, itd.) je zgolj informativne narave in je odvisna od konkretnega nabora izbirnih predmetov. Pogoj je celotno število kreditnih točk.

**Opomba:** tabela podaja celoten predmetnik študijskega programa. Izbirni predmeti za posamezno smer so vsi, razen obveznih predmetov te smeri (vključno z obveznimi predmeti ostalih smeri).

1. letnik

<b>Predmet</b>	<b>1. semester</b>			<b>2. semester</b>			<b>Σ</b>	<b>ECTS</b>	<b>UŠD</b>
	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>			
<a href="#">Analitična mehanika</a>	2	1	0	0	0	0	455	150	
<a href="#">Astrofizikalni praktikum</a>	0	0	0	1	3	0	604	120	
<a href="#">Dodatna poglavja iz matematike za fizike</a>	3	1	0	0	0	0	606	180	
<a href="#">Eksperimentalna fizika osnovnih delcev in jedra</a>	2	1	0	0	0	0	455	150	
<a href="#">Fizika kondenzirane snovi</a>	3	2	0	0	0	0	758	240	
<a href="#">Fizika laserjev</a>	0	0	0	2	1	0	455	150	
<a href="#">Fizika površin</a>	2	1	0	0	0	0	455	150	
<a href="#">Fizikalni eksperimenti I</a>	0	4	0	0	0	0	604	120	
<a href="#">Fizikalni eksperimenti II</a>	0	0	0	0	4	0	604	120	
<a href="#">Fotonika</a>	3	2	0	0	0	0	758	240	
<a href="#">Jedra, kvarki in leptoni</a>	3	2	0	0	0	0	758	240	
<a href="#">Kvantna merjenja</a>	2	1	0	0	0	0	455	150	
<a href="#">Kvantna teorija polja</a>	2	1	0	0	0	0	455	150	
<a href="#">Modelska analiza I</a>	2	2	0	0	0	0	607	210	

<a href="#">Modelska analiza II</a>	0	0	0	2	3	0	758	240
<a href="#">Molekularna biofizika</a>	0	0	0	2	2	0	758	240
<a href="#">Naše in druga osončja</a>	0	0	0	2	1	0	453	90
<a href="#">Od klasične do moderne fizike</a>	3	1	0	0	0	0	606	180
<a href="#">Opazovalne metode v astrofiziki</a>	3	2	0	0	0	0	758	240
<a href="#">Optične metode v biofiziki</a>	0	0	0	3	2	0	758	240
<a href="#">Raziskovalno-magistrsko delo I</a>	0	0	0	0	4	0	6010	300
<a href="#">Seminar I</a>	0	0	3	0	0	3	906	180
<a href="#">Splošna teorija relativnosti</a>	0	0	0	3	1	0	607	210
<a href="#">Teorija dinamičnih sistemov</a>	3	1	0	0	0	0	606	180
<a href="#">Teorija osnovnih delcev in jedra</a>	0	0	0	3	1	0	607	210
<a href="#">Teorija trdne snovi</a>	0	0	0	3	1	0	607	210
<a href="#">Uporaba mikroprocesorjev</a>	2	2	0	0	0	0	605	150
<a href="#">Višja kvantna mehanika A</a>	2	1	0	0	0	0	455	150
<a href="#">Višja kvantna mehanika B</a>	3	1	0	0	0	0	607	210

## 2. letnik

Predmet	1. semester			2. semester			Σ	ECTS	UŠD
	P	V	S	P	V	S			
<a href="#">Astrofizika zvezd in galaksije A</a>	2	1	0	0	0	0	45	5	150
<a href="#">Astrofizika zvezd in galaksije B</a>	3	2	0	0	0	0	75	8	240
<a href="#">Atomska fizika</a>	2	1	0	0	0	0	45	5	150
<a href="#">Biofizika membran in celic</a>	0	0	0	3	1	0	60	6	180
<a href="#">Eksperimentalne metode v biofiziki</a>	2	2	0	0	0	0	60	6	180
<a href="#">Fizika mehke snovi</a>	2	1	0	0	0	0	45	5	150
<a href="#">Kozmologija A</a>	0	0	0	2	1	0	45	5	150
<a href="#">Kozmologija B</a>	0	0	0	3	1	0	60	7	210
<a href="#">Kvantna optika</a>	2	1	0	0	0	0	45	5	150
<a href="#">Nanofizika</a>	0	0	0	2	1	0	45	5	150
<a href="#">Napredni detektorji delcev in obdelava podatkov</a>	2	1	0	0	0	0	45	5	150
<a href="#">Nelinearni optični pojavi</a>	0	0	0	2	1	0	45	5	150
<a href="#">Optična spektroskopija</a>	2	1	0	0	0	0	45	5	150
<a href="#">Raziskovalno-magistrsko delo II</a>	0	0	0	0	8	0	120	20	600
<a href="#">Seminar II</a>	0	0	3	0	0	0	45	3	90
<a href="#">Simetrije v fiziki</a>	2	1	0	0	0	0	45	5	150
<a href="#">Simpleklična geometrija in integrabilnost</a>	2	1	0	0	0	0	45	3	150
<a href="#">Spektroskopija trdne snovi</a>	2	1	0	0	0	0	45	5	150
<a href="#">Statistična fizika A</a>	2	1	0	0	0	0	45	5	150
<a href="#">Statistična fizika B</a>	3	2	0	0	0	0	75	8	240
<a href="#">Svetloba v naravi</a>	2	1	0	0	0	0	45	3	90
<a href="#">Teorija umeritvenih polj</a>	2	1	0	0	0	0	45	5	150
<a href="#">Višje računske metode</a>	3	3	0	0	0	0	90	8	240
<a href="#">Zgodovina prostora in časa</a>	2	1	0	0	0	0	45	3	90

Dodatne izbirne predmete je mogoče izbrati znotraj nabora predmetov na UL, v skupni vrednosti do 12 kreditnih točk. Pred vpisom mora kandidat pridobiti soglasje študijske komisije OF FMF.

Na smeri Matematična fizika lahko študenti dodatno izbirajo med predmeti ponujenimi v bolonjskem študijskem programu magistrske (druge) stopnje Matematika. Ti predmeti so:

Predmet	1. semester			2. semester			$\Sigma$ ECTS	SUŠD
	P	V	S	P	V	S		
<a href="#">Moderna fizika</a>	2	1	0	2	1	0	907	210
<a href="#">Analiza na mnogoterostih</a>	3	1	0	0	0	0	605	150
<a href="#">Diferencialna geometrija</a>	3	1	0	0	0	0	605	150
<a href="#">Liejeve grupe</a>	3	1	0	0	0	0	605	150
<a href="#">Specialne funkcije</a>	2	2	0	0	0	0	605	150
<a href="#">Uvod v funkcionalno analizo</a>	2	2	0	0	0	0	605	150
<a href="#">Mehanika kontinuuma</a>	2	2	0	0	0	0	605	150
Mehanika deformabilnih teles	2	2	0	0	0	0	605	150

## G) Študijski program 1. stopnje Matematika

Učni programi posameznih predmetov so na voljo na <http://www.fmf.uni-lj.si/si/studij-matematike/>

### Stopnja študija:

prva stopnja

### Strokovni naslov:

Diplomirani matematik (UN) oziroma diplomirana matematičarka (UN).  
Okrajšava: dipl. mat. (UN).

### Trajanje:

3 leta (6 semestrov), skupaj 180 kreditnih točk po sistemu ECTS.

### Temeljni cilji:

Temeljni cilj univerzitetnega študijskega programa Matematika je usposobiti diplomanta za reševanje zahtevnih matematičnih problemov, ki se pojavljajo v gospodarstvu, javni upravi in znanosti. Hkrati bo pridobil temeljna znanja, ki so potrebna za študij na drugi stopnji.

### Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:

- sposobnost abstrakcije in analize problemov,
- sposobnost sinteze ter kritične presoje rešitev,
- sposobnost uporabe znanja v praksi,
- sposobnost uporabe in spremljanja strokovne literature,
- sposobnost pisne in ustne predstavitve strokovnih tem,
- sposobnost tako avtonomnega strokovnega dela kot dela v (mednarodni) skupini,
- vseživljenjsko učenje.

### Predmetnospecifične kompetence:

Matematika je vezni člen med naravoslovno-tehniškimi oziroma družboslovno-ekonomskimi vedami ter računalništvom. Iz tega izhaja, da mora diplomant študijskega programa Matematika obvladati naslednje spretnosti:

- prevajanje praktičnih problemov v matematični jezik,
- kvalitativna analiza tako pridobljenih matematičnih problemov,
- izdelava algoritmov za njihovo reševanje,
- implementacija algoritmov v ustreznih programskih orodjih,
- analiza in predstavitev rezultatov.

### **Zaposlitvene možnosti:**

Diplomanti študijskega programa Matematika imajo možnosti za zaposlovanje v:

- tehnološkem in logističnem sektorju gospodarstva,
- bankah in zavarovalnicah,
- raziskovalnih in razvojnih inštitucijah,
- tehnoloških parkih,
- javni upravi.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V program se lahko vpiše:

**a)** kdor je opravil maturo,

**b)** kdor je opravil poklicno maturo v kateremkoli štiriletnem srednješolskem programu in izpit iz enega od maturitetnih predmetov, ki pa ne sme biti predmet, ki ga je kandidat že opravil na poklicni maturi; med opravljenimi predmeti na maturi ali poklicni maturi mora biti tudi matematika,

**c)** kdor je pred 1. 6. 1995 končal program gimnazije ali katerikoli štiriletni srednješolski program.

Če je vpis omejen, so kandidati iz točke **a)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri maturi (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk);

kandidati iz točke **b)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri poklicni maturi (20 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi ali poklicni maturi (40 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (10 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (30 % točk);

kandidati iz točke **c)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri zaključnem izpitu oziroma v 4. letniku srednje šole, če kandidat matematike ni opravljal pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk).

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v višji letnik je potrebno opraviti najmanj za 50 ECTS izpitov iz predmetov tekočega letnika, pri čemer morajo biti obvezno opravljeni naslednji izpiti:

- za vpis v 2. letnik: Analiza 1, Algebra 1 in Računalniški praktikum,
- za vpis v 3. letnik: vsi izpiti 1. letnika, Analiza 2a, Analiza 2b, Algebra 2, Programiranje 1, Splošna topologija in Seminar.

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v isti letnik je potrebno opraviti:

- a) vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS),
- b) vse izpite iz nižjih letnikov.

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za končanje študija mora študent opraviti vse izpite.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Matematika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija OM FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj. Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri predmetu. Pri tem se uporablja [Pravilnik o postopku in merilih za priznavanje neformalno pridobljenega znanja in spretnosti](#), sprejet na seji Senata Univerze v Ljubljani 29. maja 2007.

Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik FMF. Pri vseh predmetih se preverja znanje s pisnim in/ali ustnim izpitom. Ti načini preverjanja so lahko: kolokviji, zagovori kolokvijev, pisni izpiti, ustni izpiti, seminarske in projektne naloge ter zagovori seminarskih in projektnih nalog. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica, skladno s Statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1 - 10, pri čemer so 6 - 10 pozitivne, 1 - 5 pa negativne ocene.

Prehodi iz drugih študijskih programov

- Diplomanti visokošolskega strokovnega programa (VSP) Praktična matematika se lahko vpišejo v 3. letnik univerzitetnega študijskega programa Matematika pod pogojem, da so dosegli povprečno oceno vseh izpitov na VSP najmanj 8 (gre za povprečno oceno izpitov, vaj in seminarjev). Po vpisu v 3. letnik mora študent opraviti še tri diferencialne izpite: Algebra 2, Algebra 3, Splošna topologija. Študentje, ki se vpišejo v študijski program Matematika, so oproščeni izpitov iz naslednjih predmetov: Uvod v numerične metode, Mehanika 1 in enega izbirnega predmeta.
- Možen je prehod iz starih univerzitetnih študijskih programov, pri čemer se na podlagi doseženih kreditnih točk v predhodnem programu določi, v kateri letnik se lahko kandidat vpiše.
- Na podlagi individualne prošnje kandidata je možen prehod iz primerljivega študijskega programa s področja matematike, če kandidat izpolnjuje splošne pogoje za vpis v 1. letnik študijskega programa. O izpolnjevanju pogojev za prehod in pogojih za dokončanje študija odloča pristojni organ fakultete glede na razlike med programi.

Vse dodatne informacije dobijo kandidati v študentskem referatu Oddelka za matematiko.

## Predmetnik

Legenda:

**P** = število ur predavanj na teden,

**V** = število ur teoretičnih vaj na teden,

**L** = število ur laboratorijskih vaj na teden,

**S** = število ur seminarja na teden,

**ECTS** = število kreditnih točk po sistemu ECTS,

**UŠD** = predvideno število ur študentovega dela.

Vsak semester traja 15 tednov.

1. letnik

Predmet	Zimski					Poletni					Skupaj	
	P	V	L	SECTS	UŠD	P	V	L	SECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<a href="#">Analiza 1</a>	4	4	0	09	270	4	4	0	09	270	18	540
<a href="#">Algebra 1</a>	3	3	0	07	210	3	3	0	07	210	14	420
<a href="#">Logika in množice</a>	2	2	0	06	180	0	0	0	00	0	6	180
<a href="#">Računalniški praktikum</a>	1	0	3	06	180	0	0	0	00	0	6	180
<a href="#">Uvod v programiranje</a>	0	0	0	00	0	2	0	2	06	180	6	180



<a href="#">Fizika 1</a>	0	0	0	00	0	3	3	0	06	180	6	180
Izbirni predmet	1	2	0	02	60	1	2	0	02	60	4	120
<b>Vsota</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>030</b>	<b>900</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>030</b>	<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>
<b>Vsota semestrskih ur</b>	<b>165165450</b>				<b>195180300</b>							

### Izbirna predmeta

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj			
	P	V	L	S	P	V	L	S	P	V	L	S
<a href="#">Proseminar A</a>	2	2	0	02	60	0	2	002	60	4		120
<a href="#">Proseminar B</a>	0	2	0	02	60	2	2	002	60	4		120

Opomba: Proseminarja A in B sta izbirna. Proseminar A je namenjen ponovitvi srednješolske matematike. Proseminar B pa je namenjen boljšim študentom. Ure iz vaj pri obeh Proseminarjih so namenjene tudi podpori pouku pri vseh ostalih predmetih prvega letnika.

### 2. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj			
	P	V	L	S	P	V	L	S	P	V	L	S
<a href="#">Analiza 2a</a>	4	3	0	08	240	0	0	000	0	8		240
<a href="#">Analiza 2b</a>	0	0	0	00	0	4	3	006	180	6		180
<a href="#">Fizika 2</a>	3	3	0	06	180	0	0	000	0	6		180
<a href="#">Algebra 2</a>	3	2	0	06	180	0	0	000	0	6		180
<a href="#">Algebra 3</a>	0	0	0	00	0	3	2	006	180	6		180
<a href="#">Programiranje 1</a>	2	0	2	05	150	0	0	000	0	5		150
<a href="#">Splošna topologija</a>	2	2	0	05	150	0	0	000	0	5		150
<a href="#">Seminar</a>	0	0	0	00	0	0	0	023	90	3		90
Izbirni predmet 1	0	0	0	00	0	2	2	005	150	5		150
Izbirni predmet 2	0	0	0	00	0	2	2	005	150	5		150
Izbirni predmet 3	0	0	0	00	0	2	2	005	150	5		150
<b>Vsota</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>030</b>	<b>900</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>0230</b>	<b>900</b>	<b>60</b>		<b>1800</b>
<b>Vsota semestrskih ur</b>	<b>210150300</b>				<b>195165030</b>							

### Izbirni predmeti

Predmet	Skupina	Zimski				Poletni				Skupaj			
		P	V	L	S	P	V	L	S	P	V	L	S
<a href="#">Diskretna matematika 1</a>	B1	0	0	0	00	0	2	2	005	150	5		150
<a href="#">Programiranje 2</a>	B1	0	0	0	00	0	2	0	05	150	5		150
<a href="#">Algebraične krivulje</a>	B2	0	0	0	00	0	2	2	005	150	5		150
<a href="#">Uvod v geometrijsko topologijo</a>	B2	0	0	0	00	0	2	2	005	150	5		150
<a href="#">Afina in projektivna geometrija</a>	B	0	0	0	00	0	2	2	005	150	5		150
<a href="#">Teorija kodiranja in kriptografija</a>	B	0	0	0	00	0	2	2	005	150	5		150

Opomba: Študent izbere tri predmete od izbirnih (B1, B2 in B), od tega vsaj enega izmed predmetov B1 in vsaj enega izmed predmetov B2.

### 3. letnik

Predmet	Zimski					Poletni					Skupaj			
	P	V	L	S	ECTSUŠD	P	V	L	S	ECTSUŠD	ECTSUŠD	ECTSUŠD		
<a href="#">Analiza 3</a>	3	3	0	0	6	180	0	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Analiza 4</a>	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	6	180	6	180
<a href="#">Uvod v numerične metode</a>	3	3	0	0	6	180	0	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Verjetnost</a>	2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150	
<a href="#">Statistika</a>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Diplomski seminar</a>	0	0	0	2	3	90	0	0	0	2	4	120	7	210
<a href="#">Mehanika 1</a>	2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150	
Izbirni predmeti	2	2	0	0	5	150	6	6	0	0	15	450	20	600
Vsota	12	12	0	2	30	900	11	11	0	2	30	900	60	1800
Vsota semestrskih ur	180	180	0	0	30		165	165	0	0	30			

### Strokovni izbirni predmeti

Predmet	Skupina	Zimski					Poletni					Skupaj			
		P	V	L	S	ECTSUŠD	P	V	L	S	ECTSUŠD	ECTSUŠD	ECTSUŠD		
<a href="#">Numerična linearna algebra</a>	B1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Mehanika 2</a>	B1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Matematično modeliranje</a>	B1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Podatkovne strukture in algoritmi 1</a>	B2	2	1	1	0	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Podatkovne strukture in algoritmi 2</a>	B2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	5	150	5	150
<a href="#">Teorija kodiranja in kriptografija</a>	B2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Diskretna matematika 2</a>	B2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Optimizacija 1</a>	B2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Osnove podatkovnih baz</a>	B	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	5	150	5	150
<a href="#">Finančna matematika 1</a>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Teorija iger</a>	B	3	3	0	0	6	180	0	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Slučajni procesi 1</a>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Afina in projektivna geometrija</a>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<a href="#">Uvod v diferencialno geometrijo</a>	B	2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150	
<a href="#">Elementarna geometrija</a>	B	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	6	180	6	180
<a href="#">Elementarna teorija števil</a>	B	3	1	0	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150	

### Opombe:

- Študent zbere 20 ECTS z izbirnimi predmeti, od tega vsaj 15 ECTS s strokovnimi izbirnimi predmeti in do 5 ECTS v drugih študijskih programih (splošni izbirni predmeti). Praviloma enega od strokovnih izbirnih predmetov izbere v prvem semestru. Med strokovnimi izbirnimi predmeti obvezno izbere iz vsakega od dveh paketov (B1 in B2) vsaj po en predmet. Ne more izbrati predmeta, ki ga je opravil že v drugem letniku.
- Študent lahko izbere tudi predmete, ki se izvajajo na drugi stopnji, vendar mora za to pridobiti soglasje študijske komisije OM FMF.
- Študent, ki je v okviru progama Socrates-Erasmus na izmenjavi na drugi univerzi, lahko prenese največ 30 ECTS (če je na študiju na drugi ustanovi en semester) oziroma 60 ECTS (če je na celoletnem študiju) iz opravljenih obveznosti na drugi ustanovi.

## Program dvojne diplome z Univerzo v Trstu

Študentke in študentje študijskega programa Matematika lahko 3. letnik študija opravijo na Univerzi v Trstu in si s tem pridobijo dve diplomii in dva strokovna naslova - Univerzitetni diplomirani matematik/matematicarka na Univerzi v Ljubljani ter Laureato in Matematica na Univerzi v Trstu, s čimer si razširijo matematično obzorje in povečajo svoje zaposlitvene možnosti. Tržaška matematika slovi po tradicionalni visoki kakovosti, še zlasti na področjih zavarovalniške in finančne matematike ter algebraične geometrije. V neposredni bližini Trsta pri gradu Miramare pa se nahaja tudi svetovno znani Mednarodni center Abdusa Salama za teoretično fiziko (ICTP), s katerim Univerza v Trstu zelo uspešno sodeluje.

## H) Študijski program 2. stopnje Medicinska fizika

### Stopnja študija:

Druga stopnja.

### Predvideni strokovni naslov:

Magister medicinske fizike oziroma magistrica medicinske fizike, okrajšava je mag. med. fiz.

### Trajanje:

2 leti (4 semestri), skupaj 120 kreditnih točk po sistemu ECTS.

### Temeljni cilji:

Temeljni cilj programa je izobraževanje strokovnjakov na področju medicinske fizike, ki bodo sodelovali pri tehnološko najbolj zahtevnih preiskavah in zdravljenju v medicini, opravljali kontrolo teh preiskav, imeli ključno vlogo v ekspertnem svetovanju, nadzoru, nakupih in vpeljavi vrhunske medicinske tehnologije. Program bo izobrazil strokovnjake, ki bodo skrbeli za nadaljnje vključevanje fizikalnih znanosti v biomedicinske vede, predvsem na področju splošne diagnostike in zdravljenja raka, ter vključevanje v interdisciplinarne raziskave na področjih medicinsko fizikalnih, biofizikalnih in biomedicinskih ved. Po opravljenem programu bodo strokovnjaki sposobni kritičnega ocenjevanja novih znanosti ter primerljivosti novih tehnologij za prenos v klinično prakso.

### Predmetnospecifične kompetence:

Študij medicinske fizike omogoča študentom koherentno obvladanje temeljnega znanja s področja medicinske fizike, kakor tudi sposobnost povezovanja tega znanja z ostalimi širšimi področji pomembnimi za uspešno diagnostiko in zdravljenje bolezni, kot npr. anatomijo, fiziologijo, radiobiologijo. Študenti pridobijo sposobnosti za reševanje konkretnih delovnih problemov, kot npr. planiranja radioterapije, kalibracije merilnih instrumentov, zagotavljanja kakovosti delovanja naprav v medicini. Širina študija omogoča študentom razumevanje splošne strukture medicinske fizike ter povezanost z njenimi poddisciplinami, predvsem s fiziko radioterapije, fiziko diagnostične radiologije, fiziko nuklearne medicine in zdravstveno fiziko. V času študija bodo študenti spoznali tudi informacijsko-komunikacijsko tehnologijo in sisteme, ki so v uporabi v medicinski diagnostiki in zdravljenju.

**Zaposlitvene možnosti:**

Medicinski fiziki so v grobem vključeni v tri področja delovanja: klinična služba in svetovanje, raziskave in razvoj ter poučevanje. Glede na zahtevnost položaja medicinskega fizika v medicinskem okolju sta nujno potrebna široko osnovno znanje, kakor tudi praktične izkušnje. Zahteva po osnovnem fizikalnem in matematičnem znanju je nujna, tesno sodelovanje medicinskih fizikov z zdravniki ter ostalimi zdravstvenim osebjem pa zahteva tudi poznavanje osnovnih medicinskih ved, kot so anatomija in fiziologija. V Sloveniji do sedaj tega študija ni bilo, predlagani študijski program pa bo to praznino zapolnil.

Študijski program omogočal tudi izobraževanje z Zakonom o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti opredeljenega t.i. pooblaščenega izvedenca medicinske fizike, ki je "od pristojnih organov pooblaščen oseba, ki ima zahtevano znanje na področju fizike ali tehnologije ionizirajočih sevanj pri njihovi uporabi v zdravstvu (v nadaljnjem besedilu: področje medicinske fizike) in je usposobljena za svetovanje pri optimizaciji, merjenju in ocenjevanju obsevanosti pacientov, razvoju, načrtovanju in uporabi radioloških posegov in opreme ter zagotavljanju in preverjanju kakovosti radioloških posegov.

Magistrandi se bodo zaposlovali predvsem:

- na Onkološkem institutu,
- na Univerzitetnih kliničnih centrih in v večjih bolnišnicah,
- v podjetjih, ki se ukvarjajo z razvojem in prodajo medicinske opreme,
- v raziskovalnih ustanovah s področja fizike in z njo povezanih znanstvenih disciplin,
- v visokem šolstvu.

**Več o programu ...****Pogoji za vpis**

Na magistrski študij medicinske fizike se lahko vpiše kandidat, ki je uspešno zaključil univerzitetni študijski program na prvi stopnji (študiji po bolonjskem sistemu) ali univerzitetni dodiplomski študij (študiji pred bolonjskim sistemom).

V magistrski študijski program se lahko vpiše kdor je končal:

**a)** Študijski program prve stopnje z naslednjih strokovnih področij: fizika, matematika  
**b)** Študijski program prve stopnje z drugih strokovnih področij, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 10-60 KT - te obveznosti se določijo glede na različnost strokovnega področja in jih za vsakega posameznika posebej določi komisija za magistrski študij na FMF, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij. Okvirni pogoji za vpis na študij medicinske fizike so:

- Vsaj 3 semestri fizike, od tega vsaj 1 semester moderne (atomske, jedrske) fizike, (vsaj 30 ECTS fizike)
- Vsaj 3 semestri matematike (vsaj 25 ECTS matematike)
- Vsaj 3 semestri praktikuma fizikalnih in tehničnih ved (vsaj 20 ECTS praktikuma)

**c)** Visokošolski strokovni študijski program po starem programu z naslednjih strokovnih področij: fizika, matematika.

**d)** Visokošolski strokovni študijski program po starem programu z drugih strokovnih

področij, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 10-60 KT - te obveznosti se določijo glede na različnost strokovnega področja in jih za vsakega posameznika posebej določi Komisija za podiplomski študij FMF, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij. Izjemoma se lahko vpišejo tudi kandidati, ki so manjkajoče obveznosti opravijo med obiskovanjem 1. letnika magistrskega študija.

Pogoje za vpis izpolnjujejo tudi kandidati, ki so končali enakovredno izobraževanje kot je navedeno v točkah od a) do d) v tujini in se vpisujejo pod enakimi pogoji, kot veljajo za kandidate, ki so zaključili svoje šolanje v Sloveniji.

Znanje in spretnosti pridobljene pred vpisom se upoštevajo tako pri pogojih za vpis kot pri opravljenih študijskih obveznostih. Kandidati, ki imajo dolgoletne delovne izkušnje na področju medicinske fizike (v Sloveniji predvsem z delom na Onkološkem Institutu, Kliničnem centru ipd.) imajo prednost pri vpisu. Študijsko obveznost v višini do 30 ECTS je mogoče znižati kandidatom z dolgoletnimi delovnimi izkušnjami na področju medicinske fizike (najmanj 5 let), ki izkazujejo svojo strokovno in znanstveno uspešnost tudi na druge načine (strokovni in znanstveni članki, seminarji, končani tečaji, uspešno opravljeni projekti ipd). Znižanje študijskih obveznosti pred vpisom se obravnava kot priznanje sorodnih predmetov s področjem delovanja kandidatov. Pri vpisu kandidatov pod točko c) se kandidatom lahko zniža študijsko obveznost v višini do 30 ECTS na račun izpitov iz predmetov, ki se po vsebini in obsegu ujemajo s predmeti študija Medicinske fizike.

Tako spremembe vpisnih pogojev kot znižanje študijskih obveznostih se obravnava individualno na podlagi dokumentiranih vlog študentov. Vloge obravnava študijska komisija za magistrski študij na Fakulteti za matematiko in fiziko.

Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V primeru omejitve vpisa, bodo kandidati sprejeti v vrstnem redu glede na povprečno oceno dodiplomskega (prve stopnje) študija. V primeru, da kandidat ne bo sprejet v določenem letu, se lahko ponovno prijavi na vpis v naslednjem šolskem letu. Izjeme bo individualno obravnavala študijska komisija in pri tem upoštevala druge kazalnike primernosti kandidata (strokovna usposobljenost, praktične izkušnje, raziskovalna dejavnost).

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Pogoj za prehod iz prvega v drugi letnik so opravljene študijske obveznosti v višini 45 ECTS. Izjeme obravnava individualno študijska komisija za magistrski študij.

Pogoji za ponavljanje letnika

Pogoj za ponavljanje letnika so opravljene študijske obveznosti v višini 30 ECTS. Izjeme obravnava individualno študijska komisija za magistrski študij.

Pogoji za končanje študija

Za dokončanje študija mora študent:

- opraviti vse izpite,
- opraviti komisijski izpit,
- izdelati in zagovarjati magistrsko delo.

Prehodi iz drugih študijskih programov

Mogoč je prehod:

**a)** iz študijskih programov 2. stopnje z naslednjih strokovnih področij: matematika, fizika

**b)** iz študijskih programov 2. stopnje z drugih strokovnih področij, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za vključitev v študij v obsegu 10-60 KT - te obveznosti se določijo glede na različnost strokovnega področja in jih za vsakega posameznika posebej določi Komisija za podiplomski študij FMF, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 2. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij. Okvirni pogoji za vpis na študij medicinske fizike so:

- Vsaj 3 semestri fizike, od tega vsaj 1 semester moderne (atomske, jedrske) fizike, (vsaj 30 ECTS fizike)
- Vsaj 3 semestri matematike (vsaj 25 ECTS matematike)
- Vsaj 3 semestri praktikuma fizikalnih in tehničnih ved (vsaj 20 ECTS praktikuma)

**c)** iz magistrskih študijskih programov po starem programu z naslednjih strokovnih področij: matematika, fizika

**d)** iz magistrskih študijskih programov po starem programu z drugih strokovnih področij, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 10-60 KT - te obveznosti se določijo glede na različnost strokovnega področja in jih za vsakega posameznika posebej določi Komisija za podiplomski študij FMF, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij.

Kandidati morajo izpolnjevati pogoje za vpis v program, v katerega prehajajo. Komisija za podiplomski študij FMF določi za vsakega kandidata posebej obveznosti, ki jih mora opraviti pred vpisom ob prehodu v nov program in opredeli v kateri letnik lahko kandidat prehaja.

Opis študija

[Več o programu ...](#)

Ob vpisu kandidat izbere mentorja na posameznem znanstvenem ali strokovnem področju. Kandidat vpiše predmete v obsegu 120 ECTS. Predmeti so razporejeni v štiri skupine:

- Obvezni splošni predmeti (28 ECTS)
- Obvezni strokovni predmeti (36 ECTS)
- Izbirni predmeti (26 ECTS)
- Magistrsko delo (30 ECTS)

V dogovoru z mentorjem in vodjem magistrskega študija lahko kandidat izbere predmete iz drugih magistrskih študijskih programov na drugi stopnji predmete v obsegu 18 ECTS, kar ne vključuje magistrske naloge.

## Predmetnik

Obvezni splošni predmeti:

- Fizika sevanja in dozimetrija
- Fizikalna merjenja 2
- Fizika jedra in osnovnih delcev
- Eksperimentalna medicinska fizika
- Anatomija človeka ali Fiziologija

Obvezni strokovni predmeti:

- Fizika radioterapije
- Fizika anatomskega slikanja
- Fizika funkcionalnega in molekularnega slikanja
- Zdravstvena fizika

Izbirni predmeti:

- Klinični vidiki diagnostike in terapije
- Celična in molekularna biologija
- Radiobiologija
- Eksperimentalne metode fizike jedra in osnovnih delcev
- Fizika nevtronskih jedrskih naprav
- Bioelektromagnetizem
- Optične metode v medicini
- Statistične metode v fiziki
- Analiza varnosti in tveganja v medicinski fiziki
- Fizikalni eksperimenti 1
- Fizikalni eksperimenti 2
- Seminar
- Izbrana poglavja iz fizike

Magistrsko delo

Predmeti Fizika sevanja in dozimetrija (6 ECTS), Eksperimentalna medicinska fizika (6 ECTS), Fizika jedra in osnovnih delcev (6 ECTS) in Fizikalna merjenja 2 (4 ECTS) so praviloma obvezni za vse kandidate. Prav tako morajo študenti izbrati enega od predmetov Anatomija človeka (6 ECTS) ali Fiziologija (6 ECTS). Obvezno je tudi magistrsko delo (30 ECTS). Izmed štirih obveznih strokovnih predmetov: Fizika radioterapije, Fizika anatomskega slikanja, Fizika funkcionalnega in molekularnega slikanja in Zdravstvena fizika kandidat izbere vsaj dva (2x9 ECTS), ki sta predmet komisijskega izpita. Hkrati, če kandidat tako želi, lahko opravi pri komisijem izpitu tudi teoretični izpit potreben za akreditacijo za pooblaščenega izvedenca medicinske fizike. Pri tem se mu priznajo tista področja akreditacije, iz katerih dela komisijski izpit (2-4). Ostale predmete do skupne vrednosti 120 kreditnih točk kandidat izbere izmed preostalih obveznih strokovnih in izbirnih predmetov študija. Ob vpisu mentor skupaj s kandidatom predlaga izbiro predmetov, ki jo potrdi za področje medicinske fizike zadolženi član študijske komisije za magistrski študij.

Legenda:

**P** = število ur predavanj na teden,

**V** = število ur vaj na teden,

**S** = število ur seminarjev na teden,

**ECTS** = število kreditnih točk,

**UŠD** = predvideno število ur študentovega dela pri posameznem predmetu,

**O** = obvezni splošni predmet,

**S** = obvezni strokovni predmet,

**I** = izbirni strokovni predmet,

**M** = magistrsko delo.

### 1. letnik

Predmet	Steber	Zimski		Poletni		Skupaj		UŠD	
		P	V	S	P	V	S		ECTS
Fizika sevanja in dozimetrija	O	3	1	0	0	0	0	6	120
Fizikalna merjenja 2	O	2	1	0	0	0	0	4	90
Fizika jedra in osnovnih delcev	O	3	1	0	0	0	0	6	120
Anatomija človeka/Fiziologija	O	0	0	0	3	1	0	6	120
Fizika radioterapije	S	0	0	0	3	2	0	9	150
Zdravstvena fizika	S	0	0	0	3	2	0	9	150
Celična in molekularna biologija	I	2	1	0	0	0	0	6	90
Radiobiologija	I	0	0	0	2	1	0	6	90
Fizika nevtronskih jedrskih naprav	I	2	1	0	0	0	0	6	90
Eksperimentalna fizika j. in o.d.	I	0	0	0	2	1	0	6	90
Statistične metode v fiziki	I	2	1	0	0	0	0	6	90
Fizikalni eksperimenti 1	I	0	4	0	0	0	0	4	90
Seminar	I	0	0	2	0	0	2	6	120
<b>Skupaj</b>		<b>14</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>80</b>	<b>1410</b>

### 2. letnik

Predmet	Steber	Zimski		Poletni		Skupaj		UŠD	
		P	V	S	P	V	S		ECTS
Eksperimentalna medicinska fizika	O	0	3	1	0	0	0	6	120
Fizika anatomskega slikanja	S	3	1	1	0	0	0	9	150
Fizika funkc. in molekularnega slikanja	S	0	0	0	3	1	1	9	150
Klinični vidiki slikanja in terapije	I	0	0	0	3	0	2	9	150
Bioelektromagnetizem	I	0	0	0	2	1	0	6	90
Optične metode v medicini	I	0	0	0	2	1	0	6	90
Analiza varnosti v medicinski fiziki	I	2	1	0	0	0	0	6	90
Fizikalni eksperimenti 2	I	0	4	0	0	0	0	4	90
Izbrana poglavja iz fizike	I	0	0	2	0	0	2	3	120
Magistrsko delo	M	0	0	15	0	0	15	30	600
<b>Skupaj</b>		<b>5</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>88</b>	<b>1650</b>



## I) Študijski program 2. stopnje Jedrska tehnika

### Podatki o študijskem programu:

Predmeti programa jedrska tehnika, ki se izvajajo v šolskem letu 2013/2014 in izvajalci:

Reaktorska tehnika in energetika (Tiselj) - 1. semester

Jedrska, reaktorska in radiološka fizika (praktikum) (Trkov/Snoj) - 1. semester

Mehanika konstrukcij v jedrski tehniki (Cizelj) - 2. semester

Fizika in tehnika fuzijskih reaktorjev (Gyergyek) - 2. semester

Predmeti, ki se bodo izvajali v 2014/2015:

Tehnika jedrskega reaktorja (praktikum) (Trkov/Snoj)

Fizika fuzijskih reaktorjev (Trkov/Snoj)

Jedrske naprave, regulacija in instrumentacija (Čepin)

Jedrska termohidravlika (Kljenak)

Drugostopenjski študijski program Jedrske tehnike traja 2 leti (4 semestre) in obsega 120 kreditnih točk.

Program se formalno ne deli na smeri, z opravljanjem primernih izbirnih predmetov pa lahko študent dobi izobrazbo na vseh področjih jedrske tehnike.

Strokovni naslov diplomanta je magister oziroma magistrica jedrske tehnike.

### Temeljni cilji programa in splošne kompetence:

Cilj programa jedrska tehnika je usposabljanje strokovnjakov s področja jedrske tehnike. Program ponuja študentom široko paleto temeljnih znanj s področij matematike, fizike, tehnike in računalništva, katerih stična točka je jedrska tehnika. Program je namenjen širšemu krogu študentov z univerzitetno diplomom tehničnih ali naravoslovnih smeri kot so fizika, strojništvo, elektrotehnika, gradbeništvo, metalurgija, kemija, matematika. Magister jedrske tehnike bo svojo osnovno univerzitetno izobrazbo nadgradil z znanji s področij jedrske fizike in tehnologije. Poleg tega bo s primernim naborom izbirnih predmetov pridobil vpogled v aktualno znanstveno tematiko na izbranih področjih jedrske tehnike.

### Znanja:

Širok spekter znanj diplomantom jedrske tehnike omogoča identifikacijo problemov in njihovo klasifikacijo. Sposoben je ločevanja manj pomembnih od bolj pomembnih plati problema. Trdne matematične osnove in znanja s področij metod modeliranja procesov diplomantu pomagajo problem prevesti v matematično obliko, ga rešiti in ustrezno interpretirati rezultate. V pomoč mu je tudi suvereno obvladovanje visoko zmogljivih računalniških sistemov in drugih informacijsko-komunikacijskih tehnologij.

### Zaposlitvene možnosti:

Pridobljena znanja diplomantu jedrske tehnike omogočajo nadaljnje delo v znanosti, tako na že izoblikovanih raziskovalnih področjih in v delujočih raziskovalnih skupinah, kot tudi samostojno raziskovanje na novih področjih, kjer mora raziskovalec sam utreti prve korake. Magistrski študij jedrske tehnike je osnova za nadaljevanje študija na doktorskem programu. Diplomanti jedrske tehnike so s svojim strokovnim znanjem, veščinami in komunikacijskimi sposobnostmi dobrodošli v gospodarstvu, kjer so pripravljeni na obvladovanje in vodenje

najzahtevnejših delovnih sistemov s področja energetike in jedrske tehnike, na vzdrževanje obstoječih in tudi na uvajanje novih tehnologij. Poznavanje ekoloških vidikov energetike in jedrske tehnike omogoča magistrskom jedrske tehnike delovanje v javnih službah s področja energetike in nadzora jedrskih objektov.

#### Pogoji za vpis

Na magistrski študij Jedrske tehnike se lahko vpiše kandidat, ki izpolnjuje katerega od naslednjih pogojev:

1. Je opravil bolonjski prvostopenjski (dodiplomski) študijski program s strokovnih področij fizike, strojništva, elektrotehnike, računalništva, gradbeništva, matematike ali kemije.
2. Je opravil bolonjski prvostopenjski študijski program drugih strokovnih področij, pri čemer mora, glede na zaključeno smer študija, opravljati diferencialne izpite v obsegu do 60 kreditnih točk. Te obveznosti se določijo glede na različnost strokovnega področja, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom na magistrski študij. O zahtevi glede vsebine in količine diferencialnih izpitov odloča študijska komisija Oddelka za fiziko Fakultete za Matematiko in fiziko (OF FMF).
3. Je opravil visokošolski strokovni študijski program po starem programu s strokovnih področij fizike, strojništva, elektrotehnike, računalništva, gradbeništva, matematike ali kemije.
4. Je opravil visokošolski strokovni študijski program po starem programu z drugih strokovnih področij, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu do 60 kreditnih točk. Kandidati lahko diferencialne izpite opravijo med študijem na 1. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij. O zahtevi glede vsebine in količine diferencialnih izpitov odloča študijska komisija OF FMF.

Pogoje za vpis izpolnjujejo tudi kandidati, ki so končali enakovredno izobraževanje kot je navedeno v točkah od 1. do 4. v tujini in se vpisujejo pod enakimi pogoji, kot veljajo za kandidate, ki so zaključili svoje šolanje v Sloveniji.

#### Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

Če je vpis omejen, so kandidati iz točk 1 in 2 zgoraj izbrani glede na:

- povprečno oceno na prvostopenjskem oz. univerzitetnem študiju 85 % točk
- bibliografijo in nagrade. 15 % točk

kandidati iz točk 3 in 4 pa bodo izbrani glede na:

- povprečne ocene na prvostopenjskem študiju (180-KTdi)/1,8 % točk
  - povprečno oceno opravljenih diferencialnih izpitov KTdi/1,8 % točk
- kjer je KTdi število kreditnih točk zahtevanih iz diferencialnih izpitov.

#### Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v 2. letnik mora študent opraviti obvezni predmet ter skupno zbrati vsaj 52 ECTS.

#### Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v prvi letnik je potrebno opraviti vsaj polovično obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS). Za ponovni vpis v drugi letnik je potrebno opraviti vse izpite iz prvega letnika in polovično obveznosti iz študijskega programa drugega letnika (30 ECTS). Ponavljanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za končanje študija mora študent opraviti vse obveznosti v obsegu 60 ECTS na letnik (skupno 120 ECTS). Študent zaključi študij s pozitivno ocenjenim zagovorom magistrskega dela

Prehodi med študijskimi programi

Prehajanje med študijskimi programi je usklajeno s Statutom Univerze v Ljubljani ter Merili za prehode med študijskimi programi. Prehod na magistrski program Jedrska tehnika je mogoč:

- a) iz študijskih programov 2. stopnje z naslednjih strokovnih področij: fizike, strojništva, elektrotehnike, računalništva, gradbeništva, matematike, kemije.
- b) iz študijskih programov 2. stopnje z drugih strokovnih področij, pri čemer študijska komisija OF FMF na podlagi doseženih kreditnih točk priznanih izpitov v predhodnem programu določi morebitne diferencialne izpite (v obsegu do 60 ECTS) ter v kateri letnik se lahko kandidat vpiše.
- c) iz univerzitetnih študijskih programov po starem programu z naslednjih strokovnih področij: fizike, strojništva, elektrotehnike, računalništva, gradbeništva, matematike ali kemije, pri čemer se mu prizna do 60 kreditnih točk,
- d) iz univerzitetnih študijskih programov po starem programu z drugih strokovnih področij, pri čemer študijska komisija OF FMF na podlagi doseženih kreditnih točk priznanih izpitov v predhodnem programu določi morebitne diferencialne izpite (v obsegu do 60 ECTS) ter v kateri letnik se lahko kandidat vpiše.

Kandidat mora izpolnjevati pogoje za vpis na magistrski (drugostopenjski) program Jedrska tehnika.

Pogoje za prehod izpolnjujejo tudi kandidati, ki so končali enakovredno izobraževanje kot je navedeno v točkah od a) do d) v tujini in prehajajo pod enakimi pogoji, kot veljajo za kandidate, ki so zaključili svoje šolanje v Sloveniji.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko kot opravljena študijska obveznost priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Jedrska tehnika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija OF FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,

- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri ustreznem predmetu na OF FMF.

Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik FMF. Načini preverjanja so lahko: kolokviji iz vaj, zagovori kolokvijev, ustno preverjanje znanja iz vaj, seminarske in projektne naloge, zagovori seminarskih in projektnih nalog, zagovori opravljenih laboratorijskih vaj, pisni testi znanja iz predavanj, ustno preverjanje znanja iz predavanj. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1-10, pri čemer so 6-10 pozitivne, 1-5 pa negativne ocene.

## Predmetnik

Opomba: **P**=predavanja, **V**=vaje, **S**=seminar, **LV**=laboratorijske vaje, **ECTS**=št. kreditnih točk, **UŠD**=ure študentskega dela.

Delež predavanj, vaj, seminarjev in laboratorijskih vaj se glede na nabor izbirnih predmetov lahko spreminja za nekaj deset ur.

1. letnik

1. semester	<u>Kontaktne ure</u>						
	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
Seminar 1	0	0	3	0	45	3	90
Reaktorska tehnika in energetika	3	2	1	0	90	9	270
Izbirni predmeti	8	5	0	0	195	18	540
<b>Skupaj 1. semester</b>	<b>165</b>	<b>105</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>330</b>	<b>30</b>	<b>900</b>

2. semester	<u>Kontaktne ure</u>						
	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
Seminar 2	0	0	3	0	45	3	90
Raziskovalno-magistrsko delo	1	0	0	4	60	10	300
Izbirni predmeti	5	4	1	4	210	17	510
<b>Skupaj 2. semester</b>	<b>75</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>315</b>	<b>30</b>	<b>900</b>
<b>Skupaj 1. letnik</b>	<b>240</b>	<b>165</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>645</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>

2. letnik

3. semester	<u>Kontaktne ure</u>						
	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
Seminar 3	0	0	3	0	45	3	90
Izbirni predmeti	10	5	2	0	255	27	810
<b>Skupaj 3. semester</b>	<b>150</b>	<b>75</b>	<b>750</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>30</b>	<b>900</b>

### Kontaktne ure

<b>4. semester</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>LV</b>	<b>Σ ECTS</b>	<b>UŠD</b>
Raziskovalno-magistrsko delo	20	0	0	8	120	20 600
Izbirni predmeti	3	2	0	0	75	10 300
<b>Skupaj 4. semester</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>195</b>	<b>30 900</b>
<b>Skupaj 2. letnik</b>	<b>195</b>	<b>105</b>	<b>75</b>	<b>120</b>	<b>495</b>	<b>60 1800</b>
	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>LV</b>	<b>Σ ECTS</b>	<b>UŠD</b>
<b>Skupaj 1. in 2. letnik</b>	<b>435</b>	<b>270</b>	<b>195</b>	<b>240</b>	<b>1140</b>	<b>120 3600</b>

- V prvem letniku študent poleg 3 obveznih predmetov izbere še 4 do 6 izbirnih predmetov. V drugem letniku študent poleg 2 obveznih izbere še 5 do 7 izbirnih predmetov.
- Izbirni predmeti Modelska analiza 1 in 2 ter Kvantna merjenja so predmeti magistrskega programa Fizika na OF FMF.

Podatki o možnosti izbirnih predmetov in mobilnosti

Podatki o 5 obveznih (označeni z OBV) in 20 izbirnih predmetih programa jedrska tehnika:

1. letnik

<b>Predmet</b>	<b>Semester</b>						<b>Σ ECTS</b>	<b>UŠD</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>						
	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>		
Reaktorska tehnika in energetika (OBV)	3	2	1	0	0	0	90	9 270
Fizika fizijskih reaktorjev	3	2	1	0	0	0	90	9 270
Jedrska termohidravlika	0	0	0	2	1	1	60	6 180
Mehanika konstrukcij v jedrski tehniki	0	0	0	2	1	1	60	6 180
Jedrska, reaktorska in radiološka fizika	0	0	0	1	3	0	60	6 180
Modelska analiza 1	2	2	0	0	0	0	60	7 210
Modelska analiza 2	0	0	0	2	3	0	75	8 240
Seminar 2 (OBV)	0	0	3	0	0	3	90	6 180
Tehnika jedrskega reaktorja	0	4	0	0	0	0	60	6 180
Reaktorski preračuni	2	0	0	0	0	0	30	3 90
Kvantna merjenja	2	1	0	0	0	0	45	5 150
Raziskovalno magistrsko delo 1 (OBV)	0	0	0	0	4	0	60	10 300

2. letnik

<b>Predmet</b>	<b>Semester</b>						<b>Σ ECTS</b>	<b>UŠD</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>						
	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>S</b>		
Radioaktivni odpadki in razgradnja jedrskih objektov	2	1	1	0	0	0	60	6 180
Regulativa in nadzor jedrskih dejavnosti	2	1	1	0	0	0	60	6 180
Materiali v jedrski tehniki	0	0	0	2	2	0	60	6 180
Seminar 3 (OBV)	0	0	3	0	0	0	45	3 90

Računalniška dinamika tekočin	2 2 0 0 0 0 60	6	180
Varnost in zanesljivost jedrskih naprav	0 0 0 2 2 0 60	6	180
Jedrske naprave, regulacija in instrumentacija	2 2 0 0 0 0 60	6	180
Lomna mehanika	2 2 0 0 0 0 60	6	180
Uporabna jedrska fizika	0 0 0 2 0 0 30	3	90
Varstvo pred sevanji	0 0 0 2 0 0 30	3	90
Radioekologija in vpliv radioloških dejavnosti na okolje	0 0 0 2 2 0 60	6	180
Fizika in tehnika fuzijskih reaktorjev	0 0 0 2 2 0 60	60	180
Raziskovalno magistrsko delo 2 (OBV)	0 0 0 0 8 0 120	20	600

Kratka predstavitev posameznih predmetov

### **Reaktorska tehnika in energetika (9 ECTS)**

Spoznati temeljne informacije o reaktorski tehniki in energetiki. Pridobiti znanje o pomenu in o delovanju jedrskih reaktorjev in jedrskih objektov. Razvijati čut odgovornosti za varno uporabo jedrske energije in za varovanje okolja.

### **Fizika fisijskih reaktorjev (9 ECTS)**

Pridobiti osnovno teoretično in praktično znanje, ki je potrebno za razumevanje in obvladovanje procesov v cepitvenem jedrskem reaktorju.

### **Jedrska termohidravlika (6 ECTS)**

Razumevanje in modeliranje termo-hidravličnih procesov v sistemih jedrskih elektrarn. Spoznavanje prehodnih pojavov v hladilnih sistemih jedrskih elektrarn. Specifične kompetence: Modeliranje in sposobnost reševanja problemov, računalniške spretnosti.

### **Mehanika konstrukcij v jedrski tehniki (6 ECTS)**

Razumeti osnove mehanike konstrukcij za uporabo pri projektiranju in dimenzioniranju za varnost pomembnih komponent jedrskih elektrarn s poudarkom na tlačnih posodah in cevovodih. Pri računskem primeru se slušatelj spozna tudi s projektnimi predpisi in sodobnimi numeričnimi orodji za analize napetostno-deformacijskih stanj v komponentah.

### **Jedrska, reaktorska in radiološka fizika (6 ECTS)**

Pridobitev temeljnih znanj jedrske in sevalne fizike, predvsem na podlagi praktičnih vaj. Utrjevanje teoretičnega znanja s praktičnimi preizkusi. Pridobitev eksperimentalnih spretnosti in osnov dela z viri ionizirajočega sevanja.

### **Modelska analiza 1 (7 ECTS)**

Seznanitev z osnovnimi modelskimi pristopi in usvojitev osnovnih matematičnih orodij modeliranja. Vsaka tedenska enota je kombinacija modelske vsebine in matematičnega orodja.

### **Modelska analiza 2 (8 ECTS)**

Obvladanje modeliranja trajektorij in polj. Poznavanje in izbira učinkovitih in stabilnih algoritmov.

**Seminar 2 (6 ECTS)**

Spoznavanje novosti v jedrski tehniki, Sposobnost samostojnega izbiranja in obravnave teme, iskanja informacij ter priprave pisne in ustne predstavitve, sledenja različnim predavateljem, postavljanja vprašanj in učenja preko napak in težav drugih.

**Tehnika jedrskega reaktorja (6 ECTS)**

Izvajanje eksperimentov na šolskem reaktorju TRIGA z namenom utrditi znanje reaktorske fizike in pridobiti izkušnje pri vodenju in izvajanju eksperimentov na jedrskem reaktorju.

**Reaktorski preračuni (3 ECTS)**

Osnovno razumevanje izvora in oblike jedrskih podatkov, ki nastopajo v preračunih transporta delcev v snovi: pregled in uporaba matematičnih metod za preračun transporta delcev v reaktorskih preračunih.

**Kvantna merjenja (5 ECTS):**

Predmet vpeljuje v fizikalne osnove merjenja nabitih delcev, nevtronov in fotonov.

**Raziskovalno - magistrsko delo 1 (10 ECTS)**

Raziskave za magistrsko nalogo.

**Radioaktivni odpadki in razgradnja jedrskih objektov (6 ECTS)**

Pridobiti osnovno znanje o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem jedrskem gorivu in o razgradnjah jedrskih objektov. Seznaniti se z možnimi načini in tehnološkimi postopki za varno ravnanje z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom in za razgrajevanje jedrskih objektov. Razvijati odgovoren odnos do odpadkov in skrb za varno ravnanje z njimi.

**Regulativa in nadzor jedrskih dejavnosti (6 ECTS)**

Spoznati osnovne informacije o regulativi in nadzoru jedrskih dejavnosti, pridobiti znanje o pomenu regulative za pravilno obratovanje sistemov in za varno delovanje jedrskih objektov, razvijati čut odgovornosti za varno uporabo energije in za spodbujanje varnostne kulture.

**Materiali v jedrski tehniki (6 ECTS)**

Osnovno znanje o lastnostih in obnašanju snovi ter o vplivih sevanja na spremembe lastnosti snovi. Aplikacija in sinteza znanja termodinamike, fizike trdne snovi in sodelovanja sevanja s snovjo za razumevanje lastnosti snovi. Sposobnost reševanja problemov materialov v jedrski tehniki.

**Seminar 3 (3 ECTS)**

Študenti se pri predmetu po eni strani naučijo predstaviti širši fizikalni publiki znanstvene teme, s katerimi se sami ukvarjajo, po drugi strani pa se navadijo na znanstvene diskusije, ki take predstavitve spremljajo.

**Računalniška dinamika tekočin (6 ECTS)**

Pridobiti praktična znanja potrebna za numerično reševanje osnovnih enačb mehanike tekočin in prenosa toplote ter snovi. Razvoj lastnih računalniških programov in uporaba obstoječih računalniških paketov. Specifične kompetence: Modeliranje in sposobnost reševanja problemov, računalniške spretnosti.

**Varnost in zanesljivost jedrskih naprav (6 ECTS)**

Spoznati osnovne informacije o varnosti in zanesljivosti. Pridobiti znanje o pomenu

zanesljivosti sistemov za varno delovanje jedrskih objektov. Razvijati čut odgovornosti za varno uporabo energije in za spodbujanje varnostne kulture.

### **Jedrske naprave, regulacija in instrumentacija (6 ECTS)**

Spoznati osnovne informacije o jedrskih napravah in o regulaciji in instrumentaciji, pridobiti znanje o pomenu in vpetosti regulacijskih in instrumentacijskih sistemov pri pravilnem obratovanju sistemov in varnem delovanju jedrske elektrarne, razvijati čut odgovornosti za varno uporabo energije in za varno ter učinkovito delo na jedrskih objektih in na napravah.

### **Lomna mehanika (6 ECTS)**

Razumeti osnovne procese nastajanja in rasti razpok v konstrukcijskih materialih. Seznaniti se z osnovnimi metodami in orodji za napovedovanje nosilnosti oziroma preostale življenske dobe komponent z razpokami. Pri računskem primeru spoznati in uporabiti tudi sodobna numerična orodja.

### **Uporabna jedrska fizika (3 ECTS)**

Pridobitev temeljnih znanj o uporabi jedrske fizike in o jedrskih metodah v energetiki, industriji, znanosti in medicini. Uporaba in aplikacija teoretičnega znanja jedrske fizike za razumevanje praktično delujočih naprav. Sposobnost reševanja praktičnih problemov s področja jedrske fizike.

### **Varstvo pred sevanji (3 ECTS)**

Študent pridobi znanja o merjenju in učinkih ionizirajočih sevanj. Spozna načela varstva pred ionizirajočimi sevanji skladno z veljavno zakonodajo in mednarodnimi priporočili. Razlikuje različne vrste izpostavljenosti in ukrepe ob izrednih dogodkih.

### **Radioekologija in vpliv radioloških dejavnosti na okolje (6 ECTS)**

Predmet seznanjanja slušatelje s principi radiološkega nadzora in varstva okolja s ciljem, da bodo le-ti zmožni strokovno in neodvisno presoditi zdravstvena tveganja pri tem delu in uskladiti radiološke dejavnosti z obstoječo zakonodajo.

### **Fizika in tehnika fuzijskih reaktorjev (6 ECTS)**

Pridobiti osnovno teoretično in praktično znanje, ki je potrebno za razumevanje in obvladovanje procesov v fuzijskem reaktorju.

### **Raziskovalno - magistrsko delo 2 (20 ECTS)**

Raziskave za magistrsko nalogo.

## **J) Študijski program 2. stopnje Pedagoška fizika**

### **Stopnja študija:**

Druga stopnja.

### **Predvideni strokovni naslov:**

magister profesor fizike (UN) oziroma magistrica profesorica fizike (UN), okrajšava je mag. prof. fiz.(UN).



**Trajanje:**

2 leti (4 semestri), skupaj 120 kreditnih točk po sistemu ECTS.

**Temeljni cilji:**

Temeljni cilj programa je usposobiti študente za samostojno pedagoško in raziskovalno delo v okviru poklica učitelja fizike na vseh stopnjah osnovnega in srednjega izobraževanja, vključno s programi, ki dajejo poseben poudarek naravoslovnim predmetom, delu z nadarjenimi učenci in omogočajo maturo iz fizike. Poleg tega je cilj programa tudi usposobitev za poklice, katerih naloga je učinkovito in korektno posredovanje in predstavljanje znanstvenih izsledkov ter tehnoloških dosežkov široki javnosti.

**Splošne kompetence:**

- Sposobnost interpretacije in kvalitativne obravnave abstraktnih vsebin,
- sposobnost razčlenitve kompleksnih vsebin na enostavne,
- sposobnost prepoznavanja ključnih povezav ali parametrov,
- zbiranje, kritična presoja ter sinteza podatkov, meritev in rešitev,
- sposobnost interdisciplinarnega povezovanja znanstvenih dognanj,
- sposobnost tako avtonomnega strokovnega dela kot dela v skupini,
- sposobnost komuniciranja in posredovanja strokovnih vsebin širši javnosti,
- sposobnost komuniciranja z dijaki, starši in učitelji,
- poznavanje delovanja šole, njene vpetosti v širše družbeno okolje ter pedagoške vloge učitelja v šoli,
- sposobnost oblikovati jasna pravila za vedenje in disciplino v razredu in reševati vzgojne in disciplinske probleme v razredu in šoli,
- poznavanje procesa učenja in individualnih značilnosti dijakov ter dejavnikov, ki spodbujajo učenje,
- sposobnost oblikovati vzpodbudno učno okolje,
- poznavanje dela z dijaki s posebnimi potrebami,
- usposobljenost za preverjanje in ocenjevanje znanja in dosežkov dijakov,
- upora informacijsko komunikacijske tehnologije,
- sposobnost načrtovanja, spremljave in vrednotenja lastnega profesionalnega razvoja.

Pogoji za vpis

V študijski program Pedagoška fizika (redni študij) se lahko vpiše:

**a)** kdor je uspešno zaključil bolonjski prvostopenjski študijski program s strokovnega področja fizika, program Fizika, Izobraževalna smer;

**b)** kdor je uspešno zaključil bolonjski prvostopenjski študijski program s strokovnega področja fizika (program Fizika-osnorni študij ali program Meteorologija z geofiziko), pri čemer mora pred vpisom obvezno opraviti študijske obveznosti iz naslednjih predmetov prvostopenjskega programa Fizika, Izobraževalna smer:

- Didaktika fizike 1 (5 ECTS),
- Psihologija učenja in pouka (7ECTS).

**c)** kdor je uspešno zaključil bolonjski prvostopenjski pedagoški študijski program dvo-predmetne vezave Fizika in... .

**d)** kdor je diplomiral na visokošolskem strokovnem študijskem programu s strokovnega

področja fizika (program Fizikalna merilna tehnika), pri čemer mora pred vpisom obvezno opraviti študijske obveznosti iz naslednjih predmetov prvostopenjskega programa Fizika:

- Psihologija učenja in pouka (7ECTS),
- Didaktika fizike 1 (5 ECTS),
- Optika (5 ECTS),
- Astronomska opazovanja (3 ECTS).

e) kdor je uspešno zaključil bolonjski prvostopenjski študijski program drugih strokovnih področij, pri čemer mora pred vpisom opraviti študijske obveznosti v obsegu 10-60 kreditnih točk, ki so bistvene za nadaljevanje študija na programu Pedagoška fizika. To so predmeti iz področij fizike, didaktike fizike in psihologije učenja in pouka. Obveznosti se določijo glede na različnost strokovnega področja, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom na magistrski študij.

Pogoje za vpis izpolnjujejo tudi kandidati, ki so končali enakovredno izobraževanje kot je navedeno v točkah od a) do e) v tujini in se vpisujejo pod enakimi pogoji, kot veljajo za kandidate, ki so zaključili svoje šolanje v Sloveniji.

Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V programu se predvideva 10 vpisnih mest za redni študij. V primeru omejitve vpisa bodo kandidati izbrani na podlagi naslednjih meril:

- dosežena povprečne ocene na prvi stopnji študija,
- doseženih ocen iz predmetov, ki pokrivajo področje fizike.

Merila za priznavanje znanj in spretnosti, pridoljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko kot opravljena študijska obveznost priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Pedagoška fizika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija OF FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri ustreznem predmetu na OF FMF.

Pogoji za napredovanje po programu

Med trajanjem študija študente usmerja in jim svetuje tutor, ki je posameznemu študentu izbran na začetku študijskega leta. Izbor tutorjev usklajuje študijska komisija FMF.

### **Pogoji za napredovanje v višji letnik:**

Za vpis v 2. letnik mora študent opraviti dva od obveznih predmetov na vpisani smeri ter skupno zbrati vsaj 52 ECTS. Glej tudi »[Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa](#)«.

Študenti, ki so se vpisali na program po zaključku prvostopenjskega pedagoškega študijskega programa dvo-predmetne vezave Fizika in... in študenti, ki so se vpisali na program po zaključku visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje Fizikalna merilna tehnika, morajo v okviru izbirnih predmetov v 1. letniku opraviti izpit iz predmetov:

- Moderna fizika 2 (5 ECTS),
- Meteorologija (3 ECTS),

ki sodita v prvostopenjski študijski program Fizika na FMF. Če so v okviru zaključenega prvostopenjskega študija že opravili predmeta z ekvivalentno vsebino, jim tega pogoja ni treba izpolniti. O ekvivalentnosti predmetov odloča študijska komisija OF FMF na podlagi pisne vloge študenta.

### **Pogoji za podaljševanje statusa:**

V skladu s 152. členom Statuta Univerze v Ljubljani ima študent, ki ni opravil vseh študijskih obveznosti za vpis v višji letnik, določenih s študijskim programom, možnost, da v času študija enkrat ponavlja letnik, če izpolnjuje s študijskim programom določene pogoje za ponavljanje. Podaljšanje statusa študenta obravnava na podlagi pisne prošnje študijska komisija FMF. Pogoji za podaljševanje statusa študenta so določeni z 158. členom, pogoji za mirovanje statusa študenta pa z 240. členom Statuta Univerze v Ljubljani.

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v isti letnik je potrebno opraviti:

- a) vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS),
- b) vse izpite iz nižjih letnikov.

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za dokončanje magistrskega študijskega programa 2. stopnje Pedagoška fizika mora študent opraviti študijske obveznosti pri vseh predmetih vpisanega študijskega programa, opraviti obveznosti v višini 120 KT ter izdelati in uspešno zagovarjati magistrsko delo.

Prehodi iz drugih študijskih programov

Prehajanje med študijskimi programi je usklajeno s Statutom Univerze v Ljubljani in Zakonom o visokem šolstvu. S prehodom se razume prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal ter nadaljevanje izobraževanja v novem študijskem programu, v katerem se vse ali del obveznosti, ki jih je študent že opravil v prvem

študijskem programu, priznajo kot opravljene obveznosti drugega študijskega programa. Za prehod se ne šteje sprememba študijskega programa ali smeri zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu ali smeri.

Vloge za prehod se obravnavajo individualno, po postopku, določenem s statutom Univerze v Ljubljani.

Načini ocenjevanja

Znanje študentov se preverja in ocenjuje po posameznih predmetih tako, da se učni proces privsakem predmetu konča s preverjanjem znanja. Preverjanje in ocenjevanje se izvaja z ustnimi/pisnimi izpiti, kolokviji, seminarскими in projektnimi nalogami. Učni načrti predmetov določajo študijske obveznosti študentov ter oblike in način preverjanja znanja. Različne oblike sprotne preverjanja znanja, ki so opredeljene v učnih načrtih predmetov, seupoštevajo pri končni izpitni oceni. Postopek preverjanja in ocenjevanja znanja ureja Izpitni pravilnik FMF Univerze v Ljubljani, ki ga sprejme Senat FMF Univerze v Ljubljani.

## Predmetnik

Opomba: **P**=predavanja, **V**=vaje, **S**=seminar, **ECTS**=št. kreditnih točk, **UŠD**=ure študentskega dela.

Opomba: »i« pomeni število ur predavanj, seminarjev ali laboratorijskih vaj pri izbirnem predmetu.

Opomba: številke v oklepajih pomenijo predvideno vsoto ur obveznih in izbirnih predmetov.

1. letnik

1. semester	<u>Kontaktne ure</u>					$\Sigma$	ECTS	UŠD
	P	V	S	LV				
Seminar I	0	0	3	0	45	3	90	
Didaktika fizike 2	2	1	1	1	75	5	150	
Izbrana poglavja iz fizike snovi	4	0	1	0	75	6	180	
Razvoj fizike	2	0	1	0	45	4	120	
Pedagogika z andragogiko	3	0	0	0	45	3	90	
<u>Izbirni predmeti</u>					(90)	9	270	
<b>Skupaj 1. semester</b>	165+i	15+i	190+i	15+i	(375)	30	900	
2. semester	<u>Kontaktne ure</u>					$\Sigma$	ECTS	UŠD
	P	V	S	LV				
Metodični praktikum	0	0	1	4	75	5	150	
Pedagogika z andragogiko	2	0	0	0	30	3	90	
Didaktika	2	1	0	0	45	3	90	
Praksa pouka I	2	0	0	10	180	10	300	
<u>Izbirni predmeti</u>					(90)	9	270	
<b>Skupaj 2. semester</b>	90+i	15+i	15+i	210+i	(420)	30	900	
<b>Skupaj 1. letnik</b>	255+i	30+i	105+i	225+i	(795)	60	1800	

2. letnik

	<u>Kontaktne ure</u>					ECTS	UŠD	
	P	V	S	LV	Σ			
<b>3. semester</b>								
Seminar II	0	0	3	0	45	3	90	
Didaktika fizike 3	2	1	1	1	75	5	150	
Izbrana poglavja iz astrofizike in fizike delcev	4	0	1	0	75	6	180	
Praksa pouka II	2	0	0	5	105	5	180	
<a href="#">Izbirni predmet</a>					(110)	11	330	
<b>Skupaj 3. semester</b>	120+i	15+i	75+i	90+i	(410)	30	900	
<b>4. semester</b>								
Raziskovalno-magistrsko delo II					12*	180	25	750
<a href="#">Izbirni predmeti</a>					(50)	5	150	
<b>Skupaj 4. semester</b>	0+i	0+i	0+i	180+i	(230)	30	900	
<b>Skupaj 2. letnik</b>	120+i	15+i	75+i	270+i	(640)	60	1800	

\* Raziskovalno – magistrsko delo vključuje tudi *ostale oblike dela!*

	P	V	S	LV	Σ	ECTS	UŠD
<b>Skupaj 1. in 2. letnik</b>	375+i	45+i	180+i	495+i	(1435)	120	3600

Predstavitev posameznih predmetov (obvezni predmeti)

### SEMINAR I (3 ECTS) in SEMINAR II (3 ECTS)

Študenti se pri predmetu po eni strani naučijo predstaviti širši fizikalni publiko znanstvene teme, s katerimi se sami ukvarjajo, po drugi strani pa se navadijo na znanstvene diskusije, ki take predstavitve spremljajo.

### DIDAKTIKA FIZIKE 2 (5 ECTS)

Pri predmetu se študenti usposobijo za poučevanje, preverjanje in ocenjevanje znanja fizikalnih vsebin iz poglavij valovanje, elektromagnetizem in geometrijska optika. Spoznajo načine učinkovite uporabne demonstracijskih poskusov ter računalniške, video in avdio tehnologije pri pripravi in izvedbi učne ure iz omenjenih poglavij fizike.

### IZBRANA POGlavJA IZ FIZIKE SNOVI (6 ECTS)

Predmet predstavi najpomembnejše koncepte, pojave in metode raziskovanja fizike trdne in mehke snovi z uravnoteženim poudarkom na tehnološko pomembnih sistemih in pojavih, ki jih srečamo v vsakdanjem življenju, ter procese, ki predstavljajo fizikalno osnovo žive snovi.

### RAZVOJ FIZIKE (4 ECTS)

Predmet vpeljuje razvoj fizikalnih pojmov in teorij skozi čas kot jih razumemo danes. Stranpoti so bežno nakazane le pri prelomnih trenutkih. Predmet želi skozi razvoj dodatno osvetliti ključna spoznanja v klasični in moderni fiziki.

### PEDAGOGIKA Z ANDRAGOGIKO (6 ECTS)

Predmet je namenjen bodočim učiteljem, ki bodo izobraževali v različnih izobraževalnih institucijah za izobraževanje mladine ter na področju izobraževanja odraslih. Predmet jedeljen na dva vsebinska področja: pedagogiko in andragogiko. Pri pedagogiki spoznajemo zakonitosti temeljnih pedagoških teoretskih usmeritev, zakonitosti delovanja vzgojnoizobraževalnega procesa v šoli, vlogo vzgoje, discipline ter socializacije. Poznajmo vlogoučitelja in dijaka, sodobna načela oblikovanja šolske skupnosti, etična načela in

zakonskadoločila. Pri andragogiki spoznajo zakonitosti andragoških teoretičnih usmeritev, posebnost nadaljnjega izobraževanja odraslih, zakonitosti delovanja vzgojno izobraževalnega procesa za odrasle, vlogo učenca in učitelja odraslih in pomen lastnega profesionalnega razvoja tervseživljenjskega učenja in izobraževanja.

### **PRAKSA POUKA I (10 ECST) in PRAKSA POUKA II (5 ECTS)**

Po dogovoru s strokovnimi sodelavci, to je s profesorji fizike (mentorji) študent opravlja pedagoško prakso. Profesor fizike kot mentor spremlja in vodi delo študenta, ki se najprej preko hospitacij seznanji z delom v razredu, potem pa tudi sam opravlja nastope. Delo je koordinirano in poteka v stalnem sodelovanju med učiteljem na fakulteti in učiteljem mentorjem na srednji šoli.

### **METODNIČNI PRAKTIKUM (5 ECST)**

Uvajanje študentov v metodiko rokovanja in izvajanja demonstracijskih poskusov, samostojno načrtovanje in izdelavo preprostih poskusov ter spoznavanje šolske merilne opreme in IKT za pouk fizike.

### **DIDAKTIKA (3 ECTS)**

Študenti spoznajo povezanost in odvisnost med temeljnimi dejavniki pouka ter njihovega vpliva na šolsko uspešnost, oblikujejo teoretično podlago za smotrno izbiro in učinkovito uporabo učnih oblik, učnih metod in učnih sredstev, razvijajo sposobnost za analiziranje in reševanje didaktičnih problemov, spoznavajo temeljna načela in postopke za načrtovanje, izvajanje in vrednotenje učnega procesa, dobijo vpogled v vlogo učitelja pri pouku ter si oblikujejo pozitiven odnos do učiteljskega poklica in tako oblikujejo osnovo za svoj profesionalni razvoj.

### **DIDAKTIKA FIZIKE 3 (5 ECST)**

Pri predmetu se študenti usposobijo za poučevanja, preverjanja in ocenjevanja znanja fizikalnih vsebin iz poglavij valovna optika in moderna fizika. Spoznajo načine učinkovite uporabe demonstracijskih poskusov, računalniške, video in avdio tehnologije pri pripravi in izvedbi učne ure iz poglavij valovna optika in moderna fizika ter pri preverjanju in ocenjevanju znanja. Spoznajo pomembnejše sodobne oblike poučevanja fizike ter metode in dosežke raziskovanja na področju pedagoške fizike.

### **IZBRANA POGLAVJA IZ ASTROFIZIKE IN FIZIKE DELCEV (6 ECTS)**

Skozi primere opazovanj in njihove razlage z od prej znanimi fizikalnimi zakonitostmi se študenti naučijo slediti novicam s področja astrofizike in fizike delcev, razumeti njihovo ozadje in jih razložiti na šolskem nivoju.

### **RAZISKOVALNO – MAGISTRSKO DELO (25 ECTS)**

Študenti na podlagi znanja, pridobljenega med študijem in opravljanjem prakse v šoli izpeljejo pod vodstvom mentorja raziskavo na določeno temo, ki je usmerjena v dvig kvalitete pouka fizike. Študenti vrednotijo učinke posameznih pristopov v raziskavi na znanje dijakov ter v pisni obliki predstavijo rezultate raziskave v magistrski nalogi. Študenti pridobijo izkušnje s praktičnim raziskovalnim delom in se ob tem usposobijo za samostojno reševanje strokovnih in znanstveno-razvojnih problemov.

## K) Študijski program 2. stopnje Geofizika

### Splošna predstavitev:

Geofizika je magistrski študijski program, ki se izvaja v sodelovanju treh fakultet - FMF, FGG in NTF. Študij poteka tako, da ima vsak študent nekaj skupnih predmetov (ki jih opravljajo vsi študenti Geofizike), preostali predmeti pa so vezani na izbrani modul in se izvajajo na matični fakulteti. Tako se na FMF izvaja modul Meteorologija, na FGG Hidrologija in na NTF Trdna Zemlja. Poleg obveznih predmetov ima študent na izbiro tudi nekaj izbirnih predmetov, ki jih študent lahko izbere sam. Spodnji opis študija se bo bolj osredotočil na modul Meteorologija ki se izvaja na FMF.

### Stopnja študija:

Druga stopnja.

### Predvideni strokovni naslov:

magister geofizike oziroma magistrica geofizike, okrajšava mag. geofiz.

### Moduli:

Na Fakulteti za Matematiko in Fiziko se izvaja modul Meteorologija. Obstajata pa še dva modula Hidrologija in Trdna Zemlja, ki se izvajata na FGG ter NTF.

### Trajanje:

2 leti (4 semestri), skupaj 120 kreditnih točk po sistemu ECTS.

### Temeljni cilji:

Temeljni cilj magistrskega študijskega programa Geofizika je usposobiti strokovnjaka, ki bo sposoben reševati probleme s področja osnovnih raziskav večine geofizikalnih ved, kot tudi delo na področju aplikacij in uporabe geofizikalnih metod v inženirstvu in tehnologiji. Geofizikalne vsebine obsegajo več področij geofizike in tako možnost dela tudi na interdisciplinarnih problemih. Diplomant druge stopnje bo sposoben samostojno reševati zahtevne in visoko specializirane probleme in naloge na izbranih področjih geofizike – na tistem, ki si ga bo izbral s tem, ko se bo vpisal na enega od ponujenih modulov študija.

### Splošne kompetence:

Splošne kompetence, ki jih pridobi diplomant magistrskega študijskega programa *Geofizika* so:

- sposobnost abstrakcije in analize splošnih geofizikalnih spoznanj in dogajanj v trdni Zemlji, atmosferi in hidrosferi,
- sposobnost sinteze ter kritične presoje rešitev problemov,
- sposobnost reševati nekatere praktične probleme z uporabo geofizikalnih metod,
- sposobnost avtonomnega strokovnega in raziskovalnega dela ter dela v skupini,
- splošna razgledanost in poznavanje akademskih področij,
- razvijanje sposobnosti za uokvirjanje, razumevanje in kreativno reševanje problemov, načel in teorij,
- visoka stopnja kreativnosti in inovativnosti kot rezultat interdisciplinarnosti študija,

- kritično branje in razumevanje besedil, samostojno pridobivanje znanja in iskanje virov,
- razvijanje sposobnosti kritičnega, analitičnega in sintetičnega mišljenja,
- usposobljenost za prenos in uporabo teoretičnega znanja v prakso in reševanje zahtevnih strokovnih in delovnih problemov;
- razvijanje profesionalne in etične odgovornosti,
- razvijanje jezikovne in numerične pismenosti, javnega nastopanja in sporazumevanja s strankami ter laično in strokovno javnostjo,
- zmožnost uporabe tujega strokovnega jezika v pisni in govorni komunikaciji,
- zmožnost uporabe moderne informacijsko-komunikacijske tehnologije, tudi v mednarodnem okolju,
- usposobljenost za interdisciplinarno povezovanje, tudi v mednarodnem okolju;
- upoštevanje varnostnih, funkcionalnih, gospodarskih, naravovarstvenih in ekoloških vidikov pri svojem delu.

### **Predmetnospecifične kompetence:**

S programom *Geofizika* diplomant pridobi predvsem naslednje predmetno specifične kompetence:

- pridobitev pregleda nad osnovnimi naravnimi zakoni, ki uravnavajo geofizikalna dogajanja,
- povezava med različnimi pojavi v naravi,
- višje merilne in opazovalne spretnosti,
- kvalitativna obravnava dogajanj in sposobnost njihovega modeliranja,
- kritična primerjava med modeliranimi in dejansko v naravi izmerjenimi vrednostmi,
- kvantitativna analiza zahtevnejših problemov iz geofizike,
- analiza in predstavitev rezultatov v tabelarni, grafični ali kakih drugih nazorni obliki, vključujoč prostorsko in časovno spremenljivost.

### **Zaposlitvene možnosti:**

Že iz pisma podpore in pripravljenosti za izvajanje praktičnega usposabljanja, ki ga je na UL FMF poslala Agencija Republike Slovenije za okolje je razvidno, da si utegne večina diplomantov hidrološkega in meteorološkega modula, pa tudi marsikateri diplomant modula Trdna Zemlja najti zaposlitev v enem ali drugem uradu te agencije. Ta agencija je namreč že dosedaj zaposlovala okrog dve tretjini vseh slovenskih meteorologov ter precej gradbenikov-vodarjev, ki so se usmerili v bolj naravoslovno vodarstvo oz. v hidrologijo (o tem priča tudi prejšnje ime Hidrometeorološki zavod, ki tvori en del te sedanje agencije). Potrebe te agencije so precejšnje in tako do sedaj še noben meteorolog ali hidrolog, ki se je hotel zaposliti v svoji stroki, še ni ostal brezposeln (nekateri pa seveda življenjska pot zanese na druga področja). Svoji podpori študiju sta izrazila tudi Geološki zavod Slovenije in Inštitut za vode Slovenije, ki sta seveda tudi pomembna potencialna zaposlovalca diplomantov tega študija (Priloga 8). Potencialni zaposlovalci so še drugi zavodi, agencije, upravni organi itd., katerih delovno področje sega na vede o zemlji.

Diplomanti drugostopenjskega študijskega programa *Geofizika* bodo med drugim usposobljeni za opravljanje in izvajanje naslednjih del in nalog v skladu s področno zakonodajo:

- izdelava zahtevnih hidroloških in hidravličnih računov in študij,



- opravljanje zahtevnih hidroloških, meteoroloških, hidravličnih, geoloških, seizmoloških in drugih geofizikalnih meritev v naravi in v laboratoriju,
- delo v meteorologiji na področju napovedi vremena,
- meteorološka podpora pri zagotavljanju letalskega in pomorskega prometa,
- upravno in raziskovalno delo na področju varovanja zraka, voda in tal pred onesnaževanjem,
- delo v klimatologiji in pri prirejanju klimatskih scenarijev na večjo prostorsko ločljivost, pri prilagajanju družbe klimatskim spremembam,
- delo v upravnih postopkih, ki zadevajo okolje,
- v državnih službah in agencijah s področja hidrologije, meteorologije, seizmologije, geologije in drugih geofizikalnih področij,
- v specializiranih hidroloških, meteoroloških, seizmoloških, geoloških, okoljskih in drugih geofizikalnih zavodih in podjetjih,
- v organih lokalnih skupnosti (občine) in regionalne skupnosti (pokrajine, ko bodo uvedene), predvsem v službah odgovornih za okolje in prostor,
- v izobraževanju (srednje strokovne šole, visoke šole, univerza).

Pri oceni možnosti zaposlovanja diplomantov drugostopenjskega študija *Geofizike* se torej opiramo na dvoje podatkov:

- a)** V Sloveniji so vsi meteorologi dobili zaposlitev v meteorologiji, če so to le želeli.  
**b)** Podatki Kluba diplomantov VKI na FGK kažejo, da se diplomanti vodarstva zaposlujejo brez težav in najdejo ustrezno zaposlitev v roku največ 4 do 6 mesecev. Brezposelnih diplomantov obstoječega univerzitetnega študijskega programa VKI praktično ni, Geofizika pa pomeni za naravoslovno usmerjene študente logično nadaljevanje na drugi stopnji.

#### Pogoji za vpis

V drugostopenjski magistrski študijski program *Geofizika* se lahko v skladu z 38a., 38b. in 41. členom Zakona o visokem šolstvu ter 115. členom Statuta UL vpiše, kdor je končal:

- a)** Študijski program 1. stopnje s področja gradbeništva, matematike, fizike, meteorologije z geofiziko, geologije, geotehnologije in rudarstva.  
**b)** Študijski program 1. stopnje z drugih naravoslovnih, tehniških ali drugih področij, ki niso zajeta v prejšnjem odstavku, če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija, geofizike oz. posameznega modula v obsegu vsaj 46 kreditnih točk: iz področij matematike, fizike, hidrologije in vodarstva, meteorologije, geologije, geotehnologije in rudarstva ali morebitnih drugih ved o zemlji.

Če kandidati z drugih področij obveznosti, naštetih v točki B, niso opravili med študijem na prvi stopnji, ali pa so jih opravili samo delno, jih lahko opravijo v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študijski program. Obveznosti individualnega premostitvenega programa določi svet študija *Geofizika* glede na manjkajoča, za študij Geofizike bistvena znanja kandidata. To velja tudi za vpis študentov ki so končali enakovredno izobraževanje kot je navedeno v točkah A in B v tujini in se vpisujejo pod enakimi pogoji, kot veljajo za kandidate, ki so zaključili svoje šolanje v Sloveniji.

#### Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

Število vpisnih mest je 40 na rednem in 15 na izrednem študiju. Pri izbiri kandidatov za vpis v študijski program se bo upošteval uspeh pri študiju prve stopnje (70 %) in uspeh pri

naslednjih predmetih 1. stopnje (30 %): Matematika, Fizika, ter – glede na izbrani modul: Geofizika, Hidrologija I in Hidravlika I., Meteorologija, Vremenski sistemi.

Pogoji za napredovanje po programu

Študent se lahko vpiše v višji letnik, če je do izteka študijskega leta opravil vse z učnimi načrti predpisane obveznosti in dosegel 60 kreditnih točk po ECTS.

Študent se lahko izjemoma vpiše v višji letnik, tudi če ni opravil vseh obveznosti, določenih s študijskim programom za vpis v višji letnik, kadar ima za to upravičene razloge, ki jih določa 153. člen Statuta UL (materinstvo, daljša bolezen, izjemne družinske in socialne okoliščine, priznan status osebe s posebnimi potrebami, aktivno sodelovanje na vrhunskih strokovnih, kulturnih in športnih prireditvah, aktivno sodelovanje v organih univerze).

Pod pogoji iz prejšnjega odstavka se študent lahko vpiše v višji letnik, če zbere najmanj 45 kreditnih točk po ECTS. O vpisu iz prejšnjega odstavka odloča Svet študija Geofizika.

Na članicah izvajalkah študija imamo že vrsto let utečen sistem tutorstva in mentorstva za študente. Prav tako načrtujemo, da bomo podoben sistem pomoči študentu nudili tudi v okviru novega študijskega programa *Geofizika*, kar je tudi v skladu z 9. točko 7. člena Meril za akreditacijo. Študentje bodo v obeh letnikih imeli svoje mentorje letnika, prav tako pa manjše skupine študentov tudi svoje tutorje iz vrst pedagogov ali študentov drugega letnika, ki jim bodo pomagali pri izbiri študijske smeri, izbirnih predmetov in podobno.

Študentu, ki pri študiju izkazuje nadpovprečne študijske rezultate, se omogoči hitrejše napredovanje. Sklep o tem sprejme ustrezen senat članice izvajalke na podlagi prošnje kandidata in obrazloženega mnenja Sveta študija Geofizika. S sklepom se določi način hitrejšega napredovanja.

Pogoji za ponavljanje letnika

Študent, ki ni opravil vseh obveznosti, določenih s študijskim programom za vpis v 2. letnik, lahko v času študija enkrat ponavlja 1. letnik, če doseže najmanj 30 kreditnih točk po ECTS.

Pogoji za končanje študija

Študent konča študij, ko opravi vse predpisane obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS, vključno z magistrskim delom.

Prehodi iz drugih študijskih programov

S prehodom se razume prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal, ter nadaljevanje izobraževanja v študijskem programu *Geofizika*, v katerem se vse ali del obveznosti, ki jih je študent že opravil v prvem študijskem programu, priznajo kot opravljene obveznosti študijskega programa *Geofizika* (Merila za prehode med študijskimi programi (Uradni list RS, št. 45/94)).

Opravljen izpit v prvotnem študijskem programu se prizna kot opravljen izpit v novem študijskem programu, če je usklajenost vsebin obeh predmetov vsaj 75 %. Pri kreditnem

vrednotenju posameznega letnika (60 kreditnih točk) se priznani izpit vrednoti s kreditnimi točkami v prvotnem študijskem programu, a ne z več kreditnimi točkami, kot je ovrednoten v novem študijskem programu *Geofizika*.

Za prehod iz prejšnjega odstavka se ne šteje sprememba študijskega programa ali smeri zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu ali smeri.

V magistrskem študijskem programu *Geofizika* so predvideni prehodi:  
 iz magistrskih študijskih programov druge stopnje s področja gradbeništva ali sorodnih študijskih programov tehniških in biotehniških ved, fizike, matematike, geologije, geotehnologije in rudarstva,  
 za diplomante univerzitetnih študijskih programov s področja gradbeništva ali sorodnih študijskih programov tehniških in biotehniških ved, fizike, matematike, geologije, geotehnologije in rudarstva, ki so bili sprejeti po letu 1994,  
 za diplomante visokošolskih študijskih programov gradbeništva ali sorodnih študijskih programov tehniških in biotehniških ved, fizike, matematike, geologije, geotehnologije in rudarstva, ali sorodnih študijskih programov tehniških in biotehniških ved, ki so bili sprejeti pred letom 1994.

Skladno s Pravilnikom o preverjanju in ocenjevanju znanja lahko Svet študija *Geofizika* študentu predpiše dodatne obveznosti (diferencialne izpite) in rok, do kdaj mora študent te obveznosti opraviti.

Svet študija *Geofizika* lahko v tem primeru študentu prizna del izpitov, ki jih je opravil na prvotnem študijskem programu in niso predvideni v novem študijskem programu *Geofizika* na račun izbirnosti zunaj članic izvajalk študija.

Če študent prehaja na magistrski študijski program *Geofizika* iz prenovljenih magistrskih študijskih programov druge stopnje, ki jih izvajajo članice izvajalke, lahko Svet študija *Geofizika* prizna študentu tudi določene strokovne izpite iz prejšnjega programa na račun izbirnosti znotraj programov članic izvajalk študija.

Če študent prehaja na magistrski študijski program *Geofizika* kot diplomant prejšnjega univerzitetnega (»predbolonjskega«) študijskega programa s področja gradbeništva, matematike, fizike, meteorologije z geofiziko, geologije, geotehnologije in rudarstva, se tem študentom prizna do 60 ECTS že opravljenih obveznosti – o tem, katere obveznosti se jim priznajo, odloča odloča Svet študija *Geofizika*.

Če študent prehaja na magistrski študijski program *Geofizika* kot diplomant prejšnjega univerzitetnega (»predbolonjskega«) študijskega programa z drugih naravoslovnih ali tehniških področij, ki niso zajeta v prejšnjem odstavku, se lahko vpiše, če je v toku svojega (»predbolonjskega«) študija opravil študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija geofizike oz. posameznega modula v obsegu vsaj 46 kreditnih točk: iz področij matematike, fizike, hidrologije in vodarstva, meteorologije, geologije, geotehnologije in rudarstva ali morebitnih drugih ved o zemlji. Če kandidati teh obveznosti še nimajo opravljenih, ali pa jih imajo opravljene samo delno, jih lahko opravijo med študijem na prvi stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študijski program. Tudi tem študentom se lahko priznajo že opravljene obveznosti – o tem, katere obveznosti se priznajo, odloča Svet študija *Geofizika*, pri čemer smiselno upošteva v

prejšnjem stavku omenjenih 46 ECTS obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija geofizike oz. posameznega modula.

Če je študentu priznanih za najmanj 50 ECTS že opravljenih obveznosti iz programov, iz katerih prehajajo na študij *Geofizike*, mu Svet tega študija lahko dovoli vpis v 2. letnik. Ob tem mu lahko predpiše nekatere obveznosti iz 1. letnika, ki so za študij oz. za izbrani modul bistvene.

Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Načini preverjanja so lahko: kolokviji iz vaj, zagovori kolokvijev, ustno preverjanje znanja iz vaj, seminarske in projektne naloge, zagovori seminarskih in projektnih nalog, zagovori opravljenih laboratorijskih vaj, pisni testi znanja iz predavanj, ustno preverjanje znanja iz predavanj. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1-10, pri čemer so 6-10 pozitivne, 1-5 pa negativne ocene.

### Predmetnik

V prvem letniku vsi študenti poslušajo tri skupne predmete (v obsegu 15 ECTS), poleg tega pa glede na izbrani modul še tri predmete, specifične za izbrani modul (22 ECTS). Pri izravnalnih predmetih bosta za večino študentov potrebna dva izravnalna predmeta v obsegu 15 ECTS: 6+9 ECTS ali 8+7 ECTS. Izjemoma - glede na morebitne specifične primanjkljaje v predznanju študenta – bi bili morda primerni tudi trije izravnalni predmeti (4+5+6 ECTS ali 5+5+5 ECTS). Vsi študenti imajo še en prosto izbirni predmet (v obsegu 8 ECTS). Torej je v prvem letniku za vse študente devet predmetov (izjemoma morda deset).

**Opomba:** **P**=predavanja, **S**=seminar, **SV**=seminarske vaje, **LV**=laboratorijske vaje, **TD**=terensko delo, **DD**=drugo delo (domače naloge, projekti in podobno), **KU**=kontaktne ure študenta, **ŠO**=študijske obveznosti, **ECTS**=št. kreditnih točk.

1. letnik

1. semester	<b>Kontaktne ure</b>									
	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>SV</b>	<b>LV</b>	<b>TD</b>	<b>DD</b>	<b>Σ</b>	<b>KU</b>	<b>Σ</b>	<b>ŠOECTS</b>
<a href="#">Matematične metode v geofiziki</a>	45	-	30	-	-	-	75	150	5	
<a href="#">Satelitska geodezija in daljinsko zaznavanje</a>	45	-	15	15	-	-	75	150	5	
<a href="#">Globalna geofizika</a>	45	-	15	15	-	-	75	150	5	
Izravnalni predmeti (povprečje)	120	15	60	30	-	-	225	450	15	
<b>Skupaj 1. semester</b>	<b>225</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>450</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	
2. semester	<b>Kontaktne ure</b>									
	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>SV</b>	<b>LV</b>	<b>TD</b>	<b>DD</b>	<b>Σ</b>	<b>KU</b>	<b>Σ</b>	<b>ŠOECTS</b>
Prosti izbirni predmet 1	60	-	60	-	-	-	120	240	8	
Magistrski modul (povprečje)	165	20	65	55	0	25	330	660	22	
<b>Skupaj 2. semester (povprečje)</b>	<b>225</b>	<b>20</b>	<b>125</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>450</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	
<b>Skupaj 1. letnik (povprečje)</b>	<b>480</b>	<b>35</b>	<b>245</b>	<b>115</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>900</b>	<b>1800</b>	<b>60</b>	
<b>MAGISTRSKI MODUL »METEOROLOGIJA«</b>										
<a href="#">Dinamična meteorologija II</a>	60	15	30	-	-	15	120	240	8	
<a href="#">Fizika atmosfere</a>	45	15	30	-	-	15	105	210	7	

<a href="#">Analiza in prognoza vremena</a>	60	15	15	-	-	15	105	210	7
<b>Skupaj modul Meteorologija</b>	165	45	75	0	0	45	330	660	22
<b>MAGISTRSKI MODUL »HIDROLOGIJA«</b>									
Modeliranje v hidrologiji	60	-	30	30	-	-	120	240	8
Dinamika podzemne vode	60	-	30	25	-	5	120	240	8
Okoljska mehanika tekočin	45	-	-	45	-	-	90	180	6
<b>Skupaj modul Hidrologija</b>	165	60	100	100	5	330	660	660	22
<b>MAGISTRSKI MODUL »TRDNA ZEMLJA«</b>									
Geodinamika in tektonika litosfere	60	-	30	15	15	-	120	240	8
Seizmologija	45	15	15	-	-	15	90	180	6
Geodezija v geofiziki	60	30	-	30	-	-	120	240	8
<b>Skupaj modul Trdna Zemlja</b>	165	45	45	15	15	330	660	660	22

## 2. letnik

V drugem letniku imajo vsi študenti en obsežen predmet – Magistrsko delo (26 ECTS) in enega manjšega – Strokovno usposabljanje (4 ECTS) – skupaj torej dva predmeta, ki sta skupna vsem študentom. Število predmetov, ki jih opravljajo študenti glede na izbrani modul, pa se nekoliko razlikujejo od modula do modula, čeprav imajo vsi po 26 ECTS: pri hidrološkem in meteorološkem so predmeti štirje, pri modulu Trdna Zemlja pa izbira omogoča (če so predmeti večji) tri, če pa so predmeti manjši, pa morda tudi pet predmetov modula. Poleg teh imajo vsi študenti poleg še en prosto izbirni predmet (4 ECTS). Torej je v drugem letniku predmetov pri hidrološkem in pri meteorološkem modulu sedem, pri modulu Trdna Zemlja pa med šest in osem.

3. semester	<u>Kontaktne ure</u>									
	P	S	SV	LV	TD	DD	Σ KU	Σ ŠO	ECTS	
Prosti izbirni predmet 2	30	-	30	-	-	-	60	120	4	
Magistrski modul (povprečje)	185	10	85	70	10	30	390	780	26	
<b>Skupaj 3. semester</b>	215	10	115	70	10	30	450	900	30	
4. semester	<u>Kontaktne ure</u>									
	P	S	SV	LV	TD	DD	Σ KU	Σ ŠO	ECTS	
Strokovno usposabljanje	-	-	-	-	-	60	60	120	4	
Magistrsko delo	-	-	-	-	-	390	390	780	26	
<b>Skupaj 4. semester</b>	0	0	0	0	0	450	450	900	30	
<b>Skupaj 2. letnik (povprečje)</b>	215	10	115	70	10	480	900	1800	60	

**MAGISTRSKI MODUL »HIDROLOGIJA«**

Meritve v hidrologiji	45	-	10	30	5	-	90	180	6
Erozija in sedimentacija	45	-	20	20	5	-	90	180	6
Hidrogeologija onesnaževal	45	-	20	20	5	-	90	180	6
Geofizikalni izbirni predmet	60	-	30	30	-	-	120	240	8
<b>Skupaj modul Hidrologija</b>	195	0	80	100	15	0	390	780	26

**MAGISTRSKI MODUL »METEOROLOGIJA«**

<a href="#">Modelska analiza I</a>	30	-	30	-	-	45*	105	210	7
<a href="#">Numerično modeliranje atmosfere</a>	60	15	15	-	-	15	105	210	7
Geofizikalni izbirni predmet**	45	-	-**	-	15**	-	60**	120	4
Geofizikalni izbirni predmet	60	-	30	30	-	-	120	240	8

\* Pri Modelski analizi 1 (predmet iz magistrskega programa Fizika) študenti izdelajo 14

tedenskih projektov – za to po oceni porabijo okrog 45 ur dela (kar pa pri programu Fizika ni posebej navedeno).

\*\* Priporočena izbira za prvi geofizikalni izbirni predmet je eden od dveh specifično meteoroloških izbirnih predmetov: [Klimatski modeli](#) in [Zaznavanje ozračja](#).

<b>Skupaj modul Meteorologija</b>	195	15	75	30	15	60	390	780	26
<b>MAGISTRSKI MODUL »TRDNA ZEMLJA«</b>									
Geofizikalni izbirni predmet	-	-	-	-	-	-	-	780	26
<b>Skupaj modul Trdna Zemlja</b>	195	15	75	75	30	-	390	780	26
<b>CELOTEN ŠTUDIJ</b>	<b><u>Kontaktne ure</u></b>								
	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>SV</b>	<b>LVT</b>	<b>DDD</b>	<b>Σ</b>	<b>KU</b>	<b>Σ</b>	<b>ŠOECTS</b>
<b>Skupaj 1. letnik</b>	480352451150	25	900	1800	60				
<b>Skupaj 2. letnik</b>	2151011570	10	480900	1800	60				
<b>Skupaj</b>	6954536018510	505	1800	3600	120				

## L) Študijski program 1. stopnje Finančna matematika

### Stopnja študija:

prva stopnja

### Strokovni naslov:

Diplomirani finančni matematik (UN) oziroma diplomirana finančna matematičarka (UN).  
Okrajšava: dipl. fin. mat. (UN).

### Trajanje:

3 leta (6 semestrov), skupaj 180 kreditnih točk po sistemu ECTS.

### Temeljni cilji:

Temeljni cilj dodiplomskega univerzitetnega programa Finančna matematika je vzgojiti strokovnjaka, ki bo sposoben reševati zahtevne matematične probleme, ki se pojavljajo v bančnem in zavarovalniškem sektorju, pri delovanju borze in borzno-posredniških hiš in pri upravljanju pokojninskih in zdravstvenih skladov. Poleg tega bodo kandidati pridobili dovolj teoretičnih znanj za nadaljevanje študija na drugi stopnji.

### Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:

- sposobnost abstrakcije in analize problemov,
- sposobnost sinteze ter kritične presoje rešitev,
- sposobnost uporabe znanja pri reševanju praktičnih problemov,
- sposobnost uporabe in spremljanja strokovne literature,
- sposobnost pisne in ustne predstavitve strokovnih tem,

- sposobnost tako avtonomnega strokovnega dela kot dela v (mednarodni) skupini,
- vseživljenjsko učenje.

### **Predmetnospecifične kompetence:**

- temeljno znanje matematike,
- temeljno znanje informatike,
- temeljna ekonomsko-finančna znanja,
- sposobnost reševanja nedeterminističnih problemov s pomočjo verjetnostnega računa in statistike,
- sposobnost reševanja determinističnih problemov s pomočjo optimizacije in operacijskih raziskav,
- sposobnost približnega reševanja problemov s pomočjo numeričnih metod,
- sposobnost uporabe računalnika pri reševanju problemov in predstavitvi rezultatov.

### **Zaposlitvene možnosti:**

Diplomanti programa Finančna matematika se lahko zaposlujejo v:

- bankah in zavarovalnicah,
- borzah in borzno-posredniških hišah,
- pokojninskih in zdravstvenih skladih,
- tako v javni upravi in agencijah kot privatnem sektorju, npr. v logističnem sektorju (optimizacija).

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V program se lahko vpiše:

**a)** kdor je opravil maturo,

**b)** kdor je opravil poklicno maturo v kateremkoli štiriletnem srednješolskem programu in izpit iz enega od maturitetnih predmetov, ki pa ne sme biti predmet, ki ga je kandidat že opravil na poklicni maturi; med opravljenimi predmeti na maturi ali poklicni maturi mora biti tudi matematika,

**c)** kdor je pred 1. 6. 1995 končal program gimnazije ali katerikoli štiriletni srednješolski program.

Če je vpis omejen, so kandidati iz točke **a)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri maturi (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk);

kandidati iz točke **b)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri poklicni maturi (20 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi ali poklicni maturi (40 % točk)

- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (10 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (30 % točk);

kandidati iz točke c) izbrani glede na:

- splošni uspeh pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri zaključnem izpitu oziroma v 4. letniku srednje šole, če kandidat matematike ni opravljal pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk).

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v višji letnik je potrebno opraviti najmanj za 50 ECTS izpitov iz predmetov tekočega letnika, pri čemer morajo biti obvezno opravljeni naslednji izpiti:

- za vpis v 2. letnik: Analiza 1, Analiza 2, Algebra 1 in Računalniški praktikum,
- za vpis v 3. letnik: vsi izpiti 1. letnika, Verjetnostni račun 1, Analiza 3 in Seminar 1.

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v isti letnik je potrebno opraviti:

- a) vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS),
- b) vse izpite iz nižjih letnikov.

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za končanje študija mora študent opraviti vse izpite.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Finančna matematika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija OM FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj. Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri predmetu. Pri



tem se uporablja [Pravilnik o postopku in merilih za priznavanje neformalno pridobljenega znanja in spretnosti](#), sprejet na seji Senata Univerze v Ljubljani 29. maja 2007.

#### Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik FMF. Pri vseh predmetih se preverja znanje s pisnim in/ali ustnim izpitom. Ti načini preverjanja so lahko: kolokviji, zagovori kolokvijev, pisni izpiti, ustni izpiti, seminarske in projektne naloge, ter zagovori seminarških in projektnih nalog. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica, skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1-10, pri čemer so 6-10 pozitivne, 1-5 pa negativne ocene.

#### Prehodi iz drugih študijskih programov

- Diplomanti visokošolskega strokovnega programa (VSP) Praktična matematika se lahko vpišejo v 2. letnik univerzitetnega študijskega programa Finančna matematika pod pogojem, da so dosegli povprečno oceno vseh izpitov na VSP najmanj 8 (gre za povprečno oceno izpitov, vaj in seminarjev). Po vpisu v 2. letnik mora študent opraviti še dva diferencialna izpita: Denar in finance, Makroekonomija. Oproščen je izpitov iz naslednjih predmetov: Numerične metode 1 in Numerične metode 2.
- Možen je prehod iz starih univerzitetnih študijskih programov, pri čemer se na podlagi doseženih kreditnih točk v predhodnem programu določi, v kateri letnik se lahko kandidat vpiše.
- Na podlagi individualne prošnje kandidata je možen prehod iz primerljivega študijskega programa s področja matematike, če kandidat izpolnjuje splošne pogoje za vpis v 1. letnik študijskega programa. O izpolnjevanju pogojev za prehod in pogojih za dokončanje študija odloča pristojni organ fakultete glede na razlike med programi.

Vse dodatne informacije dobijo kandidati v študentskem referatu Oddelka za matematiko.

#### Predmetnik

Legenda:

**P** = število ur predavanj na teden,

**V** = število ur teoretičnih vaj na teden,

**L** = število ur laboratorijskih vaj na teden,

**S** = število ur seminarja na teden,

**ECTS** = število kreditnih točk po sistemu ECTS,

**UŠD** = predvideno število ur študentovega dela.

Vsak semester traja 15 tednov.

#### 1. letnik

Predmet	Zimski						Poletni						Skupaj	
	P	V	L	S	ECTS	UŠD	P	V	L	S	ECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<a href="#">Analiza 1</a>	3	3	0	0	7	210	0	0	0	0	0	0	7	210
<a href="#">Analiza 2</a>	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	7	210	7	210

<a href="#">Algebra 1</a>	4	4	0	08	240	2	2	0	06	180	14	420
<a href="#">Diskretna matematika 1</a>	2	2	0	05	150	0	0	0	00	0	5	150
<a href="#">Mikroekonomija</a>	0	0	0	00	0	3	3	0	06	180	6	180
<a href="#">Optimizacijske metode</a>	0	0	0	00	0	3	3	0	06	180	6	180
<a href="#">Proseminar</a>	2	4	0	04	120	0	0	0	00	0	4	120
<a href="#">Računalniški praktikum</a>	1	0	3	06	180	0	0	0	00	0	6	180
<a href="#">Uvod v programiranje</a>	0	0	0	00	0	2	0	2	05	150	5	150
Vsota	12	13	3	030	900	13	11	2	030	900	60	1800
Vsota semestrskih ur	180	195	450			195	165	300				

2. letnik

Predmet	Zimski					Poletni					Skupaj	
	P	V	L	S	ECTSUŠD	P	V	L	S	ECTSUŠD	DECTS	UŠD
<a href="#">Analiza 3</a>	4	4	0	09	270	0	0	0	0	0	9	270
<a href="#">Verjetnostni račun 1</a>	2	2	0	05	150	2	2	0	05	150	10	300
<a href="#">Finančna matematika 1</a>	0	0	0	00	0	2	2	0	05	150	5	150
<a href="#">Makroekonomija</a>	4	2	0	06	180	0	0	0	0	0	6	180
<a href="#">Finančni trgi in inštitucije</a>	0	0	0	00	0	4	2	0	06	180	6	180
<a href="#">Programiranje 1</a>	2	0	2	05	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Numerične metode 1</a>	2	2	0	05	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Numerične metode 2</a>	0	0	0	00	0	2	2	0	05	150	5	150
<a href="#">Denar in finance</a>	0	0	0	00	0	3	2	0	16	180	6	180
<a href="#">Seminar 1</a>	0	0	0	00	0	0	0	0	23	90	3	90
Vsota	14	10	2	030	900	13	10	03	30	900	60	1800
Vsota semestrskih ur	210	150	300			195	150	45				

3. letnik

Predmet	Zimski					Poletni					Skupaj	
	P	V	L	S	ECTSUŠD	P	V	L	S	ECTSUŠD	DECTS	UŠD
<a href="#">Finančni praktikum</a>	1	0	0	35	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Statistika 1</a>	2	2	0	05	150	2	2	0	05	150	10	300
<a href="#">Slučajni procesi 1</a>	0	0	0	0	0	2	2	0	05	150	5	150
<a href="#">Operacijske raziskave</a>	0	0	0	0	0	3	3	0	06	180	6	180
<a href="#">Teorija iger</a>	3	3	0	06	180	0	0	0	0	0	6	180
<a href="#">Seminar 2</a>	0	0	0	23	90	0	0	0	11	30	4	120
Izbirni predmeti	5	5	0	011	330	6	5	0	013	390	24	720
Vsota	11	10	05	30	900	13	12	01	30	900	60	1800
Vsota semestrskih ur	165	150	75			195	180	15				

Poleg obveznih predmetov študent izbere še izbirne predmete, ki skupaj prinašajo 24 ECTS. Od tega mora obvezno izbrati vsaj 5 ECTS iz matematičnih predmetov in vsaj 5 ECTS iz finančno-ekonomskih predmetov. Študent lahko izbere do 3 ECTS splošnih izbirnih vsebin na drugih študijskih programih. Študent izbira izmed naslednjih finančno-ekonomskih predmetov in izmed naslednjih matematičnih predmetov:

### Finančno-ekonomski izbirni predmeti:

#### Predmet

Davki in poslovanje podjetij

[Ekonometrija 1](#)

Evropski monetarni sistem

Javne finance

Mednarodne finance

[Monetarna ekonomija](#)[Organizacija in struktura trga](#)

Poslovne finance 1

[Temelji finančnega in poslovnega računovodstva](#)

Upravljanje s finančnimi naložbami

**Matematični izbirni predmeti:****Predmet**

Afina in projektivna geometrija

Algebra 2

Algebra 3

Algebraične krivulje

Analiza 3 (Program Matematika)

[Analiza 4](#)

Diskretna matematika 2

Matematično modeliranje

Osnove podatkovnih baz

[Podatkovne strukture in algoritmi 1](#)[Podatkovne strukture in algoritmi 2](#)

Programiranje 2

Splošna topologija

Teorija kodiranja in kriptografija

Uvod v diferencialno geometrijo

Uvod v geometrijsko topologijo

Študent, ki je v okviru programa Socrates-Erasmus na izmenjavi na drugi univerzi, lahko prenese največ 30 ECTS (če je na študiju na drugi ustanovi en semester) oziroma 60 ECTS (če je na celoletnem študiju) iz opravljenih obveznosti na drugi ustanovi.

**M) Enoviti magistrski študijski program Pedagoška matematika****Stopnja študija:**

druga stopnja

**Strokovni naslov:**

Magister profesor matematike oziroma magistrica profesorica matematike.

Okrajšava: mag. prof. mat.

**Trajanje:**

5 let (10 semestrov), skupaj 300 kreditnih točk po sistemu ECTS. Program je enovit, petleten in ni razdeljen na dele.

### **Temeljni cilji:**

Program je namenjen predvsem izobraževanju gimnazijskih profesorjev matematike. Po strukturi in obsegu pedagoških vsebin zadošča zahtevam za poučevanje matematike kot samostojnega predmeta na vseh ravneh preduniverzitetnega šolanja. Magistranti lahko nadaljujejo študij na tretji stopnji.

### **Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:**

**a)** Sposobnost abstrakcije in analize problemov, sposobnost sinteze ter kritične presoje rešitev.

**b)** Sposobnost sodelovanja:

- samozaupanje, samostojnost in odgovornost pri stikih z drugimi,
- sporazumevalna zmožnost,
- večšine skupinskega dela z upoštevanjem raznolikosti, večkulturnosti in etičnosti,
- sposobnost premisleka o različnih sistemih vrednost,
- sposobnost za učinkovito reševanje problemov.

**c)** Učinkovito poučevanje:

- načrtovanje in upravljanje časa,
- obvladanje strategij poučevanja/učenja in različnih načinov preverjanja in ocenjevanja znanja,
- upoštevanje razvojnih značilnosti ter posebnosti otrok, dijakov, odraslih udeležencev izobraževanja (v nadaljnjem besedilu: učencev) za spodbujanje uspešnega učenja,
- razvijanje sposobnosti učencev za vseživljenjsko učenje,
- uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije oziroma razvijanje informacijske pismenosti pri učencih.

**d)** Sodelovanje z delovnim in družbenim okoljem (z družbo in v družbi):

- z delavci na šoli, drugimi šolami in inštitucijami ter strokovnjaki na vzgojno-izobraževalnem področju,
- s starši in drugimi osebami, odgovornimi za učence,
- sposobnost strokovnega komuniciranja,
- sposobnost komuniciranja in timskega dela,
- sposobnost komuniciranja na lokalni, regionalni, nacionalni, evropski in širši globalni ravni.

**e)** Usposobljenost za stalen poklicni razvoj (vseživljenjsko izobraževanje):

- sposobnost samokritičnega premisleka o lastnem delu in njegovega vrednotenja,
- izboljšanje kakovosti svojega dela z razvijanjem študijskih in raziskovalnih veščin,
- sporazumevalna zmožnost, odprtost za nasvete in sodobna dognanja v svojem poklicnem okolju, usposobljenost za razvijanje in ustvarjanje znanja.

f) Organizacijske in vodstvene sposobnosti ob dobrem poznavanju svojega poklica in predpisov, ki urejajo delovanje šole.

**Predmetnospecifične kompetence:**

- poznavanje temeljnih matematičnih disciplin (kot so algebra, analiza, geometrija),
- sposobnost logičnega razmišljanja in dokazovanja lažjih izrekov,
- sposobnost načrtovanja, izvajanja in evalvacije učnega procesa,
- sposobnost refleksije lastne pedagoške prakse,
- sposobnost uveljavljanja sodobnih didaktičnih spoznanj,
- poznavanje in razumevanje razvojnih sposobnosti in potreb posameznika,
- znanje o vzgojnih in izobraževalnih konceptih,
- sposobnost priprave, vodenja in evalvacije projektnega pouka na področju matematike,
- sposobnost uporabe sodobnih tehnologij v izobraževanju,
- sposobnost uporabe za matematiko relevantne programske opreme,
- poznavanje in razumevanje institucionalnih okvirov dela,
- obvladovanje profesionalno-etičnih vprašanj,
- poznavanje individualnih vrednot in vrednostnih sistemov,
- usposobljenost za tvorno sodelovanje v raziskovalno razvojnih projektih, namenjenih izboljševanju kakovosti vzgojno izobraževalnega dela.

**Zaposlitvene možnosti:**

Magistranti lahko poučujejo matematiko v srednjih šolah vseh smeri. Lahko se zaposlujejo na inštitucijah, ki se ukvarjajo z razvojem šolstva. Zaradi sposobnosti analitičnega mišljenja in uporabe informacijske tehnologije lahko najdejo zaposlitev tudi v gospodarstvu.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V program se lahko vpiše:

**a)** kdor je opravil splošno maturo,

**b)** kdor je opravil poklicno maturo v kateremkoli štiriletnem srednješolskem programu in izpit iz enega od maturitetnih predmetov, ki pa ne sme biti predmet, ki ga je kandidat že opravil na poklicni maturi; med opravljenimi predmeti na maturi ali poklicni maturi mora biti tudi matematika,

**c)** kdor je pred 1. 6. 1995 končal program gimnazije ali katerikoli štiriletni srednješolski program.

Če je vpis omejen, so kandidati iz točke **a)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri splošni maturi (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri splošni maturi (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk);

kandidati iz točke **b)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri poklicni maturi (20 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi ali poklicni maturi (40 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (10 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (30 % točk);

kandidati iz točke c) izbrani glede na:

- splošni uspeh pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri zaključnem izpitu oziroma v 4. letniku srednje šole, če kandidat matematike ni opravljal pri zaključnem izpitu (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk).

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v višji letnik je potrebno zbrati vsaj za 54 ECTS iz opravljenih izpitov predmetov tekočega letnika, pri čemer morajo biti obvezno opravljeni naslednji izpiti:

- za vpis v 2. letnik: *Analiza 1, Algebra 1 in Računalniški praktikum.*
- za vpis v 3. letnik: *vsii izpiti 1. letnika, Analiza 2a, Analiza 2b, Algebra 2 in Splošna topologija.*
- za vpis v 4. letnik: *vsii izpiti 1. in 2. letnika in Analiza 3.*
- za vpis v 5. letnik: *vsii izpiti 1., 2. in 3. letnika.*

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v isti letnik je potrebno opraviti:

- a) vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS),
- b) vse izpite iz nižjih letnikov.

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za končanje študija mora študent:

- opraviti vse izpite,
- opraviti prakso,
- opraviti zaključni izpit,
- izdelati in zagovarjati magistrsko delo.

Zaključni izpit je ustni. Na njem kandidat dobi tri vprašanja: prvo iz matematične analize, drugo iz algebre in tretje iz geometrije. Vprašanja so iz vnaprej pripravljenega seznama izpitnih tem, ki so vse zajete iz vsebin predmetov v času študija.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Pedagoška matematika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija OM FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj. Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija OM FMF upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri predmetu. Pri tem se uporablja [Pravilnik o postopku in merilih za priznavanje neformalno pridobljenega znanja in spretnosti](#), sprejet na seji Senata Univerze v Ljubljani 29. maja 2007.

Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik FMF. Pri vseh predmetih se preverja znanje s pisnim in/ali ustnim izpitom. Ti načini preverjanja so lahko: kolokviji, zagovori kolokvijev, pisni izpiti, ustni izpiti, seminarske in projektne naloge ter zagovori seminarskih in projektnih nalog. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica, skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1 - 10, pri čemer so 6 - 10 pozitivne, 1 - 5 pa negativne ocene.

Prehodi iz drugih študijskih programov

Prestopanje iz drugih programov je možno glede na število razpoložljivih študijskih mest po prvem letniku študija. Splošni pogoji za prestop na enoviti magistrski študijski program Pedagoška matematika iz drugega programa so:

- izpolnjeni pogoji za vpis v program,
- opravljeni diferencialni izpiti, ki jih predpiše ustrezeni organ OM FMF na podlagi primerjave programa, iz katerega študent prestopa in enovitega magistrskega študijskega programa Pedagoška matematika.

Prestopanje v druge programe je možno na podlagi določil, ki so veljavna za take programe. Študentu je možno izdati tudi soglasje za vzporedni vpis v neki drug program na podlagi osebne vloge in njegove uspešnosti pri študiju.

Prehodi iz drugih programov na FMF:

- Diplomanti visokošolskega strokovnega programa (VSP) Praktična matematika se lahko vpišejo v 3. letnik enovitega magistrskega programa Pedagoška matematika pod pogojem, da so dosegli povprečno oceno vseh izpitov na VSP najmanj 8 (gre za povprečno oceno izpitov, vaj in seminarjev). Po vpisu v 3. letnik mora študent opraviti še štiri izpite: Algebro 2, Splošno topologijo, Elementarno geometrijo in Elementarno teorijo števil. Oproščen je izpitov iz predmetov Uvoda v numerične

metode, iz izbirnega predmeta v 3. letniku in izpitov iz izbirnih predmetov v obsegu 10 ECTS v 4. letniku. Študijske obveznosti iz predmetov Verjetnost in Statistika opravlja v 4. letniku.

- Diplomant univerzitetnega študijskega programa Matematika se lahko vpiše v četrti letnik enovitega magistrskega programa Pedagoška matematika. V tem letniku mora opraviti študijske obveznosti iz '[pedagoškega paketa](#)'.
- Diplomant univerzitetnega študijskega programa Finančna matematika se lahko vpiše v 3. letnik enovitega magistrskega programa Pedagoška matematika. Njegove obveznosti so:

### Obveznosti za 3. letnik:

Predmet	ZimskiPoletniECTS					
	P	V	L	P	V	L
Algebra II	3	2	0	0	0	6
Algebra III	0	0	0	3	2	6
Splošna topologija	2	2	0	0	0	5
Elementarna geometrija	3	1	0	0	0	6
Elementarna teorija števil	0	0	0	3	1	5
Programska oprema pri pouku	0	0	0	3	0	8
Didaktika matematike 1	2	2	0	2	2	8
Psihologija pouka in učenja	2	1	0	2	1	7
Didaktika 1	0	0	0	2	1	3
Zgodovina matematike	2	1	0	0	0	4
Seminar 1	0	0	0	0	0	2

**Obveznosti za 4. letnik:** V četrtem letniku študent namesto izpita iz predmeta Zgodovina matematike opravi izpit iz predmeta Simbolno računanje in dinamična geometrija. Poleg tega mora zbrati 20 kreditnih točk iz opravljenih izpitov pri izbirnih predmetov. Od tega vsaj 15 kreditnih točk na naših študijskih programih. 5 kreditnih točk lahko zbere iz predmetov na Oddelku za pedagogiko na Filozofski fakulteti ali drugje. Pri tem ne štejejo izpiti iz vsebin, ki jih je opravil že na študiju Finančne matematike.

- Diplomant študijskih programov Matematika ali Finančna matematika druge stopnje mora opraviti '[pedagoški paket](#)'.
- Diplomant, ki ima končan 'nebolonjski' dodiplomski študijski program Matematika - teoretične ali uporabne smeri, mora opraviti '[pedagoški paket](#)'.
- Na podlagi individualne prošnje kandidata je možen prehod iz primerljivega študijskega programa s področja matematike, če kandidat izpolnjuje splošne pogoje za vpis v 1. letnik študijskega programa. O izpolnjevanju pogojev za prehod in pogojih za dokončanje študija odloča pristojni organ fakultete glede na razlike med programi.

Vse dodatne informacije dobijo kandidati v študentskem referatu Oddelka za matematiko.

Pedagoški paket

Pedagoški paket obsega skupaj 60 ECTS, ki ga sestavljajo obvezni in izbirni predmeti.



**Obvezni predmeti so:**

<b>Predmet</b>	<b>ECTS</b>
Elementarna geometrija	6
Elementarna teorija števil	5
Didaktika matematike 1	8
Didaktika matematike 2	8
Psihologija učenja in pouka	7
Didaktika 1	3
Pedagogika z andragogiko	5
Pedagoška praksa	15

**Izbirni predmeti so:**

<b>Predmet</b>	<b>ECTS</b>
Statistika v šoli	4
Zgodovina matematike	4
Simbolno računanje in dinamična geometrija	5
Naravoslovna obzorja	5
Didaktika 2	5
Programska oprema pri pouku	7

Namesto vsebin, ki jih je študent morebiti že opravil, študent (v soglasju s študijsko komisijo) izbira med drugimi vsebinami, ki se izvajajo na programu Pedagoška matematika. Skupaj mora opraviti za 60 ECTS obveznosti.

Zaključni izpit

[Vprašanja za zaključni izpit](#)**Predmetnik**

Legenda:

**P** = število ur predavanj na teden,

**V** = število ur teoretičnih vaj na teden,

**L** = število ur laboratorijskih vaj na teden,

**S** = število ur seminarja na teden,

**ECTS** = število kreditnih točk po sistemu ECTS,

**UŠD** = predvideno število ur študentovega dela.

Vsak semester traja 15 tednov.

1. letnik

<b>Predmet</b>	<b>Zimski</b>					<b>Poletni</b>					<b>Skupaj</b>		
	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>ECTSUŠD</b>	<b>P</b>	<b>V</b>	<b>L</b>	<b>S</b>	<b>ECTSUŠD</b>	<b>ECTS</b>	<b>UŠD</b>	
<a href="#">Analiza 1</a>	4	4	0	0	09	270	4	4	0	09	270	18	540
<a href="#">Algebra 1</a>	3	3	0	0	07	210	3	3	0	07	210	14	420
<a href="#">Logika in množice</a>	2	2	0	0	06	180	0	0	0	00	0	6	180
<a href="#">Računalniški praktikum</a>	1	0	3	0	06	180	0	0	0	00	0	6	180

<a href="#">Uvod v programiranje</a>	0	0	0	00	0	2	0	2	06	180	6	180
<a href="#">Fizika 1</a>	0	0	0	00	0	3	3	0	06	180	6	180
Strokovni izbirni predmet1	2	0	0	02	60	1	2	0	02	60	4	120
<b>Vsota</b>	11	11	3	030	900	13	12	2	030	900	60	1800
<b>Vsota semesterskih ur</b>	165	165	450		195	180	300					

### Izbirna predmeta

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj			
	P	V	L	S	P	V	L	S	P	V	L	S
<a href="#">Proseminar A</a>	2	2	0	02	60	0	2	0	2	60	4	120
<a href="#">Proseminar B</a>	0	2	0	02	60	2	2	0	2	60	4	120

Opomba: Proseminarja A in B sta izbirna. Proseminar A je namenjen ponovitvi srednješolske matematike in podpora pouku pri ostalih predmetih, Proseminar B pa je namenjen boljšim študentom. Izpit iz Proseminarja A je ob koncu prvega semestra, izpit iz Proseminarja B pa ob koncu drugega semestra. Ure iz vaj pri obeh Proseminarjih so namenjene podpori pouku pri vseh ostalih predmetih prvega letnika.

### 2. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj			
	P	V	L	S	P	V	L	S	P	V	L	S
<a href="#">Analiza 2a</a>	4	3	0	08	240	0	0	0	0	8	240	
<a href="#">Analiza 2b</a>	0	0	0	00	0	4	3	0	0	6	180	180
<a href="#">Fizika 2</a>	3	2	0	16	180	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Algebra 2</a>	3	2	0	06	180	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Algebra 3</a>	0	0	0	00	0	3	2	0	0	6	180	180
<a href="#">Splošna topologija</a>	2	2	0	05	150	0	0	0	0	5	150	
<a href="#">Afina in projektivna geometrija</a>	0	0	0	00	0	2	2	0	0	5	150	150
<a href="#">Elementarna geometrija</a>	0	0	0	00	0	3	1	0	0	6	180	180
<a href="#">Elementarna teorija števil</a>	3	1	0	05	150	0	0	0	0	5	150	
<a href="#">Programska oprema pri pouku</a>	0	0	0	00	0	3	0	3	0	7	210	210
<b>Vsota</b>	15	11	0	030	900	15	8	3	0	60	1800	
<b>Vsota semesterskih ur</b>	225	165	0		225	120	450					

### 3. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj			
	P	V	L	S	P	V	L	S	P	V	L	S
<a href="#">Analiza 3</a>	3	3	0	06	180	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Uvod v numerične metode</a>	3	3	0	06	180	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Verjetnost</a>	2	2	0	05	150	0	0	0	0	5	150	
<a href="#">Statistika</a>	0	0	0	00	0	2	2	0	0	5	150	150
<a href="#">Didaktika matematike 1</a>	2	2	0	04	120	2	2	0	0	8	240	
<a href="#">Psihologija učenja in pouka</a>	2	1	0	03	90	2	1	0	0	7	210	
<a href="#">Didaktika 1</a>	0	0	0	00	0	2	1	0	0	3	90	90
<a href="#">Astronomija</a>	2	1	0	03	90	2	1	0	0	7	210	
<a href="#">Simbolno računanje in dinamična</a>	0	0	0	00	0	2	0	2	0	5	150	150

geometrija

<u>Seminar 1</u>	0	0	0	2	3	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	90
Strokovni izbirni predmet	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150				
Vsota	14	12	0	2	30	900	14	9	2	0	30	900	60	1800				
Vsota semesterskih ur	210180030					210135300												

Izbirni predmet je eden od predmetov iz skupine B navedenih v 4. letniku.

## 4. letnik

Predmet	Zimski					Poletni					Skupaj			
	P	V	L	S	ECTSUŠD	P	V	L	S	ECTSUŠD	DECTSUŠD	ECTSUŠD		
<u>Didaktika matematike 2</u>	2	2	0	0	4	120	2	2	0	0	4	120	8	240
<u>Pedagogika z andragogiko</u>	3	0	0	0	3	90	2	0	0	0	2	60	5	150
<u>Pedagoška praksa</u>	0	0	0	2	7	210	0	0	0	2	8	240	15	450
<u>Statistika v šoli</u>	2	2	0	0	4	120	0	0	0	0	0	0	4	120
<u>Zgodovina matematike</u>	2	1	0	0	4	120	0	0	0	0	0	0	4	120
<u>Seminar 2</u>	0	0	0	2	3	90	0	0	0	1	1	30	4	120
Strokovni izbirni predmet	2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
Strokovni izbirni predmet	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
Strokovni izbirni predmet	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
Splošni izbirni predmet	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
Vsota	11	7	0	4	30	900	10	8	0	3	30	900	60	1800
Vsota semesterskih ur	165105060					150120045								

Opomba: Pri predmetu Pedagoška praksa je 120 ur ostalih oblik dela.

**Strokovni izbirni predmeti**

Predmet	Skupina	Zimski			Poletni			Skupaj							
		P	V	L	S	ECTSUŠD	P	V	L	S	ECTSUŠD	DECTSUŠD	ECTSUŠD		
<u>Teoretična fizika</u>	B1	2	1	0	0	3	90	2	1	0	0	4	120	7	210
<u>Naravoslovna obzorja</u>	B1	3	1	0	0	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
<u>Projektno delo v fiziki</u>	B1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	90	3	90
<u>Uvod v diferencialno geometrijo</u>	B	2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
<u>Programiranje 1</u>	B	2	0	2	0	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
<u>Diskretna matematika 1</u>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<u>Algebraične krivulje</u>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<u>Mehanika 1</u>	B	2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
<u>Numerična linearna algebra</u>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<u>Matematično modeliranje</u>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<u>Teorija kodiranja in kriptografija</u>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<u>Optimizacija 1</u>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<u>Finančna matematika 1</u>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
Teorija števil	B	3	1	0	0	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
<u>Uvod v geometrijsko topologijo</u>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<u>Izobraževalna gradiva</u>	B	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150
<u>Informacijska tehnologija v izobraževanju 1</u>	B	2	0	2	0	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150

Predmeti označeni z B so možni izbirni predmeti. Študent mora zbrati 20 kreditnih točk. Najmanj 15 kreditnih točk mora zbrati iz predmetov na naših študijskih programih, od tega vsaj 5 kreditnih točk iz fizikalnih predmetov skupine B1. 5 kreditnih točk lahko izbere iz predmetov na Oddelku za pedagogiko na Filozofski fakulteti ali drugje. Študentovo izbiro predmetov mora potrditi ustrezna študijska komisija.

## 5. letnik

Predmet	Zimski					Poletni					Skupaj				
	P	V	L	S	ECTSUŠD	P	V	L	S	ECTSUŠD	ECTSUŠD	ECTSUŠD			
<a href="#">Matematična obzorja</a>	3	0	0	1	5	150	0	0	0	0	0	5	150		
<a href="#">Sodobni trendi v izobraževanju matematike</a>	3	1	0	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150		
Izbirni predmet iz matematičnih vsebin	2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150		
Izbirni predmet iz matematičnih vsebin	2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150		
Izbirni predmet iz pedagoških vsebin	2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150		
Izbirni predmet iz pedagoških vsebin	2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150		
Splošni izbirni predmet	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150	
Splošni izbirni predmet	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5	150	
<a href="#">Magistrsko delo</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	60	20	600		
Vsota	14	9	0	1	30	900	4	4	6	6	0	30	900	60	1800
Vsota semesterskih ur	210	135	0	15		60	70	0	0						

Študent mora zbrati vsaj 15 kreditnih točk iz matematičnih vsebin (kamor štejejo tudi Matematična obzorja). Poleg tega mora zbrati vsaj 20 kreditnih točk iz pedagoških vsebin (kamor štejejo tudi Sodobni trendi v izobraževanju matematike), od tega vsaj 10 kreditnih točk na študijskih programih FMF.

**Pedagoške vsebine:**

Strokovni izbirni predmeti, ki se izvajajo na FMF:

Predmet	ECTS	Ure št. dela
<a href="#">Matematika v kontekstu</a>	5	150
<a href="#">Matematika za nadarjene</a>	5	150
<a href="#">Informacijska tehnologija v izobraževanju</a>	25	150
<a href="#">Učenje na daljavo</a>	5	150
<a href="#">Simulacije v izobraževanju</a>	5	150

Strokovni izbirni predmeti, ki se izvajajo na FF:

Predmet	ECTS	Ure št. dela
Zgodovina pedagogike in šolstva	5	150
Didaktika 2	5	150
<a href="#">Obča andragogika</a>	5	150
Andragogika ciljnih skupin	5	150
Poklicna pedagogika in andragogika	5	150
<a href="#">Teorija vzgoje</a>	5	150

Pedagoška obravnava otrok s posebnimi potrebami	7	210
Uvod v pedagoško metodologijo	5	150

**Matematične vsebine** študent izbere izmed predmetov na 2. stopnji študija matematike, ki so razdeljeni v skupine:

[M1 Analiza in mehanika](#)

[M2 Algebra in diskretna matematika](#)

[M3 Geometrija in topologija](#)

[M4 Numerična matematika](#)

[M5 Verjetnost, statistika in finančna matematika](#)

[R1 Računalniška matematika](#)

Študentovo izbiro predmetov potrdi študijska komisija.

Študent, ki je v okviru programa Socrates-Erasmus na izmenjavi na drugi univerzi, lahko prenese največ 30 ECTS (če je na študiju na drugi ustanovi en semester) oziroma 60 ECTS (če je na celoletnem študiju) iz opravljenih obveznosti na drugi ustanovi.

## **N) Interdisciplinarni študijski program 1. stopnje Računalništvo in matematika**

### **Stopnja študija:**

prva stopnja

### **Strokovni naslov:**

Diplomirani inženir računalništva in matematike (UN) oziroma diplomirana inženirka računalništva in matematike (UN).

Okrajšava: dipl. inž. rač. mat. (UN).

### **Trajanje:**

3 leta (6 semestrov), skupaj 180 kreditnih točk po sistemu ECTS. Program ne predvideva usmeritev.

### **Temeljni cilji:**

Interdisciplinarni univerzitetni študijski program Računalništvo in matematika je namenjen usposabljanju v teoretičnih osnovah računalništva in z njimi povezanimi modernimi vejami diskretne in računalniške matematike. Diplomanti imajo široko pregledno znanje osnov informatike in računalništva in so zmožni obvladovati in kasneje tudi razvijati nove dosežke na tem področju. Ta študij med drugim zagotavlja kontinuiteto na področju produciranja visoko usposobljenih kadrov, ki so potrebni pri delu z novimi tehnologijami, ki jih danes še ne poznamo in ki so sposobni nadaljevati in širiti raziskovalno in inovativno dejavnost na področju računalništva in računalniške matematike. Diplomanti imajo tudi ustrezno predznanje za prehod na nova interdisciplinarna področja, pri katerih je potrebno

obvladovanje teoretičnega računalništva in ustreznih matematičnih podlag, kot so na primer nekatere vede s področja biotehnologij (na primer področje genetike in bioinformatike), biomedicine, teoretične kemije itd.

### **Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:**

Diplomanti so usposobljeni za delo na razvoju informacijskih tehnologij, za raziskovalno delo na področju matematike in računalništva, ta solidna osnova pa jim tudi pomaga pri osvajanju novih znanj v hitro razvijajoči se računalniški znanosti. Diplomant si pridobi naslednje splošne kompetence:

- sposobnost abstrakcije in analize problemov,
- sposobnost sinteze in kritične presoje rešitev,
- sposobnost uporabe znanja v praksi,
- sposobnost posredovanja znanja, strokovnega sporazumevanja in pisnega izražanja,
- sposobnost iskanja virov in kritične presoje informacij,
- sposobnost samostojnega strokovnega dela in dela v (mednarodni) skupini,
- razvijanje profesionalne odgovornosti in etičnosti.

### **Predmetnospecifične kompetence:**

- Temeljna usposobljenost na področju teoretičnega računalništva, logike in diskretne matematike, ki obsega osnovna teoretska znanja, praktična znanja in veščine, bistvene za interdisciplinarni študij računalništva in matematike,
- prevedba praktičnih problemov v jezik matematike in teoretičnega računalništva in kvalitativna analiza tako pridobljenih matematičnih problemov,
- izdelava algoritmov za njihovo reševanje problemov, implementacija razvitih algoritmov v ustreznih programskih okoljih,
- analiza in predstavitev rezultatov,
- razumevanje in sposobnost umeščanja računalniških in informacijskih znanj na druga področja tehnike in druga strokovno relevantna področja (ekonomija, finančna matematika, organizacijske vede itd.),
- praktično znanje in veščina pri uporabi programske opreme, strojne opreme in informacijskih tehnologij,
- diplomant prve stopnje je sposoben samostojno opravljati manj zahtevne in zahtevne razvojne inženirske in organizacijske naloge na svojih področjih,
- temeljna usposobljenost na področjih računalništva in matematike, ki omogoča nadaljevanje študija na drugi stopnji.

### **Zaposlitvene možnosti:**

Diplomanti lahko najdejo zaposlitev praktično v vseh panogah tržnega in nepridobitnega sektorja, saj je računalniška tehnologija v današnji družbi nepogrešljiva. Zlasti so usposobljeni za delovna mesta, ki zahtevajo dobro poznavanje računalništva, predvsem programiranja in na delovnih mestih, ki poleg tega zahtevajo strokovno matematično znanje. Predvidevamo, da se bodo diplomanti zaposlovali na področju dela v informacijski tehnologiji in znanosti, kjer bodo zaradi dobrega poznavanja teoretičnih osnov in matematike zmožni hitrega obvladovanja novih spoznanj in dosežkov.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V program se lahko vpiše:

**a)** kdor je opravil maturo,

**b)** kdor je opravil poklicno maturo v katerikoli štiriletnem srednješolskem programu in izpit iz maturitetnega predmeta matematika; če je kandidat ta predmet opravljal že pri poklicni maturi, pa izpit iz kateregakoli maturitetnega predmeta; izbirni predmet ne sme biti predmet, ki ga je že opravljal pri poklicni maturi,

**c)** kdor je pred 1. 6. 1995 končal program gimnazije ali katerikoli štiriletni srednješolski program.

Če je vpis omejen, so kandidati iz točke **a)** in **c)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri splošni maturi oz. zaključnem izpitu (60 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk);

kandidati iz točke **b)** izbrani glede na:

- splošni uspeh pri maturi (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri maturi (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk).

Pogoji za napredovanje v višji letnik

V 2. letnik se lahko vpišejo študenti, ki so opravili obveznosti v obsegu vsaj 53 kreditnih točk.

V 3. letnik se lahko vpišejo študenti, ki so pravili vse obveznosti 1. letnika ter vsaj 53 kreditnih točk iz 2. letnika.

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v isti letnik je potrebno opraviti:

- a) vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS),
- b) vse izpite iz nižjih letnikov.

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za dokončanje predlaganega študija mora študent opraviti vse izpite in druge študijske obveznosti vključno z diplomskim delom v obsegu 180 kreditnih točk.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v interdisciplinarnem študijskem programu Računalništvo in matematika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri predmetu. Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja urejata Pravilnik o preverjanju in ocenjevanju znanja ter izpitnem redu FRI in Izpitni pravilnik FMF. Pri vseh predmetih se preverja znanje s pisnim in/ali ustnim izpitom. Ti načini preverjanja so lahko: kolokviji iz vaj, zagovori kolokvijev, ustno preverjanje znanja iz vaj, seminarske in projektne naloge, zagovori seminarskih in projektnih nalog. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1-10, pri čemer so ocene 6-10 pozitivne, 1-5 pa negativne.

Prehodi iz drugih študijskih programov

Prehod je v skladu z Merili za prehode med študijskimi programi možen iz študijskih programov, ki ob zaključku študija zagotavljajo pridobitev primerljivih kompetenc in med katerimi se lahko po kriterijih za priznavanje prizna vsaj polovica obveznosti po Evropskem prenosnem kreditnem sistemu (v nadaljevanju: ECTS) iz prvega študijskega programa, ki se nanašajo na obvezne predmete drugega študijskega programa. Prehajanje iz drugih programov je možno po prvem letniku študija.

Pogoji za prehod na interdisciplinarni univerzitetni študijski program prve stopnje Računalništvo in matematika iz drugega programa so:

- izpolnjeni pogoji za vpis v program,
- ustrezni organ sodelujočih fakultet na podlagi primerjave programov opredeli obveznosti, ki so mu priznane in letnik, v katerega se kandidat lahko vpiše ter o tem izda sklep.

Prehajanje v druge programe je možno na podlagi določil, ki so veljavna za take programe.

Prehod iz programov na Fakulteti za matematiko in fiziko

Prehod na program je možen po prvem in po drugem letniku študija na FMF.



Po prvem letniku je prehod možen, če ima kandidat na programu Matematika (UN) opravljene predmete Analiza 1, Algebra 1, Logika in množice, Uvod v programiranje in Računalniški praktikum. Kandidat je dolžan v roku enega leta opraviti še izpite iz predmetov Diskretne strukture 2, Osnove digitalnih vezij in Osnove podatkovnih baz na programu Računalništvo in matematika.

Po drugem letniku programa je prehod možen, če ima kandidat na programu Matematika (UN) opravljene vse navedene predmete iz prvega letnika ter predmete Analiza 2 oz. Analiza 2a in Analiza 2b, Programiranje 1, Programiranje 2 in Diskretna matematika 1. Kandidat je dolžan v roku enega leta opraviti še izpite iz predmetov Algoritmi in podatkovne strukture, Arhitektura računalniških sistemov, Optimizacijske metode, Principi programskih jezikov, Operacijski sistemi in Računalniške komunikacije na programu Računalništvo in matematika.

Prehod iz programov na Fakulteti za računalništvo in informatiko

Prehod na program je možen po prvem in po drugem letniku študija na FRI.

Po prvem letniku je prehod možen, če ima kandidat na programu Računalništvo in informatika (UN) opravljene predmete: Osnove programiranja, Osnove matematične algebre, Diskretne strukture, Osnove digitalnih vezij, Programiranje in algoritmi, Linearna algebra, Računalniške komunikacije in Osnove podatkovnih baz. Kandidat je dolžan v roku enega leta opraviti še izpita iz Analize 2 in Diskretnih struktur 2 na programu Računalništvo in matematika.

Po drugem letniku programa je prehod možen, če ima kandidat opravljene na programu Računalništvo in informatika (UN) vse navedene predmete iz prvega letnika in skupne predmete drugega letnika (Algoritmi in podatkovne strukture, Arhitektura računalniških sistemov, Osnove umetne inteligence in Operacijski sistemi). Kandidat je dolžan v roku enega leta opraviti še izpite iz Analize 3, Kombinatorike in Optimizacijskih metod na programu Računalništvo in matematika.

## Predmetnik

Legenda:

**P** = število ur predavanj na teden,

**V** = število ur teoretičnih vaj na teden,

**L** = število ur laboratorijskih vaj na teden,

**ECTS** = število kreditnih točk po sistemu ECTS,

**UŠD** = predvideno število ur študentovega dela.

Vsak semester traja 15 tednov.

1. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj		
	P	V	L	ECTSUŠD	P	V	L	ECTSUŠD	ECTSUŠD	UŠD	
<a href="#">Analiza 1</a>	3	3	0	7	210	0	0	0	0	7	210
<a href="#">Diskretne strukture 1</a>	3	3	0	6	180	0	0	0	0	6	180
<a href="#">Osnove digitalnih vezij</a>	3	0	2	6	180	0	0	0	0	6	180
Programiranje 1	3	0	2	6	180	0	0	0	0	6	180

<a href="#">Linearna algebra</a>	2	2	0	5	150	2	2	0	5	150	10	300
<a href="#">Analiza 2</a>	0	0	0	0	0	3	3	0	7	210	7	210
<a href="#">Diskretne strukture 2</a>	0	0	0	0	0	3	3	0	6	180	6	180
Programiranje 2	0	0	0	0	0	3	0	2	6	180	6	180
<a href="#">Osnove podatkovnih baz</a>	0	0	0	0	0	3	0	2	6	180	6	180
<b>Vsota</b>	14	8	4	30	900	14	8	4	30	900	60	1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	210	120	60	2060		210	120	60	2060			

## 2. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj			
	P	V	L	ECTSUŠD	P	V	L	ECTSUŠD	DE	CTS	UŠD	
<a href="#">Analiza 3</a>	2	2	0	5	150	0	0	0	0	5	150	
<a href="#">Kombinatorika</a>	3	3	0	7	210	0	0	0	0	7	210	
Algoritmi in podatkovne strukture 13	0	2	6	180	0	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Arhitektura računalniških sistemov</a>	3	0	2	6	180	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Operacijski sistemi</a>	3	0	2	6	180	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Izbrana poglavja iz matematike</a>	0	0	0	0	0	2	2	0	5	150	5	150
<a href="#">Optimizacijske metode</a>	0	0	0	0	0	3	0	3	7	210	7	210
<a href="#">Principi programskih jezikov</a>	0	0	0	0	0	3	0	2	6	180	6	180
Algoritmi in podatkovne strukture 20	0	0	0	0	0	3	0	2	6	180	6	180
<a href="#">Računalniške komunikacije</a>	0	0	0	0	0	3	0	2	6	180	6	180
<b>Vsota</b>	14	5	6	30	900	14	2	9	30	900	60	1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	210	75	90	2060		210	30	135				

## 3. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj			
	P	V	L	ECTSUŠD	P	V	L	ECTSUŠD	DE	CTS	UŠD	
<a href="#">Numerične metode</a>	3	0	3	7	210	0	0	0	0	7	210	
<a href="#">Osnove umetne inteligence</a>	3	0	2	6	180	0	0	0	0	6	180	
<a href="#">Verjetnostni račun in statistika</a>	2	2	0	5	150	2	2	0	5	150	10	300
Modul	6	0	4	12	360	3	0	2	6	180	18	540
Strokovni izbirni predmet	0	0	0	0	0	3	2	0	5	150	5	150
<a href="#">Diplomski seminar</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	120	4	120
Splošni izbirni predmeti	0	0	0	0	0	4	4	0	10	300	10	300
<b>Vsota</b>	14	2	9	30	900	12	6	2	30	900	60	1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	210	30	135		180	12	30					

## Strokovni izbirni predmeti

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj		
	P	V	L	P	V	L	ECTS	UŠD	
Elektronsko poslovanje	3	0	2	0	0	0	6	180	
Organizacija in management	3	0	2	0	0	0	6	180	
Poslovna inteligenca	0	0	0	3	0	2	6	180	
Razvoj informacijskih sistemov	3	0	2	0	0	0	6	180	
Tehnologija upravljanja podatkov	3	0	2	0	0	0	6	180	

Planiranje in upravljanje informatike	0	0	0	3	0	2	6	180
Postopki razvoja programske opreme	3	0	2	0	0	0	6	180
Spletno programiranje	3	0	2	0	0	0	6	180
Tehnologija programske opreme	0	0	0	3	0	2	6	180
Modeliranje računalniških omrežij	3	0	2	0	0	0	6	180
Komunikacijski protokoli	3	0	2	0	0	0	6	180
Brezžična in mobilna omrežja	0	0	0	3	0	2	6	180
Digitalno načrtovanje	3	0	2	0	0	0	6	180
Porazdeljeni sistemi	3	0	2	0	0	0	6	180
Zanesljivost in zmogljivost računalniških sistemov	0	0	0	3	0	2	6	180
Računalniška zahtevnost in hevristično programiranje	3	0	2	0	0	0	6	180
Sistemska programska oprema	3	0	2	0	0	0	6	180
Prevajalnik	0	0	0	3	0	2	6	180
Inteligentni sistemi	3	0	2	0	0	0	6	180
Umetno zaznavanje	3	0	2	0	0	0	6	180
Razvoj inteligentnih sistemov	0	0	0	3	0	2	6	180
Računalniška grafika in tehnologija iger	3	0	2	0	0	0	6	180
Multimedijski sistemi	3	0	2	0	0	0	6	180
Osnove oblikovanja	0	0	0	3	0	2	6	180
<a href="#">Splošna topologija</a>	2	2	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Algebraične krivulje</a>	0	0	0	2	2	0	5	150
<a href="#">Uvod v geometrijsko topologijo</a>	0	0	0	2	2	0	5	150
<a href="#">Afina in projektivna geometrija</a>	0	0	0	2	2	0	5	150
<a href="#">Teorija kodiranja in kriptografije</a>	0	0	0	2	2	0	5	150
<a href="#">Finančna matematika 1</a>	0	0	0	2	0	2	5	150
<a href="#">Teorija iger</a>	2	0	2	0	0	0	5	150
<a href="#">Matematično modeliranje</a>	0	0	0	2	0	2	5	150
<a href="#">Numerične metode 2</a>	0	0	0	2	0	2	5	150

*Opombe:*

- Študenti, ki bodo v prvih dveh letnikih dosegli povprečje vsaj 8.5 in pri tem ne bodo ponavljali letnika, bodo lahko vse modulske predmete prosto izbirali izmed vseh predmetov, ki so ponujeni v modulih.
- Interdisciplinarni študijski program Računalništvo in matematika nima lastnih izbirnih predmetov temveč je vsa izbirnost zunanja, tj. na drugih študijskih programih. Izbirnost je koncentrirana v 3. letniku.
- Strokovno izbirnost tvori izbira enega študijskega modula iz programa računalništvo na FRI ter enega izmed ponujenih izbirnih predmetov iz programov Matematika in Finančna matematika na FMF. Predmeti modula na FRI so določeni tako, da tvorijo logično in vsebinsko celoto, izbirni predmeti na FMF pa nudijo predmete iz sklopov geometrija, finančna matematika ter matematično modeliranje, ki koristno dopolnjujejo program IŠRM. Splošno izbirnost tvori 10 ECTS, ki jih študent lahko prenese iz kateregakoli akreditiranega študijskega programa na UL.
- Študent, ki je v okviru progama Socrates-Erasmus v izmenjavi na drugi univerzi, lahko prenese največ 30 ECTS (če je na študiju na drugi ustanovi en semester), oziroma 60 ECTS (če je na celoletnem študiju), iz opravljenih obveznosti na drugi ustanovi.

## 0) Študijski program 1. stopnje Praktična matematika

### Stopnja študija:

visokošolski strokovni program prve stopnje

### Strokovni naslov:

Diplomirani matematik (VS) oziroma diplomirana matematičarka (VS).  
Okrajšava: dipl. mat. (VS).

### Trajanje:

3 leta (6 semestrov), skupaj 180 kreditnih točk po sistemu ECTS.

### Temeljni cilji:

Temeljni cilj visokošolskega strokovnega študijskega programa Praktična matematika je usposobiti strokovnjaka, ki bo sposoben uporabljati svoje matematično znanje v delovnem procesu v informacijsko-računalniškem, tehnološkem, logističnem sektorju gospodarstva in drugje.

### Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:

- sposobnost kritične presoje rešitev,
- sposobnost uporabe znanja v praksi,
- sposobnost strokovnega dela v skupini,
- sposobnost uporabe in spremljanja strokovne literature,
- sposobnost spremljanja strokovnih informacij na spletu,
- sposobnost pisne in ustne predstavitve strokovnih tem,
- sposobnost prilagoditve novim računalniškim okoljem,
- razumevanje vloge poglobljenega znanja informacijskih tehnologij,
- sposobnost razločevanja statistično pomembnih lastnosti,
- vseživljenjsko učenje.

### Predmetnospecifične kompetence:

- sposobnost uporabe matematičnih orodij pri reševanju praktičnih problemov,
- sposobnost odkrivanja matematičnih procesov v delovnem okolju,
- sposobnost analize dobljenih rezultatov,
- sposobnost predstavitve rezultatov,
- sposobnost uporabe matematičnih orodij v vsakdanjem okolju,
- sposobnost uvajanja in priprave nadgradenj programske opreme,
- sposobnost optimizacije poslovnega procesa,
- sposobnost matematičnega modeliranja tehnoloških procesov,
- sposobnost uporabe numeričnih metod za reševanje matematičnih problemov.

### Zaposlitvene možnosti:

Diplomanti študijskega programa Praktična matematika imajo možnosti za zaposlovanje:

- v informacijskem sektorju gospodarstva (programerji, razvijalci informacijskih tehnologij, skrbniki strežnikov, podpora uporabnikom),
- v tehnološkem in logističnem sektorju gospodarstva,
- v statističnih službah pri načrtovanju anket,
- pri statistični obdelavi podatkov,
- v informacijski in matematični podpori v finančnih inštitucijah,
- v javni upravi in drugje.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V program se lahko vpiše, kdor je opravil zaključni izpit v kateremkoli štiriletnem srednješolskem programu, poklicno maturo ali maturo.

Če je vpis omejen, so kandidati izbrani glede na:

- splošni uspeh pri zaključnem izpitu, pri poklicni maturi oziroma maturi (30 % točk)
- uspeh iz matematike pri zaključnem izpitu, poklicni maturi oziroma maturi (30 % točk)
- splošni uspeh v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk)
- uspeh iz matematike v 3. in 4. letniku srednje šole (20 % točk).

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v višji letnik je potrebno opraviti najmanj za 54 ECTS izpitov iz predmetov tekočega letnika. Za vpis v 3. letnik je poleg tega potrebno opraviti vse izpite 1. letnika.

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v isti letnik je potrebno opraviti:

- a) vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS),
- b) vse izpite iz nižjih letnikov.

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za končanje študija mora študent opraviti vse izpite iz predmetov po učnem programu.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Praktična matematika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija OM FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno

znanje in vsebino teh znanj. Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri predmetu. Pri tem se uporablja [Pravilnik o postopku in merilih za priznavanje neformalno pridobljenega znanja in spretnosti](#), sprejet na seji Senata Univerze v Ljubljani 29. maja 2007.

#### Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik FMF. Pri vseh predmetih se preverja znanje s pisnim in/ali ustnim izpitom. Ti načini preverjanja so lahko: kolokviji iz vaj, zagovori kolokvijev, ustno preverjanje znanja iz vaj, seminarske in projektne naloge ter zagovori seminarских in projektnih nalog. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica, skladno s Statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1 - 10, pri čemer so 6 - 10 pozitivne, 1 - 5 pa negativne ocene.

#### Prehodi iz drugih študijskih programov

Na podlagi individualne prošnje kandidata je možen prehod iz primerljivega študijskega programa s področja matematike, če kandidat izpolnjuje splošne pogoje za vpis v 1. letnik študijskega programa. O izpolnjevanju pogojev za prehod in pogojih za dokončanje študija odloča pristojni organ fakultete glede na razlike med programi.

Vse dodatne informacije dobijo kandidati v študentskem referatu Oddelka za matematiko.

#### Predmetnik

Legenda:

**P** = število ur predavanj na teden,

**V** = število ur teoretičnih vaj na teden,

**L** = število ur laboratorijskih vaj na teden,

**S** = število ur seminarja na teden,

**ECTS** = število kreditnih točk po sistemu ECTS,

**UŠD** = predvideno število ur študentovega dela.

Vsak semester traja 15 tednov.

1. letnik

Predmet	Zimski					Poletni					Skupaj	
	P	V	L	SECTS	UŠD	P	V	L	SECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<a href="#">Matematika 1</a>	4	4	0	09	270	4	4	0	09	270	18	540

<a href="#">Linearna algebra</a>	3	3	0	07	210	3	3	0	07	210	14	420
<a href="#">Računalniški praktikum</a>	1	0	2	03	90	0	0	0	00	0	3	90
<a href="#">Uvod v programiranje</a>	1	0	2	03	90	0	0	0	00	0	3	90
<a href="#">Programiranje 1</a>	0	0	0	00	0	1	0	3	04	120	4	120
<a href="#">Matematika v praksi</a>	0	0	0	00	0	2	1	1	04	120	4	120
<a href="#">Uvod v fiziko</a>	3	0	0	03	90	0	0	3	02	60	5	150
Splošni izbirni predmet	2	2	0	05	150	0	0	0	00	0	5	150
Splošni izbirni predmet	0	0	0	00	0	2	1	0	04	120	4	120
<b>Vsota</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>030</b>	<b>900</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>030</b>	<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>
<b>Vsota semestrskih ur</b>	<b>210</b>	<b>135</b>	<b>600</b>		<b>180</b>	<b>135</b>	<b>1050</b>					

Oddelek za matematiko FMF ponuja možnost opravljanja izpita iz tujega jezika kot splošnega izbirnega predmeta:

### Zunanju izbirni predmet

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj			
	P	V	L	P	V	L	P	V	L	
<a href="#">Tuji jezik - Angleščina</a>	21	0	05	150	21	0	04	120	9	270

*Poleg tujega jezika - angleščine lahko študenti izbirajo tudi med drugimi predmeti, ki se predavajo na visokošolskih strokovnih programih Univerze v Ljubljani, npr. na programu VPEŠ na Ekonomski fakulteti, na programih tehniških fakultet itd.*

### 2. letnik

Predmet	Zimski						Poletni						Skupaj		
	P	V	L	S	E	CTS	P	V	L	S	E	CTS	P	V	L
<a href="#">Matematika 2</a>	3	3	0	06	180	3	3	0	06	180	12	360			
<a href="#">Numerične metode 1</a>	2	1	1	05	150	2	1	1	05	150	10	300			
<a href="#">Računalniška orodja v matematiki</a>	1	0	2	03	90	0	0	0	00	0	3	90			
<a href="#">Programiranje 2</a>	2	0	2	05	150	0	0	0	00	0	5	150			
<a href="#">Algebra in diskretna matematika</a>	3	3	0	06	180	0	0	0	00	0	6	180			
<a href="#">Verjetnost</a>	2	2	0	05	150	0	0	0	00	0	5	150			
<a href="#">Statistika</a>	0	0	0	00	0	2	1	1	05	150	5	150			
<a href="#">Matematična orodja v fiziki</a>	0	0	0	00	0	3	0	3	06	180	6	180			
<a href="#">Komuniciranje v matematiki</a>	0	0	0	00	0	0	0	0	23	90	3	90			
<a href="#">Diferencialne enačbe</a>	0	0	0	00	0	2	2	0	05	150	5	150			
<b>Vsota</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>030</b>	<b>900</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>230</b>	<b>900</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>			
<b>Vsota semestrskih ur</b>	<b>195</b>	<b>135</b>	<b>750</b>		<b>180</b>	<b>105</b>	<b>750</b>								

### 3. letnik

Predmet	Zimski						Poletni						Skupaj		
	P	V	L	S	E	CTS	P	V	L	S	E	CTS	P	V	L
<a href="#">Optimizacija</a>	3	3	0	06	180	0	0	0	00	0	6	180			
<a href="#">Računalništvo 1</a>	2	0	3	05	150	0	0	0	00	0	5	150			
<a href="#">Mehanika</a>	2	1	1	05	150	0	0	0	00	0	5	150			
<a href="#">Projektno delo</a>	0	0	0	24	120	0	0	0	00	0	4	120			

Izbirni predmet 1	2	1	1	0	5	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	150
Izbirni predmet 2	2	1	1	0	5	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Parcialne diferencialne enačbe</a>	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150	5				150
<a href="#">Praktično usposabljanje</a>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15	450	15				450
Izbirni predmet 3	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	5	150	5				150
Izbirni predmet 4	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	5	150	5				150
<b>Vsota</b>	11	6	6	2	30	900	6	4	2	2	30	900	60				1800
<b>Vsota semestrskih ur</b>	165	90	90	30			90	60	30								

Opomba: Pri predmetu *Praktično usposabljanje* je 60 ur ostalih oblik dela.

### Izbirni predmeti

Predmet	Paket	Zimski			Poletni			Skupaj						
		PVL	SECT	SUŠD	PVL	SECT	SUŠD	ECTS	UŠD					
<a href="#">Geometrija krivulj in ploskev</a>		2	2	0	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Numerične metode 2</a>		2	1	1	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Programiranje 3</a>		2	0	3	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz fizike</a>		2	0	2	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Podatkovne baze</a>		2	0	2	0	5	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Numerične metode 3</a>		0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	5	150
<a href="#">Matematično modeliranje</a>	II	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	5	150
<a href="#">Modeliranje in upravljanje sistemov</a>	II	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	5	150
<a href="#">Dinamično modeliranje</a>	II	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	5	150
<a href="#">Diskretno modeliranje</a>	II	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	5	150
<a href="#">Računalništvo 2</a>		0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	5	150
<a href="#">Diskretna matematika 2</a>		0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	5	150
<a href="#">Računalniška varnost</a>		0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	5	150

Opomba k predmetniku tretjega letnika: Študent v tretjem letniku izbere vsaj štiri izmed izbirnih predmetov v gornji tabeli: dva v zimskem in dva v poletnem semestru. Od tega obvezno izbere vsaj en predmet iz paketa II.

Študent, ki je v okviru progama Socrates-Erasmus na izmenjavi na drugi univerzi, lahko prenese največ 30 ECTS (če je na šudiju na drugi ustanovi en semester) oziroma 60 ECTS (če je na celoletnem študiju) iz opravljenih obveznosti na drugi ustanovi.

## P) Študijski program 2. stopnje Matematika

### Stopnja študija:

druga stopnja

### Predvideni strokovni naslov:

Magister matematike oziroma magistrica matematike.  
Okrajšava je mag. mat.



**Trajanje:**

2 leti (4 semestri), skupaj 120 kreditnih točk po sistemu ECTS.

**Temeljni cilji:**

Program je namenjen diplomiranim matematikom, ki se želijo vključiti v razvojno delo v gospodarstvu ali pričeti z lastnim raziskovalnim delom na področju matematike, računalniške matematike ter teoretične mehanike.

**Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:**

- sposobnost abstrakcije in analize problemov,
- sposobnost sinteze ter kritične presoje rešitev,
- sposobnost uporabe znanja v praksi,
- sposobnost tako avtonomnega strokovnega dela kot dela v (mednarodni) skupini,
- sposobnost kritične presoje in predstavitve svojih rezultatov,
- sposobnost nadaljnega samostojnega izobraževanja in spremljanja literature.

**Predmetnospecifične kompetence:**

- poznavanje klasičnih in modernih rezultatov na področju teoretične in uporabne matematike ter z matematiko tesno povezanih disciplin (računalništvo, mehanika),
- sposobnost razumevanja zahtevnejših matematičnih dokazov,
- sposobnost abstrakcije praktičnih problemov,
- sposobnost uporabe matematične literature,
- sposobnost uporabe različnih matematičnih metod za reševanje konkretnih problemov,
- sposobnost programiranja v relevantnih programskih orodjih.

**Zaposlitvene možnosti:**

Magistrandi se zaposlujejo v:

- razvojnih inštitutih in razvojnih oddelkih podjetij, kjer se uporablja matematično modeliranje,
- podjetjih, ki se ukvarjajo z razvojem programske opreme,
- raziskovalnih ustanovah s področja matematike in z njo povezanih znanstvenih disciplin,
- v visokem šolstvu.

Pogoji za vpis

Kandidat za vpis mora izpolnjevati katerega od naslednjih pogojev:

1. Ima končan (bolonjski) študijski program Matematika ali Pedagoška matematika prve stopnje.
2. Ima končan stari (nebolonjski) visokošolski strokovni študijski program (VSP) Praktična matematika.

3. Ima končan študijski program prve stopnje iz tehničnih ali naravoslovnih področij, kjer je že osvojil osnove matematične analize in linearne algebre. Taka področja so npr. finančna matematika, fizika, računalništvo in informatika. Pred vpisom mora študent opraviti še študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija; te obveznosti se določijo glede na strokovno področje in obsegajo od 10 do največ 60 kreditnih točk, kandidat pa jih lahko opravi med študijem na prvi stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študijski program. Pri tem je priporočeno, da povprečna ocena izpitov iz matematičnih predmetov na dodiplomskem študiju znaša najmanj 8.
4. Ima končano enakovredno izobraževanje na drugi univerzi v Sloveniji ali v tujini.

V primeru pod **2. točko** se diplomanti lahko vpišejo v 1. letnik magistrskega študijskega programa Matematika pod pogojem, da opravijo za 60 ECTS izpitov iz predmetov na univerzitetnem študiju Matematika prve stopnje. Pri tem morajo obvezno opraviti izpite iz naslednjih predmetov: Algebra 2, Algebra 3, Splošna topologija, Analiza 3, Analiza 4, Verjetnost, Statistika ter Diplomski seminar.

*Priporočilo.* Diplomantom visokošolskega strokovnega programa Praktična matematika priporočamo, da se najprej vpišejo v 3. letnik študijskega programa Matematika (po merilih za prehode med programi). Na ta način redno poslušajo zgornje predmete v obsegu 60 KT, obenem dosežejo univerzitetno izobrazbo in lahko študij nadaljujejo na drugi stopnji.

V primeru pod **3. točko** študijska komisija uporabi seznam minimalnega zahtevanega znanja za študij na drugi stopnji matematike. To je seznam snovi, ki jo mora obvladati vsak kandidat za študij druge stopnje matematike, ne glede na predvideno usmeritev na podiplomskem študiju. To je minimalno znanje, ki je potrebno za začetek študija, ni pa tudi zadostno. Na ožjem področju kandidatove predvidene usmeritve se zahteva temeljitejše in obsežnejše znanje. V primeru diplomanta univerzitetnega študijskega programa Finančna matematika se zahteva znanje iz vsebin predmetov Algebra 2 in 3 ter Splošna topologija. (Te vsebine so del vsebin paketov *Algebra* in *Teorija metričnih prostorov in topologija* v seznamu minimalnega zahtevanega znanja.)

Zahtevano znanje si more kandidat pridobiti na enega ali več od naslednjih načinov:

- (a) s predhodnim študijem; tako pridobljeno znanje se mu prizna na osnovi potrdila o opravljenih izpiti (in uradnega obvestila o obsegu in vsebini ustreznih predmetov, kadar se to od kandidata zahteva).
- (b) s samostojnim študijem pred vpisom na drugo stopnjo študija matematike; tako znanje se preverja z enim ali več ad hoc organiziranimi izpiti, ki jih kandidat opravi pred sprejemom na študij.
- (c) z obiskovanjem predavanj in vaj iz enega ali več predmetov na prvi stopnji študija matematike na Oddelku za matematiko FMF; pridobljeno znanje se seveda preizkusi z izpiti na koncu leta.

Oddelk za matematiko ponuja kandidatom možnost vpisa na drugo stopnjo študija matematike, še preden se izkažejo z zahtevanim začetnim znanjem. V tem primeru si kandidat pridobi manjkajoče znanje na zgoraj omenjeni način (c).

Kandidati pod (b) dvignejo v študentskem referatu seznam minimalnega zahtevanega znanja za vpis na magistrski študij matematike.

Ob vpisu na študijski program Matematika druge stopnje so diplomanti študijskih programov Finančna matematika in Pedagoška matematika druge stopnje oproščeni največ do 90 ECTS obveznosti, ki so jih že opravili na predhodnem študijskem programu. Natančno jim študijske obveznosti določi študijska komisija.

Diplomanti, ki imajo končan »nebolonjski« dodiplomski študij Matematika - teoretične, uporabne ali pedagoške smeri ali smeri računalništvo z matematiko, so oproščeni opravljanja dela študijskih obveznosti v obsegu od 60 do 90 ECTS in oproščeni opravljanja zaključnega izpita. Študentove obveznosti določi ustrezna študijska komisija na podlagi vložene prošnje z dokazili o že opravljenih obveznostih. Diplomanti smeri Računalništvo z matematiko morajo obvezno opraviti izpit iz predmeta Splošna topologija.

Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V primeru omejitve vpisa se pri izbiri kandidatov za vpis v magistrske študijske programe upošteva uspeh na študiju prve stopnje (povprečna ocena, ocena diplomskega dela), ter uspeh pri matematičnih predmetih na prvi stopnji študija. Pri razvrščanju kandidatov za vpis splošni uspeh prinaša 50% točk in uspeh pri matematičnih predmetih 50% točk.

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Vpis v 2. letnik je potrebno opraviti vsaj za 50 ECTS izpitov iz predmetov 1. letnika.

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v 1. letnik je potrebno opraviti vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS).

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za dokončanje študija mora študent:

- opraviti vse izpite,
- opraviti zaključni izpit,
- izdelati in zagovarjati magistrsko delo.

Zaključni izpit

[Vprašanja za zaključni izpit na magistrskem študijskem programu Matematika \(2. stopnja\)](#)

Prehodi iz drugih študijskih programov

Prehodi so možni med študijskimi programi druge stopnje. Študenti lahko prehajajo v študijske programe druge stopnje tudi iz univerzitetnih študijskih programov, sprejetih pred 11. 6. 2004.

Prehodi so možni med študijskimi programi:

- ki ob zaključku študija zagotavljajo pridobitev primerljivih kompetenc in
- med katerimi se lahko po kriterijih za priznavanje prizna vsaj polovica obveznosti po Evropskem prenosnem kreditnem sistemu (v nadaljevanju: ECTS) iz prvega študijskega programa, ki se nanašajo na obvezne predmete drugega študijskega programa.

Poleg navedenih pogojev mora kandidat izpolnjevati še pogoje za vpis v 1. letnik študijskega programa v katerega prehaja.

Študent se lahko vključi v višji letnik študijskega programa v katerega prehaja, če mu je v postopku priznavanja zaradi prehoda priznanih vsaj toliko in tiste kreditne točke, ki so pogoj za vpis v višji letnik tega študijskega programa.

Za prehod med programi se ne šteje vpis v začetni letnik študijskega programa.

Pri prehodih se lahko priznavajo:

- primerljive študijske obveznosti, ki jih je študent opravil v prvem študijskem programu,
- neformalno pridobljena primerljiva znanja.

Predhodno pridobljena znanja študent izkazuje z ustreznimi dokazili.

O izpolnjevanju pogojev za prehod med študijskimi programi in priznavanju obveznosti na podlagi individualne prošnje odloča študijska komisija.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Matematika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča Študijska komisija OM FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljena znanja in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo Študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da Študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po ECTS, kot znaša število točk pri predmetu.

Načini ocenjevanja

Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik OM FMF. Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Ti načini preverjanja so lahko: kolokviji iz vaj, zagovori kolokvijev, ustno preverjanje znanja iz vaj, seminarske in projektne naloge, zagovori seminarskih in projektnih nalog. Pri vseh predmetih se preverja znanje s pisnim in/ali ustnim izpitom. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1-10, pri čemer so 6-10 pozitivne, 1-5 pa negativne ocene.

#### Opis študija

Celoten študij traja dve leti in je vreden 120 kreditnih točk. Magistrsko delo in zaključni izpit sta skupaj vredna 25 kreditnih točk. Vsi predmeti so semestrski in praviloma obsegajo od 30 do 45 ur predavanj in od 15 do 30 ur vaj (to je 2/2 ali 3/1 tedenskih ur predavanj/vaj), vredni pa so po 5 kreditnih točk.

Študentovo izbiro predmetov mora potrditi študijska komisija.

Tečaji so razdeljeni v naslednje skupine:

M1 – Analiza in mehanika

M2 – Algebra in diskretna matematika

M3 – Geometrija in topologija

M4 – Numerična matematika

M5 – Verjetnost, statistika in finančna matematika

R1 – Računalniška matematika

O – Splošni izbirni predmeti (ki jih lahko nudijo tudi drugi oddelki - fizika, kemija, ekonomija, pedagogika, jezikoslovje, računalništvo, elektrotehnika, ...)

Potrebnih 120 kreditnih točk študent zbere z opravljanjem izpitov, z izdelavo magistrskega dela ter opravljanjem zaključnega izpita, lahko pa tudi z delovno prakso ali z raziskovalnim delom z objavo.

- Najmanj 60 kreditnih točk mora študent dobiti tako, da opravi izpite pri strokovnih izbirnih predmetih, in sicer iz vsake od skupin M2-M5 ter R1 mora izbrati vsaj po en predmet, iz skupine M1 pa obvezno enega od predmetov Uvod v funkcionalno analizo ali Teorija mere.
- 25 ECTS študent zbere z zaključnim magistrskim delom in zaključnim izpitom.
- Preostalih 35 ECTS študent zbere s poljubnim naborom strokovnih ali splošnih izbirnih predmetov, z delovno prakso ali z raziskovalnim delom. Od tega lahko do največ 10 kreditnih točk zbere z delovno prakso ali z raziskovalnim delom z objavo. Delovna praksa mora obsegati vsaj 150 delovnih ur in obvezno izdelavo predstavitve. Za 30 delovnih ur študent dobi 1 kreditno točko.

Študent dobi na zaključnem izpitu tri vprašanja: po eno iz matematične analize in iz algebre ter eno iz preostalih osnovnih področij študija (geometrija, topologija, verjetnostni račun, numerične metode, diskretna in računalniška matematika). Vprašanja so zajeta iz vnaprej pripravljenega seznama izpitnih vprašanj, ki obsegajo zgolj osnovno matematično znanje.

#### Predmetnik

##### 1. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj	
	P	V	ECTSUŠD	ŠD	P	V	ECTSUŠD	ŠD	ECTSUŠD	ŠD
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Osnovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Splošni izbirni predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Splošni izbirni predmet	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Vsota	12	12	30	900	12	12	30	900	60	1800
Vsota semestrskih ur	180180				180180					

## 2. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj	
	P	V	ECTSUŠD	ŠD	P	V	ECTSUŠD	ŠD	ECTSUŠD	ŠD
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Strokovni izbirni predmet iz skupin M1-5 in R1	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Splošni izbirni predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Splošni izbirni predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Splošni izbirni predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Splošni izbirni predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Splošni izbirni predmet	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Magistrsko delo in magistrski izpit	0	0	0	0	0	0	25	750	25	750
Vsota	12	12	30	900	2	2	30	900	60	1800
Vsota semestrskih ur	180180				3030					
M1 analiza in mehanika										

Predmet	P	V	ECTSUŠD	ŠD
<a href="#">Teorija mere</a>	2	2	5	150
<a href="#">Uvod v funkcionalno analizo</a>	2	2	5	150
<a href="#">Funkcionalna analiza</a>	2	2	5	150
<a href="#">Uvod v C* - algebre</a>	3	1	5	150

<a href="#">Teorija operatorjev</a>	3	1	5	150
<a href="#">Uvod v harmonično analizo</a>	3	1	5	150
<a href="#">Specialne funkcije</a>	2	2	5	150
<a href="#">Parcialne diferencialne enačbe</a>	2	2	5	150
<a href="#">Kompleksna analiza</a>	2	2	5	150
<a href="#">Analitična mehanika</a>	2	2	5	150
<a href="#">Mehanika kontinuuma</a>	2	2	5	150
<a href="#">Mehanika fluidov</a>	2	2	5	150
<a href="#">Mehanika deformabilnih teles</a>	2	2	5	150
<a href="#">Dinamični sistemi</a>	2	2	5	150
<a href="#">Industrijska matematika</a>	2 (seminar)	2 (praksa)	5	150

## M2 algebra in diskretna matematika

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>			
<a href="#">Komutativna algebra</a>	3	1	5	150
<a href="#">Asociativna algebra</a>	3	1	5	150
<a href="#">Neasociativna algebra</a>	3	1	5	150
<a href="#">Urejenostne algebrske strukture</a>	3	1	5	150
<a href="#">Teorija grup in polgrup</a>	3	1	5	150
<a href="#">Teorija števil</a>	3	1	5	150
<a href="#">Kombinatorika</a>	2	2	5	150
<a href="#">Teorija grafov</a>	2	2	5	150
<a href="#">Kardinalna aritmetika</a>	3	1	5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz diskretne matematike</a>	2	2	5	150
<a href="#">Uporabna diskretna matematika</a>	1	3	5	150
<a href="#">Logika</a>	2	2	5	150

## M3 geometrija in topologija

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>			
<a href="#">Analiza na mnogoterostih</a>	3	1	5	150
<a href="#">Uvod v algebrskično geometrijo</a>	3	1	5	150
<a href="#">Konveksnost</a>	3	1	5	150
<a href="#">Algebrskična topologija 1</a>	2	2	5	150
<a href="#">Algebrskična topologija 2</a>	2	2	5	150
<a href="#">Diferencialna geometrija</a>	3	1	5	150
<a href="#">Liejeve grupe</a>	3	1	5	150
<a href="#">Riemannove ploskve</a>	2	2	5	150

## M4 numerična matematika

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>			
<a href="#">Numerična integracija in navadne diferencialne enačbe</a>	2	2	5	150
<a href="#">Numerično reševanje parcialnih diferencialnih enačb</a>	2	2	5	150
<a href="#">Iterativne numerične metode v linearni algebri</a>	2	2	5	150
<a href="#">Računalniško podprto (geometrijsko) oblikovanje</a>	2	2	5	150
<a href="#">Numerična aproksimacija in interpolacija</a>	2	2	5	150

[Numerične metode za linearne sisteme upravljanja](#) 22 5 150

M5 verjetnost, statistika in finančna matematika

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>	
<a href="#">Verjetnostni račun 2</a>	31 5	150
<a href="#">Statistika 2</a>	31 5	150
<a href="#">Finančna matematika 2</a>	22 5	150
<a href="#">Uvod v slučajne procese</a>	22 5	150
<a href="#">Ekonometrija</a>	31 5	150
<a href="#">Slučajni procesi 2</a>	22 5	150
<a href="#">Aktuarska matematika</a>	22 5	150
<a href="#">Modeliranje s slučajnimi procesi</a>	22 5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz teorije iger</a>	22 5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz finančne matematike</a>	22 5	150
<a href="#">Optimizacija v financah</a>	22 5	150
<a href="#">Časovne vrste</a>	22 5	150
<a href="#">Rieszovi prostori v matematični ekonomiji</a>	22 5	150

R1 računalniška matematika

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>	
<a href="#">Matematika z računalnikom</a>	31 5	150
<a href="#">Teorija izračunljivosti</a>	22 5	150
<a href="#">Računska zahtevnost</a>	22 5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz računalniške matematike</a>	22 5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz optimizacije</a>	22 5	150
<a href="#">Optimizacija 2</a>	22 5	150
<a href="#">Podatkovne strukture in algoritmi 3</a>	22 5	150

O (predmeti izven M1-M5 in R1)

<b>Predmet</b>	<b>P V ECTS</b>	<b>UŠD</b>
<a href="#">Astronomija</a>	4 2 7	210
<a href="#">Teoretična fizika</a>	4 2 7	210
<a href="#">Moderna fizika</a>	2 2 5	150
<a href="#">Matematični modeli v biologiji</a>	2 2 5	150

## R) Študijski program 2. stopnje Finančna matematika

### Stopnja študija:

druga stopnja



**Predvideni strokovni naslov:**

Magister finančne matematike oziroma magistrica finančne matematike.  
Okrajšava je mag. fin. mat.

**Trajanje:**

2 leti (4 semestri), skupaj 120 kreditnih točk po sistemu ECTS.

**Temeljni cilji:**

Program je namenjen diplomiranim finančnim matematikom in diplomantom drugih programov prve stopnje, ki želijo poglobiti svoje znanje na področju verjetnosti in optimizacije ter pridobiti nova ekonomsko-finančna znanja. Magistrandi se lahko vključujejo v razvojno delo v finančnih inštitucijah ali pričnejo s samostojnim znanstveno-raziskovalnim delom na ekonomskih raziskovalnih ustanovah.

**Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:**

- sposobnost abstrakcije in analize problemov,
- sposobnost sinteze ter kritične presoje rešitev,
- sposobnost uporabe znanja v praksi,
- sposobnost tako avtonomnega strokovnega dela kot dela v (mednarodni) skupini,
- sposobnost kritične presoje in predstavitve svojih rezultatov,
- sposobnost nadaljnjega samostojnega izobraževanja in spremljanja literature.

**Predmetnospecifične kompetence:**

- poznavanje klasičnih in modernih rezultatov s področja verjetnosti, statistike, optimizacije ter ekonomske, finančne in actuarske matematike,
- temeljno znanje informatike,
- temeljna ekonomsko-finančna znanja,
- sposobnost logičnega razmišljanja in razumevanja matematičnih dokazov,
- sposobnost reševanja konkretnih problemov z uporabo različnih matematičnih metod.

**Zaposlitvene možnosti:**

Diplomanti programa Finančna matematika se lahko zaposlujejo:

- v bankah in zavarovalnicah,
- v borzah in borzno-posredniških hišah,
- pokojninskih in zdravstvenih skladih,
- javni upravi in agencijah,
- logističnem sektorju (optimizacija),
- ekonomskih raziskovalnih inštitutih
- v visokem šolstvu.

Pogoji za vpis

Kandidat za vpis mora izpolnjevati katerega od naslednjih pogojev:

1. Ima končano prvo stopnjo (bolonjskega) študijskega programa Finančna matematika.
2. Ima končan stari (nebolonjski) visokošolski strokovni študijski program (VSP) Praktična matematika.
3. Ima končano prvo stopnjo (bolonjskega) študijskega programa Matematika ali Pedagoška matematika.
4. Ima končan študijski program prve stopnje iz ekonomskih, tehničnih ali naravoslovnih področij. Taka področja so npr. ekonomija, fizika, računalništvo in informatika. Pred vpisom mora študent opraviti še študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija; te obveznosti se določijo glede na strokovno področje in obsegajo od 10 do največ 60 kreditnih točk, kandidat pa jih lahko opravi med študijem na prvi stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študijski program.
5. Ima končano enakovredno izobraževanje na drugi univerzi v Sloveniji ali v tujini.

V primeru pod **2. točko** se diplomanti lahko vpišejo v 1. letnik magistrskega študijskega programa Finančna matematika pod pogojem, da opravijo izpite iz predmetov *Denar in finance, Makroekonomija, Analiza 3, Verjetnostni račun 1, Finančna matematika 1, Mikroekonomija, Finančni trgi in inštitucije, Programiranje 1, Finančni praktikum, Statistika 1, Slučajni procesi 1, Operacijske raziskave, Teorija iger, Seminar 1 in 2* ter *Optimizacijske metode*.

*Priporočilo.* Diplomantom visokošolskega strokovnega programa Praktična matematika priporočamo, da se najprej vpišejo v 2. letnik študijskega programa Finančna matematika (po merilih za prehode med programi). Na ta način redno poslušajo zgornje predmete, obenem dosežejo univerzitetno izobrazbo in lahko študij nadaljujejo na drugi stopnji.

V primeru pod **3. točko** študent predhodno, ali kasneje do zaključka prvega leta študija, opravi dodatne izpite iz vsebin finančno-ekonomskega paketa (Makroekonomija, Mikroekonomija, Denar in finance, Finančni trgi in inštitucije). Te predmete opravi bodisi na Ekonomski fakulteti ali pa na FMF, če se bodo na prvi stopnji študijskega programa izvajali ločeno. Študent mora v okviru svojih študijskih obveznosti poleg obveznega predmeta Verjetnostni račun 2 obvezno opraviti tudi izpit iz predmeta Slučajni procesi 1, če tega izpita še ni opravil na prvi stopnji študija.

V primeru pod **4. točko** študent predhodno, ali kasneje v času študija, opravi dodatne izpite iz vsebin finančno ekonomskega paketa (Makroekonomija, Mikroekonomija, Denar in finance, Finančni trgi in inštitucije), če teh vsebin še ni opravil na študiju prve stopnje. Te predmete opravi bodisi na Ekonomski fakulteti ali pa na FMF, če se bodo na prvi stopnji študijskega programa izvajali ločeno. Poleg tega študijska komisija preveri, ali študent obvlada vsebine s seznama minimalnega zahtevanega matematičnega znanja za študij na drugi stopnji Finančne matematike. V primeru, da študentovo znanje ne obsega vseh vsebin iz seznama minimalnega zahtevanega znanja za študij na drugi stopnji matematike, komisija študentu predpiše dodatne študijske obveznosti.

Zahtevano znanje si more kandidat pridobiti na enega ali več od naslednjih načinov:

**(a)** s predhodnim študijem; tako pridobljeno znanje se mu prizna na osnovi potrdila o opravljenih izpiti (in uradnega obvestila o obsegu in vsebini ustreznih predmetov, kadar se to od kandidata zahteva).

(b) s samostojnim študijem pred vpisom na drugo stopnjo študija matematike; tako znanje se preverja z enim ali več ad hoc organiziranimi izpiti, ki jih kandidat opravi pred sprejemom na študij.

(c) z obiskovanjem predavanj in vaj iz enega ali več predmetov na prvi stopnji študija Finančne matematike; pridobljeno znanje se seveda preizkusi z izpiti na koncu leta.

Oddelek za matematiko ponuja kandidatom možnost vpisa na drugo stopnjo študija finančne matematike, še preden se lahko izkažejo z zahtevanim začetnim znanjem. V tem primeru si kandidat pridobi manjkajoče znanje na zgoraj omenjeni način (c).

Kandidati pod (b) dvignejo v študentskem referatu seznam minimalnega zahtevanega znanja za vpis na magistrski študij finančne matematike.

Ob vpisu na študijski program Finančna matematika druge stopnje so diplomanti študijskih programov Matematika in Pedagoška matematika druge stopnje oproščeni največ do 90 ECTS obveznosti, ki so jih že opravili na predhodnem študijskem programu. Natančno jim študijske obveznosti določi študijska komisija.

Diplomant, ki ima končan »nebolonjski« dodiplomski študijski program Matematika - teoretične, uporabne ali pedagoške smeri ali smeri računalništvo z matematiko, je oproščen opravljanja dela študijskih obveznosti. Študentove obveznosti določi študijska komisija na podlagi vložene prošnje z dokazili o že opravljenih obveznostih. Predhodno, ali kasneje do zaključka prvega leta študija, mora študent opraviti dodatne izpite iz vsebin finančno-ekonomskega paketa (Makroekonomija, Mikroekonomija, Denar in finance, Finančni trgi in inštitucije). Te predmete opravi bodisi na Ekonomski fakulteti ali pa na FMF, če se bodo na prvi stopnji študijskega programa izvajali ločeno. Študent mora v okviru svojih študijskih obveznosti poleg obveznega predmeta Verjetnostni račun 2 obvezno opraviti tudi izpit iz predmeta Slučajni procesi 1, če tega izpita še ni opravil na dodiplomskem študiju.

Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V primeru omejitve vpisa se pri izbiri kandidatov za vpis v magistrske študijske programe upošteva uspeh na študiju prve stopnje (povprečna ocena, ocena diplomskega dela), ter uspeh pri matematičnih predmetih na prvi stopnji študija. Pri razvrščanju kandidatov za vpis splošni uspeh prinaša 50% točk in uspeh pri matematičnih predmetih 50% točk.

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v 2. letnik je potrebno opraviti vsaj za 50 ECTS izpitov iz predmetov 1. letnika.

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v 1. letnik je potrebno opraviti vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS).

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za dokončanje študija mora študent:

- opraviti vse izpite,
- izdelati in zagovarjati magistrsko delo.

Prehodi iz drugih študijskih programov

Prehodi so možni med študijskimi programi druge stopnje. Študenti lahko prehajajo v študijske programe druge stopnje tudi iz univerzitetnih študijskih programov, sprejetih pred 11. 6. 2004.

Prehodi so možni med študijskimi programi:

- ki ob zaključku študija zagotavljajo pridobitev primerljivih kompetenc in
- med katerimi se lahko po kriterijih za priznavanje prizna vsaj polovica obveznosti po Evropskem prenosnem kreditnem sistemu (v nadaljevanju: ECTS) iz prvega študijskega programa, ki se nanašajo na obvezne predmete drugega študijskega programa.

Poleg navedenih pogojev mora kandidat izpolnjevati še pogoje za vpis v 1. letnik študijskega programa v katerega prehaja.

Študent se lahko vključi v višji letnik študijskega programa v katerega prehaja, če mu je v postopku priznavanja zaradi prehoda priznanih vsaj toliko in tiste kreditne točke, ki so pogoj za vpis v višji letnik tega študijskega programa.

Za prehod med programi se ne šteje vpis v začetni letnik študijskega programa.

Pri prehodih se lahko priznavajo:

- primerljive študijske obveznosti, ki jih je študent opravil v prvem študijskem programu,
- neformalno pridobljena primerljiva znanja.

Predhodno pridobljena znanja študent izkazuje z ustreznimi dokazili.

O izpolnjevanju pogojev za prehod med študijskimi programi in priznavanju obveznosti na podlagi individualne prošnje odloča študijska komisija.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Finančna matematika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča Študijska komisija OM FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljena znanja in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo Študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da Študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po ECTS, kot znaša število točk pri predmetu.

#### Načini ocenjevanja

Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik OM FMF. Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Ti načini preverjanja so lahko: kolokviji iz vaj, zagovori kolokvijev, ustno preverjanje znanja iz vaj, seminarske in projektne naloge, zagovori seminarskih in projektnih nalog. Pri vseh predmetih se preverja znanje s pisnim in/ali ustnim izpitom. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1-10, pri čemer so 6-10 pozitivne, 1-5 pa negativne ocene.

#### Opis študija

Celotni študij traja dve leti in je vreden 120 kreditnih točk. Magistrsko delo je vredno 20 kreditnih točk. Vsi predmeti so semestrski in praviloma obsegajo 30-45 ur predavanj in 15-30 ur vaj (to je 2/2 ali 3/1 tedenskih ur predavanj/vaj), vredni pa so po 5 kreditnih točk. študentovo izbiro predmetov mora potrditi ustrezna študijska komisija.

Predmeti so razdeljeni v naslednje skupine:

- M1 - Analiza in mehanika
- M2 - Algebra in diskretna matematika
- M3 - Geometrija in topologija
- M4 - Numerična matematika
- M5 - Finančna matematika, verjetnost in statistika
- R1 - Računalniška matematika

Najmanj 75 kreditnih točk mora študent dobiti tako, da opravi izpite pri predmetih naslednjih sklopov:

- **Osnovni:** Študent mora obvezno opraviti izpit iz Verjetnostni račun 2. Poleg tega mora študent opraviti izpite še iz najmanj 6 drugih predmetov iz skupine M5. Skupaj to prinese najmanj 35 ECTS.
- **Dopolnilni:** študentova izbira izmed finančnih predmetov na Ekonomski fakulteti v obsegu najmanj 20 ECTS.
- **Opredeljitveni:** Študent izbere najmanj 4 predmete iz skupin M1-M4 in R1. To prinese najmanj 20 ECTS.

**Zaključno magistrsko delo** je obvezno in prinese 20 ECTS.

**Osnovni tečajji:** študent mora obvezno opraviti izpit iz predmeta Verjetnostni račun 2. Poleg tega študent izbere vsaj še 6 predmetov iz skupine M5 in 4 predmete iz ostalih skupin M1-M4 ter R1.

**Dopolnilni tečajji:** Poleg opravljenih izpitov mora študent pridobiti najmanj 5 in skupno do največ 10 ECTS z delovno prakso ali projektnim delom. Delovna praksa mora obsegati najmanj 150 delovnih ur in lahko obsega največ 300 delovnih ur. Obvezno je izdelati predstavitev delovne prakse. Za 30 delovnih ur prakse študent dobi 1 ECTS. Opravljanje delovne prakse ali izdelava projektnega dela je za študente študijskega programa Finančna matematika II. stopnje obvezno.

15 ECTS obveznosti lahko študent opravi po lastni izbiri na drugih magistrskih študijskih programih na UL (npr. na magistrskem študijskem programu Statistika), na poletnih šolah iz ustreznih tematskih področij in drugje. Študent lahko največ 3 ECTS pridobi tudi z aktivnim sodelovanjem v okviru podiplomskega Seminarja iz finančne matematike, ki poteka na OM FMF. Formalno je ta seminar predviden kot eden od seminarjev na doktorskem študiju matematike. Študentovo izbiro potrdi študijska komisija OM FMF.

**Študentom priporočamo, da izmed predmetov na Katedri za denar in finance EF izberejo enega od naslednjih sklopov: Makroekonomski sklop:**

- Monetarna ekonomija 2
- Finančna makroekonomija
- Modeli denarne politike
- Javne finance 2

**Sklop iz financ v podjetjih:**

- Poslovne finance 2
- Mednarodne poslovne finance
- Finančna analiza 2
- Empirične raziskave v poslovnih financah

**Sklop iz finančnih inštitucij in trgov:**

- Management finančnih inštitucij 2
- Izvedeni finančni instrumenti ali Upravljanje s finančnimi naložbami
- Finančni trgi 2
- Življenska in pokojninska zavarovanja

## Predmetnik

1. letnik

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj		
	P	V	ECTSUŠD	P	V	ECTSUŠD	ECTSUŠD	ECTSUŠD	
<a href="#">Verjetnostni račun 2</a>	3	1	5	150	0	0	0	5	150
Izbirni predmet iz skupine M5	2	2	5	150	0	0	0	5	150
Izbirni predmet iz skupine M5	2	2	5	150	0	0	0	5	150

Osnovni izbirni predmet iz skupin M1-4 in R1	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Izbirni predmet na Ekonomski fakulteti	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Splošni izbirni predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Izbirni predmet iz skupine M5	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Izbirni predmet iz skupine M5	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Osnovni izbirni predmet iz skupin M1-4 in R1	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Osnovni izbirni predmet iz skupin M1-4 in R1	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Izbirni predmet na Ekonomski fakulteti	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Splošni izbirni predmet	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Vsota	13	11	30	900	12	12	30	900	60	1800
Vsota semestrskih ur	195	165		180	180					

## 2. letnik

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj		
	P	V	ECTSUŠD	P	V	ECTSUŠD	P	V	ECTSUŠD
Izbirni predmet iz skupine M5	2	2	5	150	0	0	0	5	150
Izbirni predmet iz skupine M5	2	2	5	150	0	0	0	5	150
Osnovni izbirni predmet iz skupin M1-4 in R1	2	2	5	150	0	0	0	5	150
Izbirni predmet na Ekonomski fakulteti	2	2	5	150	0	0	0	5	150
Izbirni predmet na Ekonomski fakulteti	2	2	5	150	0	0	0	5	150
Splošni izbirni predmet	2	2	5	150	0	0	0	5	150
Delovna praksa ali projektno delo	0	0	0	0	0	5	150	5	150
Splošni izbirni predmet ali delovna praksa ali projektno delo	0	0	0	0	0	5	150	5	150
Magistrsko delo	0	0	0	0	0	20	600	20	600
Vsota	12	12	30	900	0	30	900	60	1800
Vsota semestrskih ur	180	180		00					

## M1 analiza in mehanika

Predmet	P	V	ECTSUŠD
<a href="#">Teorija mere</a>	2	2	5 150
<a href="#">Uvod v funkcionalno analizo</a>	2	2	5 150
<a href="#">Funkcionalna analiza</a>	2	2	5 150
<a href="#">Uvod v C* - algebre</a>	3	1	5 150
<a href="#">Teorija operatorjev</a>	3	1	5 150
<a href="#">Uvod v harmonično analizo</a>	3	1	5 150
<a href="#">Specialne funkcije</a>	2	2	5 150
<a href="#">Parcialne diferencialne enačbe</a>	2	2	5 150
<a href="#">Kompleksna analiza</a>	2	2	5 150
<a href="#">Analitična mehanika</a>	2	2	5 150
<a href="#">Mehanika kontinuuma</a>	2	2	5 150
<a href="#">Mehanika fluidov</a>	2	2	5 150
<a href="#">Mehanika deformabilnih teles</a>	2	2	5 150
<a href="#">Dinamični sistemi</a>	2	2	5 150

Industrijska matematika      2 (seminar)2 (praksa)5      150

M2 algebra in diskretna matematika

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>	
<u>Komutativna algebra</u>	3 1 5	150
<u>Asociativna algebra</u>	3 1 5	150
<u>Neasociativna algebra</u>	3 1 5	150
<u>Urejenostne algebrske strukture</u>	3 1 5	150
<u>Teorija grup in polgrup</u>	3 1 5	150
<u>Teorija števil</u>	3 1 5	150
<u>Kombinatorika</u>	2 2 5	150
<u>Teorija grafov</u>	2 2 5	150
<u>Kardinalna aritmetika</u>	3 1 5	150
<u>Izbrana poglavja iz diskretne matematike</u>	2 2 5	150
<u>Uporabna diskretna matematika</u>	1 3 5	150
<u>Logika</u>	2 2 5	150

M3 geometrija in topologija

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>	
<u>Analiza na mnogoterostih</u>	3 1 5	150
<u>Uvod v algebraično geometrijo</u>	3 1 5	150
<u>Konveksnost</u>	3 1 5	150
<u>Algebraična topologija 1</u>	2 2 5	150
<u>Algebraična topologija 2</u>	2 2 5	150
<u>Diferencialna geometrija</u>	3 1 5	150
<u>Liejeve grupe</u>	3 1 5	150
<u>Riemannove ploskve</u>	2 2 5	150

M4 numerična matematika

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>	
<u>Numerična integracija in navadne diferencialne enačbe</u>	2 2 5	150
<u>Numerično reševanje parcialnih diferencialnih enačb</u>	2 2 5	150
<u>Iterativne numerične metode v linearni algebri</u>	2 2 5	150
<u>Računalniško podprto (geometrijsko) oblikovanje</u>	2 2 5	150
<u>Numerična aproksimacija in interpolacija</u>	2 2 5	150
<u>Numerične metode za linearne sisteme upravljanja</u>	2 2 5	150

M5 verjetnost, statistika in finančna matematika

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>	
<u>Statistika 2</u>	3 1 5	150
<u>Finančna matematika 2</u>	2 2 5	150
<u>Ekonometrija</u>	3 1 5	150
<u>Slučajni procesi 2</u>	2 2 5	150



<a href="#">Aktuarska matematika</a>	22 5	150
<a href="#">Modeliranje s slučajnimi procesi</a>	22 5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz teorije iger</a>	22 5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz finančne matematike</a>	22 5	150
<a href="#">Optimizacija v financah</a>	22 5	150
<a href="#">Časovne vrste</a>	22 5	150
<a href="#">Rieszovi prostori v matematični ekonomiji</a>	22 5	150

R1 računalniška matematika

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>	
<a href="#">Matematika z računalnikom</a>	3 1 5	150
<a href="#">Teorija izračunljivosti</a>	22 5	150
<a href="#">Računska zahtevnost</a>	22 5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz računalniške matematike</a>	22 5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz optimizacije</a>	22 5	150
<a href="#">Optimizacija 2</a>	22 5	150
<a href="#">Podatkovne strukture in algoritmi 3</a>	22 5	150

## S) Študijski program 2. stopnje Matematična statistika

### Stopnja študija:

druga stopnja

### Predvideni strokovni naslov:

Magister matematične statistike oziroma magistrica matematične statistike.  
Okrajšava je mag. mat. stat.

### Trajanje:

2 leti (4 semestri), skupaj 120 kreditnih točk po sistemu ECTS.

### Temeljni cilji:

Temeljni cilj študijskega programa Matematična statistika je izobraževanje visoko usposobljenih strokovnjakov, ki obvladajo tako temeljna znanja iz statistične teorije kot tudi statistična znanja, ki so bolj specifična. Program je namenjen diplomantom univerzitetnih študijskih programov z zadostnim matematičnim predznanjem, ki se želijo vključiti v razvojno delo v gospodarstvu na področju statistike ali pričeti z lastnim raziskovalnim delom na področju matematične statistike.

### Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:

- Sposobnost abstrakcije in analize problemov;
- sposobnost sinteze in kritične presoje rešitev;
- sposobnost uporabe znanja v praksi;
- sposobnost posredovanja znanja, strokovnega sporazumevanja in pisnega izražanja;
- sposobnost iskanja virov in kritične presoje informacij;
- sposobnost samostojnega strokovnega dela in dela v (mednarodni) skupini;
- razvijanje profesionalne odgovornosti in etičnosti.

### **Predmetnospecifične kompetence:**

Diplomant bo pridobil temeljna znanja matematične statistike in razširil svoje znanje o najnovejših statističnih pristopih na posameznih področjih. Sposoben bo črpati ideje in rešitve iz sorodnih problemov ter prenašati nova znanja na svoje področje. Pridobil bo sposobnost reševanja zahtevnih in kompleksnih metodoloških problemov ter znanje za kritično presojo različnih pristopov. Pri svojem delu si bo pomagal z zahtevnimi informacijskimi (programskimi) orodji.

### **Zaposlitvene možnosti:**

Možnosti za zaposlitev diplomantov programa Matematična statistika so zelo široke. Bodoči magistri matematične statistike se lahko zaposlijo na pedagoškem in raziskovalnem področju in bodo pomembni za obnovo in izboljšavo kadrov na slovenskih visokošolskih in drugih izobraževalnih in raziskovalnih ustanovah. Ker rezultate razvoja statistike izkorišča praktično vsaka znanstvena disciplina, bodo diplomanti predstavljali nepogrešljiv del raziskovalnih ekip na najrazličnejših znanstvenih področjih in tako pomembno prispevali k izboljšanju kvalitete raziskovalnega dela v Sloveniji. Diplomante matematične statistike potrebujejo tudi razne strokovne službe, od mnogih področij državne uprave do oddelkov za raziskave v podjetjih. Možne so tudi zaposlitve v drugih ustanovah, ki zaposlujejo visoko izobražene strokovnjake in raziskovalce.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

Kandidat za vpis mora izpolnjevati katerega od naslednjih pogojev:

1. Ima končan (bolonjski) študijski program Matematika ali Finančna matematika prve bolonjske stopnje.
2. Ima končan triletni univerzitetni študijski program prve stopnje iz tehničnih, naravoslovnih ali družboslovnih področij, kjer je imel pri študiju najmanj 10 kreditnih točk matematike. Taka področja so npr. fizika, računalništvo, informatika, gradbeništvo, strojništvo.
3. Ima končan katerikoli triletni univerzitetni študijski program. Pred vpisom mora študent opraviti še študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija; te obveznosti se določijo glede na kandidatovo strokovno področje in obsegajo od 10 do največ 20 kreditnih točk, kandidat pa jih lahko opravi med študijem na prvi stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študijski program. Primerne kombinacije predmetov so:
  - Analiza 1 na programu Matematika ali
  - Analiza 1 in Analiza 2 na programu IŠRM ali
  - Analiza 1 in Analiza 2 na programu Finančna matematika ali
  - Matematika I in Matematika II na programu Fizika.

4. Ima končan stari (nebolonjski) ali novi (bolonjski) visokošolski strokovni študijski program (VSP) Praktična matematika. Pred vpisom mora študent opraviti še študijske obveznosti v obsegu 45 kreditnih točk na univerzitetnem študiju Matematika prve stopnje ali na univerzitetnem študiju Finančna matematika prve stopnje, ki so bistvene za nadaljevanje študija. Pri tem mora obvezno opraviti izpite iz naslednjih predmetov: Algebra 2, Algebra 3, Analiza 3, Analiza 4 in Seminar 2 na programu Matematika prve stopnje.
5. Ima končan katerikoli stari (nebolonjski) ali novi (bolonjski) visokošolski strokovni študijski program (VSP). Pred vpisom mora študent opraviti še študijske obveznosti v obsegu 60 kreditnih točk na univerzitetnem študiju Matematika prve stopnje ali na univerzitetnem študiju Finančna matematika prve stopnje, ki so bistvene za nadaljevanje študija; te obveznosti se določijo glede na kandidatovo strokovno področje.
6. Ima končano enakovredno izobraževanje na drugi univerzi v Sloveniji ali v tujini.

V primeru omejitve vpisa se pri izbiri kandidatov za vpis v magistrske študijske programe upošteva uspeh na študiju prve stopnje (povprečna ocena, ocena diplomskega dela). Pri razvrščanju kandidatov za vpis ocena diplomskega dela prinaša 50% točk in povprečna ocena študija 50% točk.

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v 2. letnik je potrebno opraviti vse obveznosti iz 1. letnika.

Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v 1. letnik je potrebno opraviti vsaj za 30 ECTS obveznosti iz študijskega programa tega letnika.

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu.

Pogoji za končanje študija

Za dokončanje študija mora kandidat:

- opraviti vse izpite,
- opraviti zaključni izpit,
- izdelati in zagovarjati magistrsko delo.

Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v interdisciplinarnem študijskem programu Računalništvo in matematika. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča študijska komisija na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri predmetu. Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja Izpitni pravilnik FMF. Pri vseh predmetih se preverja znanje s pisnim in/ali ustnim izpitom. Načini preverjanja so lahko: kolokviji iz vaj, zagovori kolokvijev, ustno preverjanje znanja iz vaj, seminarske in projektne naloge, zagovori seminarских in projektnih nalog. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1-10, pri čemer so ocene 6-10 pozitivne, 1-5 pa negativne.

Prehodi iz drugih študijskih programov

Prehodi so možni med študijskimi programi druge stopnje. Študenti lahko prehajajo v študijske programe druge stopnje tudi iz univerzitetnih študijskih programov, sprejetih pred 11. 6. 2004.

Prehodi so možni med študijskimi programi:

- ki ob zaključku študija zagotavljajo pridobitev primerljivih kompetenc in
- med katerimi se lahko po kriterijih za priznavanje prizna vsaj polovica obveznosti po Evropskem prenosnem kreditnem sistemu (v nadaljevanju: ECTS) iz prvega študijskega programa, ki se nanašajo na obvezne predmete drugega študijskega programa.

Poleg navedenih pogojev mora kandidat izpolnjevati še pogoje za vpis v 1. letnik študijskega programa v katerega prehaja.

Študent se lahko vključi v višji letnik študijskega programa v katerega prehaja, če mu je v postopku priznavanja zaradi prehoda priznanih vsaj toliko in tiste kreditne točke, ki so pogoj za vpis v višji letnik tega študijskega programa.

Za prehod med programi se ne šteje vpis v začetni letnik študijskega programa.

Pri prehodih se lahko priznavajo:

- primerljive študijske obveznosti, ki jih je študent opravil v prvem študijskem programu,
- neformalno pridobljena primerljiva znanja.

Predhodno pridobljena znanja študent izkazuje z ustreznimi dokazili.

O izpolnjevanju pogojev za prehod med študijskimi programi in priznavanju obveznosti na podlagi individualne prošnje odloča študijska komisija.

Skladno z zakonom o visokem šolstvu in Merilih za prehode med študijskimi programi se s prehodom razume prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal, ter nadaljevanje izobraževanja v novem študijskem programu, v katerem se vse ali del obveznosti, ki jih je študent že opravil v prvem študijskem programu, priznajo kot opravljene obveznosti drugega študijskega programa.

Po merilih za prehode se v drugi letnik magistrskega študijskega programa Matematična statistika lahko vpiše:

1. Diplomant, ki ima končan (nebolonjski) dodiplomski študijski program Matematika - teoretične, uporabne ali pedagoške smeri ali smeri računalništvo z matematiko. Ob vpisu se mu prizna zaključni izpit, magistrsko delo in še nekaj drugih obveznosti v skupnem obsegu 60 kreditnih točk.
2. Diplomant, ki ima končan univerzitetni študijski program sprejet pred 11. 6. 2004 iz tehničnih, naravoslovnih ali družboslovnih področij, kjer je imel pri študiju najmanj 10 kreditnih točk matematike. Taka področja so npr. fizika, računalništvo, informatika, gradbeništvo, strojništvo. Ob vpisu se mu priznajo obveznosti v skupnem obsegu 30 kreditnih točk.
3. Diplomant, ki ima končan katerikoli univerzitetni študijski program sprejet pred 11. 6. 2004. Ob vpisu se mu priznajo obveznosti v skupnem obsegu 20 kreditnih točk.
4. Kandidat, ki je končal visokošolski strokovni študijski program in študijski program za pridobitev specializacije, kjer je imel pri študiju najmanj 10 kreditnih točk matematike. Ob vpisu se mu priznajo obveznosti v skupnem obsegu 10 kreditnih točk.

Komisija za vsakega kandidata posebej določi, kateri predmeti se mu priznajo v zgoraj navedenem obsegu kreditnih točk.

#### Opis študija

Celoten študij traja dve leti in je vreden 120 kreditnih točk. Potrebni 120 kreditnih točk študent zbere z opravljanjem izpitov, z izdelavo magistrskega dela ter opravljanjem zaključnega izpita, lahko pa tudi z delovno prakso. 55 kreditnih točk pridobi tako, da opravi obvezne predmete in seminarje, od 30 do 40 kreditnih točk pridobi tako, da opravi izbirne predmete, 25 kreditnih pa z zaključnim izpitom in izdelavo magistrskega dela. Največ 10 kreditnih točk lahko študent zbere z delovno prakso. Delovna praksa mora obsegati vsaj 150 delovnih ur in obvezno izdelavo predstavitve. Za vsakih opravljenih 30 delovnih ur delovne prakse študent pridobi 1 kreditno točko.

Vsi predmeti so semestrski in praviloma obsegajo od 30 do 45 ur predavanj in od 15 do 30 ur vaj (to je 2/2 ali 3/1 tedenskih ur predavanj/vaj).

Predmeti so razdeljeni v naslednje skupine:

A1 - A7 - Obvezni predmeti

S1 - S2 - Seminarja

B1 - B2 - Izbirna predmeta, namenjena študentom z manjšim matematičnim predznanjem

C1 - C10 - Izbirni predmeti

Študent dobi na zaključnem izpitu tri vprašanja: po eno iz verjetnosti in iz matematične statistike ter eno iz enega od obveznih predmetov A5 – A7 ali izbirnih predmetov C1 – C10,

ki si ga sam izbere. Vprašanja so zajeta iz vnaprej pripravljenega seznama izpitnih vprašanj, ki obsegajo predvsem splošno znanje.

## Predmetnik

### 1. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj		
	P	V	S	ECTSUŠD	P	V	S	ECTSUŠD	ECTSUŠD	ECTSUŠD	
<a href="#">Osnove statistike</a>	30	30	05	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Verjetnost</a>	60	45	010	300	0	0	0	0	0	10	300
<a href="#">Teorija mere</a>	30	30	05	150	0	0	0	0	0	5	150
Izbirni predmet	45	15	05	150	0	0	0	0	0	5	150
Izbirni predmet	30	30	05	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Matematična statistika 1</a>	0	0	00	0	60	45	0	10	300	10	300
<a href="#">Multivariatne metode</a>	0	0	00	0	45	15	0	5	150	5	150
<a href="#">Slučajni procesi 1</a>	0	0	00	0	45	15	0	5	150	5	150
<a href="#">Seminar 1</a>	0	0	00	0	0	0	305		150	5	150
Splošni izbirni predmet	0	0	00	0	30	30	0	5	150	5	150
<b>Vsota</b>				195150030					900	60	1800

### 2. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj		
	P	V	S	ECTSUŠD	P	V	S	ECTSUŠD	ECTSUŠD	ECTSUŠD	
<a href="#">Časovne vrste</a>	30	30	05	150	0	0	0	0	0	5	150
Izbirni predmet	30	30	05	150	0	0	0	0	0	5	150
Izbirni predmet	30	30	05	150	0	0	0	0	0	5	150
Izbirni predmet	45	15	05	150	0	0	0	0	0	5	150
Izbirni predmet	45	15	05	150	0	0	0	0	0	5	150
Splošni izbirni predmet	30	30	05	150	0	0	0	0	0	5	150
<a href="#">Seminar 2</a>	0	0	00	0	0	0	305		150	5	150
Izdelava magistrskega dela	0	0	00	0	0	0	0	25	750	25	750
<b>Vsota</b>				210150030					900	60	1800

Izbirni predmeti v prvem letniku so:

Predmet	Skupina	P	V	S	ECTSUŠD
<a href="#">Linearna algebra za statistike</a>	B1	30	30	05	150
<a href="#">Matematična analiza za statistike</a>	B2	45	15	05	150
<a href="#">Bayesova statistika</a>	C1	45	15	05	150
<a href="#">Statistični paketi</a>	C2	30	30	05	150

Če je študent imel na 1. stopnji študija manj kot 30 ECTS matematike, izbere predmeta B1 in B2. Če je študent imel na 1. stopnji študija vsaj 30 ECTS in manj kot 60 ECTS matematike, izbere enega od predmetov B1 ali B2 in enega od predmetov C1 ali C2. Če je študent imel na 1. stopnji študija vsaj 60 ECTS matematike, izbere predmeta C1 in C2 ali enega od

predmetov C1 ali C2 in enega od predmetov na 2. stopnji študija matematike iz skupin M1 – M4 ali R1.

Izbirni predmeti v drugem letniku so:

<b>Predmet</b>	<b>Skupina</b>	<b>P</b>	<b>VECTS</b>	<b>ŠD</b>
<a href="#">Bayesova statistika</a>	C1	45155	150	
<a href="#">Statistični paketi</a>	C2	30305	150	
<a href="#">Matematična statistika 2</a>	C3	45155	150	
<a href="#">Ekonometrija</a>	C4	45155	150	
<a href="#">Slučajni procesi 2</a>	C5	30305	150	
<a href="#">Načrtovanje poskusov</a>	C6	30305	150	
<a href="#">Finančna statistika</a>	C7	30305	150	
<a href="#">Metode Monte Carlo</a>	C8	30305	150	
<a href="#">Stohastična optimizacija</a>	C9	30305	150	
<a href="#">Aktuarska matematika</a>	C10	45155	150	

Študent izbere štiri od predmetov C1 – C10. Pri tem ne more izbrati predmeta, ki ga je izbral že v 1. letniku.

Za splošna izbirna predmeta študent izbere predmeta na 2. stopnji študija matematike, finančne matematike, pedagoške matematike ali na drugi oddelkih (fizika, kemija, ekonomija, pedagogika, jezikoslovje, računalništvo, elektrotehnika, medicina, biologija, družbene vede...).

Študent lahko namesto enega splošnega izbirnega predmeta ali namesto obeh splošnih izbirnih predmetov ali namesto splošnega izbirnega predmeta in enega od izbirnih predmetov v drugem letniku opravi delovno prakso v obsegu 150 do 300 delovnih ur. Študent dobi za vsakih 30 ur dela 1 ECTS. Svojo delovno prakso mora predstaviti tudi v obliki seminarske naloge.

Študent, ki je v okviru progama Socrates/Erasmus v izmenjavi na drugi univerzi, lahko prenese največ 30 ECTS (če je na študiju na drugi ustanovi en semester), oziroma 60 ECTS (če je na celoletnem študiju), iz opravljenih obveznosti na drugi ustanovi.

## **T) Interdisciplinarni študijski program 2. stopnje Računalništvo in matematika**

**Stopnja študija:**  
druga stopnja

**Predvideni strokovni naslov:**  
Magister inženir računalništva in matematike ali magistrica inženirka računalništva in matematike. Okrajšava: mag. inž. rač. mat.

**Trajanje:**  
2 leti (4 semestri), skupaj 120 kreditnih točk po sistemu ECTS.

**Temeljni cilji:**

Program je namenjen diplomantom 1. stopnje naslednjih študijskih programov: Interdisciplinarni študij Računalništvo in matematika, Matematika ter Računalništvo in informatika, odprt pa je tudi za diplomante drugih prvostopenjskih programov.

Cilji programa zajemajo usposobljenost za razvoj in delo z novimi informacijskimi tehnologijami, za raziskovalno delo na področju matematike in teoretičnega računalništva, in sposobnost hitrega osvajanja novih znanj s področja računalništva in informatike ter s sorodnih področij matematike.

**Splošne kompetence:**

Splošne kompetence, ki jih magister pridobi s programom so:

- sposobnost abstrakcije in analize problemov;
- sposobnost sinteze in kritične presoje rešitev;
- sposobnost uporabe znanja v praksi;
- sposobnost posredovanja znanja, strokovnega sporazumevanja in pisnega izražanja;
- sposobnost iskanja virov in kritične presoje informacij;
- sposobnost samostojnega strokovnega dela in dela v (mednarodni) skupini;
- razvijanje profesionalne odgovornosti in etičnosti.

**Predmetno-specifične kompetence:**

Predmetno-specifične kompetence, ki jih magister pridobi s programom so:

- poglobljena usposobljenost na področju teoretičnega računalništva, logike in diskretne matematike, ki obsega osnovna in napredna teoretska znanja, praktična znanja in veščine, bistvene tako za področje računalništva kot matematike;
- prevedba praktičnih problemov v jezik matematike in teoretičnega računalništva in kvalitativna analiza tako pridobljenih matematičnih problemov;
- razvoj algoritmov za reševanje danih problemov in njihova implementacija v ustreznih programskih okoljih;
- poglobljena analiza in predstavitev rezultatov;
- razumevanje in sposobnost umeščanja računalniških in informacijskih znanj na druga področja tehnike in druga strokovno relevantna področja (ekonomija, finančna matematika, organizacijske vede itd.);
- praktično znanje in veščina pri uporabi programske opreme, strojne opreme in informacijskih tehnologij;
- diplomant druge stopnje je sposoben samostojno opravljati zahtevne razvojne in organizacijske naloge na svojih področjih in sodelovati s strokovnjaki drugih področij pri reševanju kompleksnih nalog in problemov.

**Zaposlitvene možnosti:**

Spekter delovanja magistrstov je širok, saj sega vse od informacijsko-komunikacijskih tehnologij do računalniške in matematične podpore pri obvladovanju kompleksnih sistemov, kot so na primer finančni, zdravstveni, izobraževalni, gospodarski in tehnološki sistemi, kjer



bodo zaradi dobrega poznavanja teoretičnih osnov in matematike zmožni hitrega obvladovanja novih spoznanj in dosežkov.

Magistri interdisciplinarnega študija računalništva in matematike torej lahko najdejo zaposlitev praktično v vseh panogah gospodarstva in javnega sektorja ter v vrsti različnih manjših organizacij iz neprofitnega sektorja.

Omogočeno pa jim je tudi nadaljevanje študija na tretji stopnji ter vključitev v razvojno in znanstveno-raziskovalno delo.

Pogoji za vpis

Kandidat za vpis mora izpolnjevati katerega od naslednjih pogojev

- Ima končan univerzitetni študijski program 1. stopnje Interdisciplinarnega študija Računalništvo in matematika, Matematika, Finančna matematika, ali Računalništvo in informatika.
- Ima končan visoki strokovni študijski program 1. stopnje Računalništvo in informatika ali študijski program Računalništvo in informatika za pridobitev visoke strokovne izobrazbe, sprejet pred 11. 6. 2004.
- Ima končan visoki strokovni študijski program 1. stopnje Praktična matematika ali študijski program Praktična matematika za pridobitev visoke strokovne izobrazbe, sprejet pred 1. 6. 2004.
- Ima končan študijski program 1. stopnje ali študijski program za pridobitev visoke strokovne izobrazbe, sprejet pred 1. 6. 2004 iz tehniških ali naravoslovnih področij, kjer je še osvojil potrebna osnovna znanja s področja matematike in računalništva. Pred vpisom mora kandidat opraviti še študijske obveznosti v obsegu 60 kreditnih točk, ki so bistvene za nadaljevanje študija.
- Ima končano enakovredno izobraževanje na drugem visokošolskem zavodu v Sloveniji ali v tujini (6.1 po ISCED klasifikaciji).

### **Dodatne študijske obveznosti**

Kandidat iz točke (2) mora dodatno opraviti naslednje predmete iz 1. stopnje Interdisciplinarnega študija Računalništvo in matematika: Analiza 3, Diskretne strukture 2, Linearna algebra in Numerične metode.

Kandidat iz točke (3) mora dodatno opraviti naslednje predmete iz 1. stopnje Interdisciplinarnega študija Računalništvo in matematika: Osnove umetne inteligence, Operacijski sistemi, Računalniške komunikacije, Algoritmi in podatkovne strukture.

V primeru točke (4) študijska komisija na podlagi seznama minimalnega zahtevanega znanja za študij na drugi stopnji interdisciplinarnega študija Računalništvo in matematika ter strokovnega področja, iz katerega prihaja kandidat, določi študijske obveznosti v obsegu 60 kreditnih točk. To je minimalno znanje, ki je potrebno za začetek študija, ni pa tudi zadostno.

Kandidat lahko dodatne študijske obveznosti opravi med študijem na prvi stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študijski program.

### Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V primeru omejitve vpisa se pri izbiri kandidatov za vpis upošteva uspeh na študiju prve stopnje (povprečna ocena, ocena diplomskega dela), ter uspeh pri matematičnih in računalniških predmetih na prvi stopnji študija. Pri razvrščanju kandidatov za vpis splošni uspeh prinaša 50% točk, uspeh pri matematičnih predmetih 25% in uspeh pri računalniških predmetih 25% točk.

### Priznavanje znanja in spretnosti, pridobljenih izven programa

V okviru študijskega programa je možno priznavanje relevantnega znanja na področju, ki ga študent pridobi z neformalnim ali izkustvenim učenjem. Po vsebini in zahtevnosti mora to znanje v celoti ali deloma ustrezati splošnim oziroma predmetno-specifičnim kompetencam. To znanje je mogoče priznati kot del opravljene študijske obveznosti in sicer praviloma v višini največ 6 KT pridobljenih znanj zunaj fakultete. Formalno pridobljeno znanje se priznava tako, da se priznajo primerljive študijske vsebine programa v višini KT, s katero je pridobljeno znanje ovrednoteno. Pri priznavanju se upoštevajo spričevala in druge ustrezne listine oz. dokazila.

### Načini ocenjevanja

Splošna pravila preverjanja znanja urejata izpitna pravilnika Fakultete za matematiko in fiziko ter Fakultete za računalništvo in informatiko. Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Ti načini preverjanja so lahko: kolokviji iz vaj, zagovori kolokvijev, ustno preverjanje znanja iz vaj, seminarske in projektne naloge, zagovori seminarskih in projektnih nalog. Pri vseh predmetih se preverja znanje s pisnim in/ali ustnim izpitom. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1-10, pri čemer so 6-10 pozitivne, 1-5 pa negativne ocene.

### Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v drugi letnik je potrebno opraviti vse obveznosti prvega letnika.

### Pogoji za ponavljanje letnika

Za ponovni vpis v 1. letnik je potrebno opraviti vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS).

Ponavljjanje je možno le enkrat v času študija; za ponavljanje se šteje tudi sprememba študijske smeri ali študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnji smeri ali študijskem programu.

### Pogoji za končanje študija

Za dokončanje študija mora študent:

- opraviti vse obveznosti pri vpisanih predmetih;
- skladno s pravili pripraviti in oddati magistrsko delo;

- uspešno opraviti javni zagovor magistrskega dela.

Prehodi iz drugih študijskih programov

Ob prehodu na študijski program druge stopnje se magistrom študijskih programov druge stopnje Matematika, Pedagoška matematika, Finančna matematika ter Računalništvo in informatika prizna največ do 60 ECTS obveznosti, ki so jih že opravili na predhodnem študijskem programu.

Pod enakimi pogoji kot v prejšnjem odstavku je možen tudi prehod iz primerljivih univerzitetnih študijskih programov s področja matematike, računalništva in informatike drugih visokošolskih zavodov ter iz tehničnih ali naravoslovnih usmeritev (6.1 po ISCED), če kandidat izpolnjuje splošne pogoje za vpis na študij 2. stopnje.

Kandidat iz drugega odstavka mora pred vpisom opraviti še študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija; te obveznosti se določijo glede na že pridobljeno znanje s področja matematike in računalništva in obsegajo do 60 kreditnih točk, kandidat pa jih lahko opravi med študijem, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študijski program.

Vpis v 2. letnik predlaganega študijskega programa je možen v naslednjih primerih:

- kandidat je na svojem študijskem programu izpolnil pogoje za vpis v 2. letnik in ima opravljene obvezne predmete iz 1. letnika tega študijskega programa, ali
- kandidat ima s pomočjo že opravljenih in priznanih obveznosti izpolnjene pogoje za vpis v 2. letnik tega študijskega programa.

Opis študija

Celoten študij traja 2 leti in je vreden 120 kreditnih točk. Vsi predmeti so semestrski. Računalniški predmeti praviloma obsegajo 45 ur predavanj in 30 ur vaj (to je 3/2 tedenskih ur predavanj/vaj), vredni pa so po 6 kreditnih točk. Matematični predmeti praviloma obsegajo 30 ur predavanj in 30 ur vaj (to je 2/2 tedenskih ur predavanj/vaj), vredni pa so po 5 kreditnih točk. Študentovo izbiro predmetov mora potrditi študijska komisija. Študent mora zbrati potrebnih 120 kreditnih točk po sistemu ECTS, ki se delijo na: 17 KT magistrsko delo; 12 KT v dveh obveznih predmetih 80 KT izbirnih matematičnih oziroma računalniških predmetov; 11 KT splošno izbirnih vsebin. Predmeti se delijo na obvezne in izbirne: Obvezna predmeta: računalniška predmeta (Algoritmi in Računalniški sistemi). Izbirni predmeti: 5 izbirnih računalniških predmetov; 4 izbirni matematični predmeti (skupina A v predmetniku); 5 izbirnih matematičnih predmetov (skupina B v predmetniku); strokovni izbirni predmet; 2 splošna izbirna predmeta.

## Predmetnik

1. letnik

Predmet	Zimski				Poletni				Skupaj	
	P	V	ECTS	ŠD	P	V	ECTS	ŠD	ECTS	ŠD
<a href="#">Algoritmi</a>	0	0	0	0	3	2	6	0	6	180

<a href="#">Računalniški sistemi</a>	0	0	0	0	3	2	6	0	6	180
Strokovni izbirni matematični predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Strokovni izbirni matematični predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Strokovni izbirni matematični predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Splošni izbirni predmet	2	1	3	90	0	0	0	0	3	90
Strokovni izbirni matematični predmet	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Strokovni izbirni matematični predmet	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Strokovni izbirni računalniški predmet	3	2	6	180	0	0	0	0	6	180
Strokovni izbirni računalniški predmet	3	2	6	180	0	0	0	0	6	180
Splošni izbirni predmet	0	0	0	0	3	3	8	240	8	240
Vsota	14	11	30	900	13	11	30	900	60	1800
Vsota semestrskih ur	21	0	165		19	5	165			

## 2. letnik

Predmet	Zimski			Poletni			Skupaj			
	P	V	ECTSUŠD	P	V	ECTSUŠD	ECTSUŠD	P	V	ECTSUŠD
Strokovni izbirni matematični predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Strokovni izbirni matematični predmet	2	2	5	150	0	0	0	0	5	150
Strokovni izbirni računalniški predmet	3	2	6	180	0	0	0	0	6	180
Strokovni izbirni računalniški predmet	3	2	6	180	0	0	0	0	6	180
<a href="#">Magistrsko delo</a>	0	0	8	210	0	0	0	0	8	210
Strokovni izbirni matematični predmet	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Strokovni izbirni matematični predmet	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
Strokovni izbirni računalniški predmet	0	0	0	0	3	2	6	180	6	180
Strokovni izbirni računalniški ali matematični predmet	0	0	0	0	2	2	5	150	5	150
<a href="#">Magistrsko delo</a>	0	0	0	0	0	0	9	270	9	270
Vsota	10	8	30	900	9	8	30	900	60	1800
Vsota semestrskih ur	15	0	120		13	5	120			

Strokovni izbirni matematični predmeti (skupina A)

Predmet	P	V	ECTSUŠD
<a href="#">Logika v računalništvu</a>	2	2	5
<a href="#">Računalniško podprto geometrijsko oblikovanje</a>	2	2	5
<a href="#">Računska geometrija</a>	2	2	5
<a href="#">Teorija kodiranja in kriptografija</a>	2	2	5
<a href="#">Verjetnostne metode v računalništvu</a>	2	2	5

Opomba: Študent opravi 4 strokovne izbirne matematične predmete iz skupine A.

Strokovni izbirni matematični predmeti (skupina B)

Predmet	P	V	ECTSUŠD
<a href="#">Analiza in vizualizacija podatkov</a>	2	2	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz računalniške matematike</a>	2	2	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz numerične matematike</a>	2	2	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz teorije iger</a>	2	2	5

<a href="#">Matematika z računalnikom</a>	22 5	150
<a href="#">Simbolno računanje</a>	22 5	150
<a href="#">Teorija grafov</a>	22 5	150
<a href="#">Izbrana poglavja iz diskretne matematike</a>	22 5	150
<a href="#">Kombinatorika 2</a>	22 5	150
<a href="#">Optimizacijske metode 2</a>	22 5	150
<a href="#">Kriptografija in računalniška varnost</a>	22 5	150

Opomba: Študent izbere 5 strokovno izbirnih matematičnih predmetov iz skupine B. Kot strokovne matematične predmete iz skupine B lahko študent izbere tudi največ tri predmete matematične vsebine iz magistrskega študijskega programa 2. stopnje Matematika, ki se izvaja na Fakulteti za matematiko in fiziko UL.

Strokovni izbirni računalniški predmeti

<b>Predmet</b>	<b>PVECTSUŠD</b>	
<a href="#">Umetna inteligenca</a>	32 6	180
<a href="#">Digitalno procesiranje signalov</a>	32 6	180
<a href="#">Izračunljivost in računska zahtevnost</a>	32 6	180
<a href="#">Uvod v bioinformatiko</a>	32 6	180
<a href="#">Sodobne metode razvoja programske opreme</a>	32 6	180
<a href="#">Strojno učenje</a>	32 6	180
<a href="#">Zaznavanje v kognitivnih sistemih</a>	32 6	180
<a href="#">Mehko računanje in naravni algoritmi</a>	32 6	180
<a href="#">Teorija programskih jezikov</a>	32 6	180
<a href="#">Interaktivnost in obvladovanje informacij</a>	32 6	180
<a href="#">Sodobni pristopi in arhitekture pri razvoju informacijskih sistemov</a>	32 6	180
<a href="#">Odkrivanje znanj iz podatkov</a>	32 6	180

Opomba: Študent izbere 5 strokovno izbirnih računalniških predmetov.

## U) Študijski program 3. stopnje Matematika in fizika

smer Matematika

### Program:

Matematika in fizika

### Študijska smer:

Matematika

### Stopnja študija:

tretja stopnja

### Podatki o programu:

Študijski program Matematika in fizika ima dve študijski smeri: Matematika, Fizika. Študijska smer Matematika ima dva modula: matematika ter matematično izobraževanje, študijska smer Fizika pa ima štiri module: fizika, fizikalno izobraževanje, meteorologija, jedrska tehnika.

Doktorand dobi naziv doktor oz. doktorica znanosti. V skladu z izbrano smerjo/modulom študija so področja doktorata:

- matematika,
- matematično izobraževanje,
- fizika,
- fizikalno izobraževanje,
- meteorologija,
- jedrska tehnika.

Doktorski študijski program Matematika in fizika traja 3 leta in obsega 180 kreditnih točk. Program je sestavljen iz organiziranega dela pouka v obsegu 60 kreditnih točk, preostalih 120 kreditnih točk pa je namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu za doktorsko disertacijo.

### **Temeljni cilji:**

Temeljni cilj doktorskega študijskega programa Matematika in fizika je ustvariti visoko usposobljene raziskovalce in strokovnjake za samostojno raziskovalno in razvojno delo na področju matematike oziroma na področjih fizike, astrofizike, jedrske tehnike in meteorologije ter na področjih matematičnega in fizikalnega izobraževanja na ravni, ki je primerljiva in konkurenčna trenutnim vrhunskim raziskavam na izbranih področjih v najrazvitejših delih sveta. Pri tem daje samostojno raziskovalno delo na doktorski nalogi, ki predstavlja večji del študijskega programa, poglobljeno znanje v sklopu ožje specializacije, struktura organiziranega dela študijskega programa pa zagotavlja tudi široko znanje, tako da se mlad strokovnjak zna hitro odzivati na razvoj in spremembe v moderni znanosti in se je sposoben vključevati tudi v večje interdisciplinarne raziskovalne skupine.

### **Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:**

- sposobnost abstrakcije in analize problemov,
- zbiranje, kritična presoja ter sinteza podatkov, meritev in rešitev,
- identifikacija potrebnih podatkov za oblikovanje novih znanj,
- oblikovanje novih znanj na podlagi obstoječih teorij in razpoložljivih podatkov,
- uporaba znanja v praksi (posebej modernih tehnologij),
- sposobnost interdisciplinarnega povezovanja znanstvenih dognanj,
- sposobnost tako avtonomnega raziskovalnega in razvojnega dela kot dela v (mednarodni) skupini.
- komuniciranje in posredovanja strokovnih vsebin širši javnosti
- sposobnost uporabe sodobnih raziskovalnih metod in postopkov,
- sposobnost kritične presoje in predstavitve svojih rezultatov,
- sposobnost nadaljnega samostojnega izobraževanja, raziskovanja in spremljanja literature.

### **Predmetnospecifične kompetence:**

- poglobljeno razumevanje fizikalnih zakonov narave,
- povezovanje osnovnih zakonov narave ter opazljivih lastnosti sveta,
- sposobnost kreativne zastavitve fizikalnih problemov in analiza le-teh,
- sposobnost matematične formulacije fizikalnih problemov,
- dedukcija fizikalnih osnov praktičnih problemov,
- sposobnost modeliranja problemov,
- napredne fizikalne eksperimentalne spretnosti,
- kritično iz vrednotenje rezultatov meritev ter uporaba le-teh pri (nad)gradnji modelov,
- razumevanje principov delovanja tehnoloških naprav na podlagi osnovnih zakonitosti,
- predstavljanje fizikalnih metod in rezultatov, prilagojena ciljni publiki (v domačem in tujem jeziku),
- sposobnost podajanja fizikalnih znanj,
- temeljito poznavanje raziskovalnih rezultatov širšega in ožjega področja raziskovalnega dela,
- sposobnost razumevanja najzahtevnejših matematičnih problemov in dokazov,
- samostojnost pri raziskovalnem delu,
- sposobnost abstrakcije praktičnih problemov,
- sposobnost spremljanja in uporabe znanstvene matematične literature,
- sposobnost uporabe različnih sodobnih matematičnih metod za reševanje problemov,
- sposobnost kritičnega in samostojnega dela ter svetovanja na področju izobraževanja matematike in fizike.

### **Zaposlitvene možnosti:**

Doktorandi študijskega programa Matematika in fizika se lahko zaposlijo in uspešno delajo v široki paleti raziskovalnih in aplikativnih panog na področju matematike, fizike, drugih naravoslovnih ved, tehniških ved, medicine, ekonomije. Uspešni so tako v raziskovalnih in razvojnih inštitucijah, kot v tehnološkem sektorju gospodarstva, medicini, finančnoanalitskem sektorju, zavarovalništvu ter izobraževanju.

- *Raziskovalna dejavnost:* Inštitut Jožef Stefan, Kemijski inštitut, Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Inštitut za kovinske materiale in tehnologijo, Nacionalni inštitut za biologijo, Znanstveno-raziskovalni center SAZU.
- *Visoko šolstvo:* Univerza v Ljubljani (FMF, FF, FGG, FKKT, FS, NTF, MF, FPP, FRI, FE, FK, PeF, VSZ, EF, FŠ, CTK), Univerza v Mariboru (FERI, FS PeF UM), Univerza na Primorskem, Univerza v Novi Gorici.
- *Računalniška industrija:* Halcom, Hermes Softlab, Cosylab, IBM, Oracle Software, Adacta, SRC, ITS Intertrade, Ultra.
- *Elektro- in elektronska industrija:* Iskra Avtoelektrika, Iskra Stikala, IskraEmeco, Gorenje Velenje, Instrumentation Technologies, Siemens.
- *Telekomunikacije:* Telekom Siol, Iskratel.
- *Optična industrija:* Fotona, Iskra Vega, Balder, Optotek, LPKF.
- *Strojna industrija:* Turboinštitut, Systemska tehnika, Acroni, Metal.
- *Gradbeništvo:* Zavod za gradbeništvo, Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij.
- *Energetika:* Nuklearna elektrarna Krško, Petrol, JP Energetika Ljubljana.
- *Kemijska industrija:* Sava Tech, Petrol, Johnson & Johnson.
- *Farmacevtska industrija:* Krka, Lek.
- *Zdravstvo:* Onkološki inštitut, Klinični center.
- *Certifikacijske institucije:* Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje (SIQ).

- *Finance*: Wiener Staedtische zavarovalnica, Zavarovalnica Triglav, Activa, Vzajemna, Medvešek Pušnik; Kapitalska družba.
- *Državna uprava*: Ministrstva za gospodarstvo, , za šolstvo in šport, za znanost in tehnologiji, za finance, za zunanje zadeve, za okolje in prostor, za notranje zadeve; Agencija RS za okolje, Uprava za jedrsko varnost, Agencija za radioaktivne odpadke, Uprava RS za varstvo pred sevanji; Zavod za varstvo pri delu, Urad za zaščito intelektualne lastnine, Zavod za šolstvo, Slovenski inštitut za standardizacijo, Slovenski inštitut za kakovost; Davčna uprava RS, Urad za standardizacijo in meroslovje.
- *Izobraževalni sektor*: Izobraževalni centri, srednje in osnovno šolstvo, svetovalci v izobraževalnih institucijah kot so ZRSS (Zavod Republike Slovenije za Šolstvo), PI (Pedagoški Inštitut), zaposlitve v knjižnih založbah, medijskih hišah, v Tehniškem muzeju Slovenije, v izobraževalnih oddelkih podjetji, itd.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

Za študente prvega letnika je razpisanih 30 vpisnih mest. V program se lahko vpišejo kandidati, ki so zaključili:

- študijski program druge stopnje (bolonjski magisterij) naravoslovno-tehničnih usmeritev;
- dosednji študijski program za pridobitev univerzitetne izobrazbe (stari programi) naravoslovno-tehničnih usmeritev;
- dosednji študijski program za pridobitev specializacije naravoslovno-tehničnih usmeritev, ki so pred tem končali visokošolski strokovni program. Ti kandidati morajo pred vpisom v študijski program tretje stopnje izpolniti dodatne obveznosti v obsegu:
  - za vpis na študijsko smer Matematika morajo kandidati opraviti naslednje predmete iz drugostopenjskega magistrskega študijskega programa Matematika:
    1. Teorija mere (5 ECTS)
    2. Uvod v funkcionalno analizo (5 ECTS)
    3. Kompleksna analiza (5 ECTS)
    4. Komutativna algebra (5 ECTS)
    5. Asociativna algebra (5 ECTS)
    6. Teorija grafov (5 ECTS)
    7. Analiza na mnogoterostih (5 ECTS)
    8. Algebraična topologija 1 (5 ECTS)
    9. Numerična integracija in navadne diferencialne enačbe (5 ECTS)
    10. Iterativne numerične metode v linearni algebri (5 ECTS)
    11. Teorija izračunljivosti (5 ECTS)
    12. Računska zahtevnost (5 ECTS)
- študijski program, ki izobražuje za poklice, urejene z direktivami Evropske unije, če je ovrednoten s 300 kreditnimi točkami, ali drug enoviti magistrski študijski program naravoslovno-tehničnih usmeritev, ki je ovrednoten s 300 kreditnimi točkami.
- dosednji študijski program za pridobitev magisterija znanosti oziroma specializacije po končanem študijskem programu za pridobitev univerzitetne izobrazbe naravoslovno-tehničnih usmeritev. Tem kandidatom se v doktorskem študijskem



programu tretje stopnje priznajo študijske obveznosti v obsegu najmanj 60 kreditnih točk.

Na doktorski študij Matematika in fizika se lahko vpišejo tudi diplomanti tujih univerz. Enakovrednost predhodno pridobljene izobrazbe v tujini se ugotavlja v postopku priznavanja tujega izobraževanja za nadaljevanje izobraževanja, skladno s Statutom UL.

Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V primeru omejitve, bodo kandidati izbrani glede na:

- podlagi povprečne ocene študija (15 %),
- ocene diplomske ali magistrske naloge (5 %) in
- uspeh pri izbirnem izpitu (80 %), ki je sestavljen iz pisnega izpita s področja matematike ali fizike. Kandidat lahko 40% ocene pisnega izpita nadomesti z oceno dosedanjega znanstvenega in strokovnega dela na področju študijskega programa.

Glavna merila za znanstveno delo predstavljajo objave, kot so:

- znanstvena monografija
- samostojni znanstveni sestavek v monografiji
- izvirni znanstveni članki v revijah s faktorjem vpliva (JCR) ali v revijah, indeksiranih v podatkovnih zbirkah SCI, SSCI ali A&HCI

Glavna merila za strokovno delo predstavljajo:

- strokovna monografija ali recenzenstvo
- samostojni strokovni sestavek v monografiji
- objavljeni strokovni prispevki na konferencah
- strokovni članki in/ali recenzenstvo teh člankov
- uredništvo monografije ali revije
- druge oblike dokumentirane strokovne dejavnosti.

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v 2. letnik je potrebno opraviti minimalno 45 ECTS obveznosti, od tega za vsaj 20 ECTS iz organiziranih oblik študija (predmetov, seminarjev oz. dispozicije) iz 1. letnika. Za vpis v 3. letnik študija pa je potrebno opraviti minimalno za 90 ECTS obveznosti iz prvih dveh letnikov, od tega za vsaj 40 ECTS predmetov in seminarjev oz. dispozicije iz 1. in 2. letnika. Poleg teh pogojev mora študent pred vpisom v 3. letnik študija opraviti doktorski izpit in pridobiti soglasje k temi doktorske disertacije.

Pogoji za dokončanje študija

Pogoj za dokončanje študija in pridobitev znanstvenega naslova doktor/doktorica znanosti je, da kandidat uspešno opravi vse s programom določene študijske obveznosti in uspešno zagovarja doktorsko disertacijo v skupnem obsegu 180 KT. Tako mora za končanje študija študent opraviti vse obveznosti v okviru organiziranih oblik študija v obsegu 60 ECTS ter poleg tega pridobiti še 120 ECTS na osnovi raziskovalnega dela. Obveznost doktoranda je tudi sprejem ali objava najmanj enega znanstvenega članka s področja doktorata v eni od

revij iz skupine I ali II interpretacije FMF *Meril za volitve v nazive visokošolskih učiteljev, znanstvenih delavcev in sodelavcev*. Znanstveni članek mora biti objavljen oziroma sprejet v objavo pred zagovorom doktorske disertacije. Študent zaključi študij s pozitivno ocenjeno disertacijo in z zagovorom disertacije.

Priznavanje znanj in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko kot opravljena študijska obveznost priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v študijskih programih FMF. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča Študijska komisija FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da Študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri ustreznem predmetu na FMF.

Načini ocenjevanja

Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik FMF. Pri ocenjevanju se uporablja ocenjevalna lestvica, skladno s statutom Univerze v Ljubljani. Vse oblike preverjanja znanja se ocenjujejo z ocenami 1 - 10, pri čemer so 6 - 10 pozitivne, 1 - 5 pa negativne ocene.

Prehodi iz drugih študijskih programov

Prehod na doktorski program Matematika in fizika je mogoč

- iz drugih doktorskih (tretjestopenjskih) programov Univerze v Ljubljani. Kandidat mora izpolnjevati pogoje za vpis na doktorski (tretjestopenjski) program Matematika in fizika. Na podlagi doseženih kreditnih točk priznanih izpitov v predhodnem programu študijska komisija FMF določi morebitne diferencialne izpite (v obsegu do 60 ECTS) ter, v kateri letnik se lahko kandidat vpiše.
- iz primerljivih študijskih programov na drugih univerzah pri enakih pogojih kot pri prejšnji točki, če kandidat izpolnjuje pogoje za vpis na doktorski (tretjestopenjski) program Matematika in fizika.

Doktorski izpit

Pri prijavi k dokorskemu izpitu študent izbere dve matematični področji A in B, iz katerih bo opravljal doktorski izpit. Seznam matematičnih področji vsebuje področja: algebra, kompleksna analiza, funkcionalna analiza, numerična analiza, geometrija, topologija, verjetnostni račun, diskretna matematika in računalniška matematika.

Kandidati modula matematika si izberejo dve matematični področji. Področje A je praviloma matematično področje, s katerega namerava študent izdelati doktorsko disertacijo, področje B pa si študent izbere sam med ostalimi matematičnimi področji. Komisija za doktorski izpit je sestavljena iz treh učiteljev, katerih vsak na doktorskem izpitu zastavi študentu po eno vprašanje. Tako študent na doktorskem izpitu dobi tri vprašanja. Dve vprašanji sta iz matematičnega področja A in eno iz matematičnega področja B.

Doktorskim kandidatom glede na njihovo ožje področje raziskovanja pri seznamu vprašanj iz področja A mentor izbere 2/3 vsebin celotnega seznama vprašanj, iz katerih bo kandidat dobil vprašanja.

### Vprašanja

- [Algebra A](#) - [Algebra B](#)
- [Diskretna matematika A](#) - [Diskretna matematika B](#)
- [Funkcionalna analiza A](#) - [Funkcionalna analiza B](#)
- [Geometrija A](#) - [Geometrija B](#)
- [Kompleksna analiza A](#) - [Kompleksna analiza B](#)
- [Numerična analiza A](#) - [Numerična analiza B](#)
- [Računalniška matematika A](#) - [Računalniška matematika B](#)
- [Topologija A](#) - [Topologija B \(algebraični poudarek\)](#) - [Topologija B \(analitični poudarek\)](#)
- [Verjetnostni račun A](#) - [Verjetnostni račun B](#)

### Predmetnik

Doktorski študijski program Matematika in fizika traja tri leta in obsega 180 kreditnih točk. Sestavljen je iz organiziranega dela pouka v obsegu 60 kreditnih točk, preostalih 120 kreditnih točk pa je namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu za doktorsko disertacijo.

### Vsebinska struktura programa

Študent študijske smeri Matematika potrebnih 180 ECTS kreditnih točk zbere z opravljanjem izpitov, aktivnim sodelovanjem na seminarjih oziroma z opravljeno dispozicijo na modulu matematično izobraževanje, z opravljanjem doktorskega izpita ter z izdelavo doktorske disertacije.

Predmetnik na študijski smeri Matematika je za posameznega kandidata sestavljen iz naslednjih obveznosti.

#### 1. *Organizirane oblike študija*

##### a) Teoretski, znanstveni in metodološki sklop

- predmeti (40 ECTS)
- aktivna udeležba na znanstveno raziskovalnih seminarjih oz. dispozicija na modulu matematično izobraževanje (10 ECTS)

##### b) Doktorsko delo

Doktorsko delo sestavlja raziskovalno delo in delo, povezano z izdelavo doktorske disertacije. V okviru doktorskega dela med organizirane oblike pouka štejemo:

- doktorski izpit (5 ECTS)
- izdelava doktorske disertacije in javni zagovor (5 ECTS)

Predmetnik študijske smeri Matematika vsebuje 68 predmetov na modulu matematika in 72 predmetov na modulu matematično izobraževanje. Doktorand skupaj z mentorjem izbere predmete iz nabora ponujenih predmet in iz predmetnikov drugih primerljivih programov domačih in tujih univerz, ki imajo programe ovrednotene po sistemu ECTS ali drugih sistemih, ki omogočajo primerjavo vrednotenja.

Od tega mora študent najmanj 40 ECTS pridobiti tako, da opravi izpite iz ponujenih predmetov, 10 ECTS študent pridobi z aktivno udeležbo na seminarjih, doktorski izpit je vreden 5 ECTS, prav toliko pa tudi izdelava doktorske disertacije in njen javni zagovor (5 ECTS). Študent modula matematično izobraževanje mora v okviru 40 ECTS izmed ponujenih predmetov izbrati za vsaj 15 ECTS matematičnih predmetov, za vsaj 5 ECTS predmetov, ki se nanašajo na uporabo modernih tehnologij v matematičnem izobraževanju in za vsaj 10 ECTS humanistično izobraževalnih predmetov (v okviru horizontalne izbirnosti lahko na drugih članicah UL). V okviru humanistično izobraževalnih predmetov se kandidati seznanijo s problematiko celotne vertikalne matematičnega izobraževanja od OŠ do univerze.

Kandidati na modulu matematično izobraževanje opravijo obveznosti dispozicije. V okviru dispozicije študent v prvem letniku pripravi projekt in predstavitev posamezne matematične vsebine, ki jih praktično večkrat predstavi ustrezni šolski populaciji. S predstavitvijo študent pokaže tako temeljno matematično razumevanje, kot praktično didaktično spretnost. Tak nastop oceni komisija dveh univerzitetnih učiteljev in učitelj praktik (5 ECTS). Tekom prvega in drugega letnika študent sodeluje v odkriti diskusiji/argumentu, ki poteka v okviru seminarskih srečanj in kjer se argumentirano predstavljajo in diskutirajo vsebinske in didaktične ideje projektov in predstavitev študentov. V okviru predstavitev in diskusije se študentje preizkusijo v obvladovanju tako osnovnošolske, srednješolske kot univerzitetne izobraževalne prakse. Študentje hospitirajo na projektnih nastopih drugih študentov (5 ECTS).

## 2. Raziskovalno delo za doktorsko disertacijo (120 ECTS):

Raziskovalno delo mora biti zaključeno z najmanj enim znanstvenim člankom, objavljenim ali sprejetim v objavo v eni od revij iz skupine I ali II interpretacije FMF *Meril za volitve v nazive visokošolskih učiteljev, znanstvenih delavcev in sodelavcev*.

### 1. letnik

V prvem letniku si doktorand izbere 20 ECTS iz ponujenih predmetov in 5 ECTS seminarjev oz. dispozicijo na modulu matematično izobraževanje. Študent si predmete in seminarje izbere v dogovoru z mentorjem in glede na področje raziskovalnega dela. Ostalih 35 ECTS kreditnih točk je namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu. Skupaj je to 60 ECTS.

### 2. letnik

V 2. letniku si doktorand izbere predmete v skupnem obsegu 20 ECTS in seminar oz. dispozicijo na modulu matematično izobraževanje v obsegu 5 ECTS. Študent si predmete in

seminarje izbere v dogovoru z mentorjem in glede na področje raziskovalnega dela. Ob koncu drugega letnika študent opravi tudi doktorski izpit (5 ECTS). Prav tako je v drugem letniku 30 ECTS namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu. Skupaj je to 60 ECTS.

### *3. letnik*

Vsebina 3. letnika se nanaša na raziskovalno delo ter izdelavo in zagovor doktorske disertacije. 55 ECTS je namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu, 5 ECTS pa izdelavi, predstavitvi in javnemu zagovoru doktorske disertacije. Skupaj je to 60 ECTS.

Študent mora pred vpisom v 3. letnik študija opraviti doktorski izpit. Pred opravljanjem doktorskega izpita si študent izbere dve matematični področji A in B, iz katerih bo opravljal doktorski izpit. Seznam matematičnih področji vsebuje področja: algebra, kompleksna analiza, funkcionalna analiza, numerična analiza, geometrija, topologija, verjetnostni račun, diskretna matematika in računalniška matematika.

Kandidati modula matematika si izberejo dve matematični področji. Področje A je praviloma matematično področje, s katerega namerava študent izdelati doktorsko disertacijo, področje B pa si študent izbere sam med ostalimi matematičnimi področji. Komisija za doktorski izpit je sestavljena iz treh učiteljev, katerih vsak na doktorskem izpitu zastavi študentu po eno vprašanje. Tako študent na doktorskem izpitu dobi tri vprašanja. Dve vprašanji sta iz matematičnega področja A in eno iz matematičnega področja B.

Doktorski izpit za kandidate modula matematično izobraževanje poteka takole: Študent si izbere širše matematično področje A, ki ustreza matematičnim vsebinam iz področja, na katerega se nanaša raziskovalno delo na področju matematičnega izobraževanja. Poleg tako izbranega matematičnega področja doktorski izpit obsega tudi humanistično izobraževalno področje B (didaktika, razvojna psihologija, andragogika...), ki je določeno v soglasju z mentorjem. Področje B se nanaša na humanistično izobraževalni fokus raziskovalnega dela. Mentorstvo poteka kot somentorstvo učitelja matematike in ustreznega učitelja humanističnega izobraževalnega področja. V komisiji za doktorski izpit so tako učitelji matematike kot tudi učitelji ustreznega humanistično izobraževalnega področja. Študent na doktorskem izpitu dobi tri vprašanja. Eno vprašanje je iz matematičnega področja A, eno iz humanistično izobraževalnega področja B, tretje pa je interdisciplinarno vprašanje, ki povezuje matematično razumevanje in didaktično izobraževalne vsebine.

### **Zagotavljanje mobilnosti**

Doktorandi si bodo v dogovoru z mentorjem lahko izbrali 10 KT izbirnih vsebin iz drugih programov UL in primerljivih programov drugih univerz.

Prav tako lahko študent, ki je v okviru progama Socrates/Erasmus v izmenjavi na drugi univerzi, prenese do 30 ECTS (če je na študiju na drugi ustanovi en semester), oziroma do 60 ECTS (če je na celoletnem študiju), iz opravljenih obveznosti na drugi ustanovi.

### **Posamezne oblike pouka po deležih**

Univerzitetni doktorski študijski program Matematika in fizika obsega 5400 ur oziroma 180 ECTS. Od tega je organiziranim oblikam pouka namenjenih 1800 ur oziroma 60 ECTS in 3600 ur oziroma 120 ECTS individualnemu raziskovalnemu delu. 1 ECTS kreditna točka je ovrednotena s 30 urami študentovega dela. Organizirane oblike pouka predstavljajo 33,3%,

raziskovalno delo pa 66,7% obveznosti študenta. Organizirane oblike pouka so odvisne od izbora posameznih predmetov. Delež predavanj praviloma ne presega 22.2 % vseh oblik organiziranega pouka. Delež seminarjev in drugih oblik študija znaša 77.8%.

Doktorandi bodo od 1. letnika naprej delali na temi doktorske disertacije in v okviru predavanj in seminarjev osvajali znanje, potrebno za izdelavo doktorskega dela. Praktično delo se izvaja v okviru obveznega raziskovalnega dela za doktorsko disertacijo ter tudi v obliki predmetov in znanstveno raziskovalnih seminarjev, ki se bodo izvajali v okviru programa. Delež praktičnega usposabljanja znaša najmanj 72%.

### Povezanost z drugimi programi

Primerljivost doktorskega študijskega programa Matematika in fizika na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani s programi univerz po svetu nedvomno omogoča dobro strokovno in znanstveno sodelovanje ter mobilnost med partnerskimi univerzami. Univerzitetni doktorski program Matematika in fizika tako omogoča mednarodno izmenjavo na vseh ravneh izvedbe programa, od raziskovalnega dela do izmenjave predmetov primerljivih programov drugih univerz na podlagi mednarodnih pogodb in bilateralnih dogovorov. Mednarodna izmenjava je mogoča tudi preko sodelovanja gostujočih profesorjev in sodelovanja študentov v programih mobilnosti (Erasmus, Socrates,...). Program je odprt tudi za tuje študente. Sodelovanje z drugimi visokošolskimi in raziskovalnimi ustanovami v tujini poteka v okviru znanstveno raziskovalnih projektov, s sodelovanjem tujih profesorjev pri posameznih predmetih, (so)mentorstvih in sodelovanju pri ocenjevanju in zagovorih doktorskih disertacij.

### Seznam predmetov

Študijska smer Matematika:

Predmetnik študijske smeri Matematika vsebuje 68 predmetov.

Predmet	Nosilec predmeta	ECTS
<a href="#">Kompleksna analiza v <math>C^n</math></a>	Miran Černe	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz kompleksne analize</a>	Franc Forstnerič	5
<a href="#">Fourierova analiza</a>	Franc Forstnerič	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz harmonične analize</a>	Franc Forstnerič	5
<a href="#">Parcialne diferencialne enačbe</a>	Pavle Saksida	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz globalne analize</a>	Pavle Saksida	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz teorije operatorjev</a>	Roman Drnovšek	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz linearnih topoloških prostorov</a>	Peter šemrl	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz Banachovih algeber</a>	Matej Brešar	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz operatorskih algeber</a>	Bojan Magajna	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz algebre</a>	Matej Brešar	5
<a href="#">Asociativna algebra 2</a>	Matjaž Omladič	5
<a href="#">Algebraične grupe</a>	Janez Bernik	5
<a href="#">Neasociativna algebra 2</a>	Igor Klep	5

<a href="#">Komutativna algebra 2</a>	Tomaž Košir	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz linearne algebre</a>	Peter šemrl	5
<a href="#">Teorija polgrup</a>	Karin Cvetko Vah	5
<a href="#">Teorija grup</a>	Primož Potočnik	5
<a href="#">Realna algebra</a>	Jaka Cimprič	5
<a href="#">Računska algebra</a>	Primož Moravec	5
<a href="#">Algebraična geometrija</a>	Tomaž Košir	5
<a href="#">Geometrija in topologija gladkih mnogoterosti</a>	Sašo Strle	5
<a href="#">Simplektična geometrija</a>	Pavle Saksida	5
<a href="#">Realna algebraična geometrija</a>	Jaka Cimprič	5
<a href="#">Folijacije in Liejevi grupoidi</a>	Janez Mrčun	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz geometrije in topologije</a>	Janez Mrčun	5
<a href="#">Homotopska teorija</a>	Petar Pavešić	5
<a href="#">Svežnji in vlaknenja</a>	Petar Pavešić	5
<a href="#">Spektralna zaporedja in homološka algebra</a>	Petar Pavešić	5
<a href="#">Geometrijska aproksimacija</a>	Jernej Kozak	5
<a href="#">Interpolacija v več spremenljivkah</a>	Jernej Kozak	5
<a href="#">Krivulje in ploskve v CAGD</a>	Jernej Kozak	5
<a href="#">Valčki</a>	Jernej Kozak	5
<a href="#">Teorija zlepkov</a>	Jernej Kozak	5
<a href="#">Subdivizijske sheme</a>	Jernej Kozak	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz numerične linearne algebre</a>	Bor Plestenjak	5
<a href="#">Nelinearni problemi lastnih vrednosti</a>	Bor Plestenjak	5
<a href="#">Večmrežne metode</a>	Bor Plestenjak	5
<a href="#">Inverzni problemi lastnih vrednosti</a>	Bor Plestenjak	5
<a href="#">Iterativne metode podprostorov</a>	Bor Plestenjak	5
<a href="#">Finančna matematika v zveznem času</a>	Matjaž Omladič	5
<a href="#">Numerične metode v financah in ekonomiji</a>	Tomaž Košir	5
<a href="#">Matematične metode v teoriji tveganja</a>	Tomaž Košir	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz finančne matematike</a>	Tomaž Košir	5
<a href="#">Bayesove metode v statistiki</a>	Matjaž Omladič	5
<a href="#">Matematične metode v ekonometriji</a>	Matjaž Omladič	5
<a href="#">Slučajni procesi</a>	Matjaž Omladič	5
<a href="#">Metrična teorija grafov</a>	Sandi Klavžar	5
<a href="#">Permutacijske grupe</a>	Primož Potočnik	5
<a href="#">Kombinatorično preštevanje</a>	Marko Petkovšek	5
<a href="#">Simetrije grafov</a>	Primož Potočnik	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz diskretne in računske geometrije</a>	Sergio Cabello Justo	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz algoritmov</a>	Sergio Cabello Justo	5

<a href="#">Izbrana poglavja iz kriptografije in teorije kodiranja</a>	Bojan Mohar	5
<a href="#">Algebraična kombinatorika</a>	Marko Petkovšek	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz optimizacije</a>	Martin Juvan	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz diskretne matematike in njene uporabe</a>	Riste škrekovski	5
<a href="#">Barvanja, pretoki in pokritja grafov</a>	Riste škrekovski	5
<a href="#">Konfiguracije</a>	Tomaž Pisanski	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz teorije računanja</a>	Andrej Bauer	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz logike</a>	Andrej Bauer	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz izračunljivosti in računske zahtevnosti</a>	Marko Petkovšek	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz kombinatorike</a>	Sandi Klavžar	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz teorije grafov</a>	Bojan Mohar	5
<a href="#">Analiza in vizualizacija podatkov</a>	Vladimir Batagelj	5
<a href="#">Velika omrežja</a>	Vladimir Batagelj	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz teorije grafov z aplikacijami (uporaba v znanosti in tehniki)</a>	Tomaž Pisanski	5
<a href="#">Algebrajska in topološka teorija grafov (regularni zemljevidi)</a>	Tomaž Pisanski	5

Poleg omenjenih predmetov imajo kandidati na modulu Matematično izobraževanje na razpolago še naslednje bloke predmetov:

<b>Predmet</b>	<b>Nosilec predmeta</b>	<b>ECTS</b>
<a href="#">Izbrana poglavja iz analize</a>	Miran Černe	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz algebre in teorije števil</a>	Tomaž Košir	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz diskretne matematike</a>	Martin Juvan	5
<a href="#">Izbrana poglavja iz didaktike matematike</a>	Damjan Kobal	5

Seznam znanstveno raziskovalnih seminarjev na študijski smeri Matematika:

Del študentove obveznosti na modulu matematika je tudi dvakratna aktivna udeležba na znanstveno raziskovalnih seminarjih Oddelka za matematiko FMF, Univerze v Ljubljani. Skupno to znese 10 ECTS. Študent lahko izbira med 14 znanstveno raziskovalnimi seminarji.

<b>Seminarji</b>	<b>Vodja seminarja</b>	<b>ECTS</b>
Seminar iz numerične analize	Bor Plestenjak	5
Seminar za teorijo grafov in algoritme	Sergio Cabello Justo, Riste Škrekovski	5
Seminar iz kompleksne analize	Franc Forstnerič, Josip Globevnik	5
Seminar za algebro	Matjaž Omladič, Primož Moravec	5
Seminar iz funkcionalne analize in algebre	Peter šemrl	5
Seminar za diskretno matematiko	Tomaž Pisanski	5
Topološki seminar	Petar Pavešić	5



Seminar iz teorije operatorjev	Matjaž Omladič, Roman Drnovšek	5
Seminar iz teorije grup in kombinatorike	Dragan Marušič	5
Seminar za verjetnost in statistiko	Mihael Perman	5
Seminar za geometrijsko topologijo	Dušan Repovš, Matija Cencelj	5
Seminar iz kriptografije in teorije kodiranja	Aleksandar Jurišić	5
Seminar iz geometrije	Franc Forstnerič, Tomaž Košir, Janez Mrčun, Pavle Saksida	5
Seminar iz finančne matematike	Matjaž Omladič	5

### smer Fizika

#### Stopnja študija:

tretja stopnja

#### Podatki o programu:

Doktorand dobi naziv doktor oz. doktorica znanosti. V skladu z izbrano smerjo/modulom študija so področja doktorata:

- fizika,
- fizikalno izobraževanje,
- meteorologija,
- jedrska tehnika,
- matematika,
- matematično izobraževanje

Doktorski študijski program Matematika in fizika traja 3 leta in obsega 180 kreditnih točk. Program je sestavljen iz organiziranega dela pouka v obsegu 60 kreditnih točk, preostalih 120 kreditnih točk pa je namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu za doktorsko disertacijo.

Program ima dve študijski smeri: Fizika in Matematika. Študijska smer Fizika ima štiri module: fizika, fizikalno izobraževanje, meteorologija, jedrska tehnika, študijska smer Matematika pa ima dva modula: matematika ter matematično izobraževanje.

#### Temeljni cilji:

Temeljni cilj doktorskega študijskega programa Matematika in fizika je ustvariti visoko usposobljene raziskovalce in strokovnjake za samostojno raziskovalno in razvojno delo na področju matematike oziroma na področjih fizike, astrofizike, jedrske tehnike in meteorologije ter na področjih matematičnega in fizikalnega izobraževanja na ravni, ki je primerljiva in konkurenčna trenutnim vrhunskim raziskavam na izbranih področjih v najrazvitejših delih sveta. Pri tem daje samostojno raziskovalno delo na doktorski nalogi, ki

predstavlja večji del študijskega programa, poglobljeno znanje v sklopu ožje specializacije, struktura organiziranega dela študijskega programa pa zagotavlja tudi široko znanje, tako da se mlad strokovnjak zna hitro odzivati na razvoj in spremembe v moderni znanosti in se je sposoben vključevati tudi v večje interdisciplinarne raziskovalne skupine.

### **Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom:**

- sposobnost abstrakcije in analize problemov,
- zbiranje, kritična presoja ter sinteza podatkov, meritev in rešitev,
- identifikacija potrebnih podatkov za oblikovanje novih znanj,
- oblikovanje novih znanj na podlagi obstoječih teorij in razpoložljivih podatkov,
- uporaba znanja v praksi (posebej modernih tehnologij),
- sposobnost interdisciplinarnega povezovanja znanstvenih dognanj,
- sposobnost tako avtonomnega raziskovalnega in razvojnega dela kot dela v (mednarodni) skupini.
- komuniciranje in posredovanja strokovnih vsebin širši javnosti
- sposobnost uporabe sodobnih raziskovalnih metod in postopkov,
- sposobnost kritične presoje in predstavitve svojih rezultatov,
- sposobnost nadaljnjega samostojnega izobraževanja, raziskovanja in spremljanja literature.

### **Predmetnospecifične kompetence:**

- poglobljeno razumevanje fizikalnih zakonov narave,
- povezovanje osnovnih zakonov narave ter opazljivih lastnosti sveta,
- sposobnost kreativne zastavitve fizikalnih problemov in analiza le-teh,
- sposobnost matematične formulacije fizikalnih problemov,
- dedukcija fizikalnih osnov praktičnih problemov,
- sposobnost modeliranja problemov,
- napredne fizikalne eksperimentalne spretnosti,
- kritično iz vrednotenje rezultatov meritev ter uporaba le-teh pri (nad)gradnji modelov,
- razumevanje principov delovanja tehnoloških naprav na podlagi osnovnih zakonitosti,
- predstavljanje fizikalnih metod in rezultatov, prilagojena ciljni publiku (v domačem in tujem jeziku),
- sposobnost podajanja fizikalnih znanj,
- temeljito poznavanje raziskovalnih rezultatov širšega in ožjega področja raziskovalnega dela,
- sposobnost razumevanja najzahtevnejših matematičnih problemov in dokazov,
- samostojnost pri raziskovalnem delu,
- sposobnost abstrakcije praktičnih problemov,
- sposobnost spremljanja in uporabe znanstvene matematične literature,
- sposobnost uporabe različnih sodobnih matematičnih metod za reševanje problemov,
- sposobnost kritičnega in samostojnega dela ter svetovanja na področju izobraževanja matematike in fizike.

### **Zaposlitvene možnosti:**

Doktorandi študijskega programa Matematika in fizika se lahko zaposlijo in uspešno delajo v široki paleti raziskovalnih in aplikativnih panog na področju matematike, fizike, drugih naravoslovnih ved, tehniških ved, medicine, ekonomije. Uspešni so tako v raziskovalnih in

razvojnih inštitucijah, kot v tehnološkem sektorju gospodarstva, medicini, finančnoanalitskem sektorju, zavarovalništvu ter izobraževanju.

- *Raziskovalna dejavnost*: Inštitut Jožef Stefan, Kemijski inštitut, Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Inštitut za kovinske materiale in tehnologijo, Nacionalni inštitut za biologijo, Znanstveno-raziskovalni center SAZU.
- *Visoko šolstvo*: Univerza v Ljubljani (FMF, FF, FGG, FKKT, FS, NTF, MF, FPP, FRI, FE, FK, PeF, VSZ, EF, FŠ, CTK), Univerza v Mariboru (FERI, FS PeF UM), Univerza na Primorskem, Univerza v Novi Gorici.
- *Računalniška industrija*: Halcom, Hermes Softlab, Cosylab, IBM, Oracle Software, Adacta, SRC, ITS Intertrade, Ultra.
- *Elektro- in elektronska industrija*: Iskra Avtoelektrika, Iskra Stikala, IskraEmeco, Gorenje Velenje, Instrumentation Technologies, Siemens.
- *Telekomunikacije*: Telekom Siol, Iskratel.
- *Optična industrija*: Fotona, Iskra Vega, Balder, Optotek, LPKF.
- *Strojna industrija*: Turboinštitut, Systemska tehnika, Acroni, Metal.
- *Gradbeništvo*: Zavod za gradbeništvo, Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij.
- *Energetika*: Nuklearna elektrarna Krško, Petrol, JP Energetika Ljubljana.
- *Kemijska industrija*: Sava Tech, Petrol, Johnson & Johnson.
- *Farmacevtska industrija*: Krka, Lek.
- *Zdravstvo*: Onkološki inštitut, Klinični center.
- *Certifikacijske institucije*: Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje (SIQ).
- *Finance*: Wiener Staedtische zavarovalnica, Zavarovalnica Triglav, Activa, Vzajemna, Medvešek Pušnik; Kapitalska družba.
- *Državna uprava*: Ministrstva za gospodarstvo, , za šolstvo in šport, za znanost in tehnologijo, za finance, za zunanje zadeve, za okolje in prostor, za notranje zadeve; Agencija RS za okolje, Uprava za jedrsko varnost, Agencija za radioaktivne odpadke, Uprava RS za varstvo pred sevanji; Zavod za varstvo pri delu, Urad za zaščito intelektualne lastnine, Zavod za šolstvo, Slovenski inštitut za standardizacijo, Slovenski inštitut za kakovost; Davčna uprava RS, Urad za standardizacijo in meroslovje.
- *Izobraževalni sektor*: Izobraževalni centri, srednje in osnovno šolstvo, svetovalci v izobraževalnih institucijah kot so ZRSS (Zavod Republike Slovenije za Šolstvo), PI (Pedagoški Inštitut), zaposlitve v knjižnih založbah, medijskih hišah, v Tehniškem muzeju Slovenije, v izobraževalnih oddelkih podjetji, itd.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

Za študente prvega letnika je razpisanih 30 vpisnih mest. V program se lahko vpišejo kandidati, ki so zaključili:

- študijski program druge stopnje (bolonjski magisterij) naravoslovno-tehničnih usmeritev;
- dosednji študijski program za pridobitev univerzitetne izobrazbe (stari programi) naravoslovno-tehničnih usmeritev;
- dosednji študijski program za pridobitev specializacije naravoslovno-tehničnih usmeritev, ki so pred tem končali visokošolski strokovni program. Ti kandidati morajo pred vpisom v študijski program tretje stopnje, **smer Fizika**, opraviti naslednje predmete iz drugostopenjskega študijskega programa Fizika:
  1. Fizika kondenzirane snovi 2 (7 ECTS)

2. Višja kvantna mehanika A (4 ECTS)
  3. Statistična fizika A (4 ECTS)
  4. Fizikalna merjenja 2 (4 ECTS)
  5. Fotonika ali Jedro in osnovni delci ali Molekularna biofizika (7 ECTS)
  6. Simetrije v fiziki ali Fizika mehke snovi ali Fizika površin ali Atomska fizika (4 ECTS)
- študijski program, ki izobražuje za poklice, urejene z direktivami Evropske unije, če je ovrednoten s 300 kreditnimi točkami, ali drug enovit magistrski študijski program naravoslovno-tehničnih usmeritev, ki je ovrednoten s 300 kreditnimi točkami.
  - dosedanji študijski program za pridobitev magisterija znanosti oziroma specializacije po končanem študijskem programu za pridobitev univerzitetne izobrazbe naravoslovno-tehničnih usmeritev. Tem kandidatom se v doktorskem študijskem programu tretje stopnje priznajo študijske obveznosti v obsegu najmanj 60 kreditnih točk.

Na doktorski študij Matematika in fizika se lahko vpišejo tudi diplomanti tujih univerz. Enakovrednost predhodno pridobljene izobrazbe v tujini se ugotavlja v postopku priznavanja tujega izobraževanja za nadaljevanje izobraževanja, skladno s Statutom UL.

Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V primeru omejitve, bodo kandidati izbrani glede na:

- podlagi povprečne ocene študija (15 %),
- ocene diplomske ali magistrske naloge (5 %) in
- uspeh pri izbirnem izpitu (80 %), ki je sestavljen iz pisnega izpita s področja matematike ali fizike. Kandidat lahko 40% ocene pisnega izpita nadomesti z oceno dosedanjega znanstvenega in strokovnega dela na področju študijskega programa.

Glavna merila za znanstveno delo predstavljajo objave, kot so:

- znanstvena monografija,
- samostojni znanstveni sestavek v monografiji,
- izvorni znanstveni članki v revijah s faktorjem vpliva (JCR) ali v revijah, indeksiranih v podatkovnih zbirkah SCI, SSCI ali A&HCI.

Glavna merila za strokovno delo predstavljajo:

- strokovna monografija ali recenzenstvo,
- samostojni strokovni sestavek v monografiji,
- objavljeni strokovni prispevki na konferencah,
- strokovni članki in/ali recenzenstvo teh člankov,
- uredništvo monografije ali revije,
- druge oblike dokumentirane strokovne dejavnosti.

Pogoji za napredovanje v višji letnik

Za vpis v 2. letnik mora študent opraviti predmet iz skupine A v sklopu izbranega modula ter vsaj enega izmed dveh izbirnih predmetov iz skupine B. Poleg tega mora uspešno opraviti tudi predstavitev dispozicije teme doktorske disertacije ter skupno zbrati vsaj 45 ECTS. Za vpis v tretji letnik mora študent opraviti vse obveznosti iz organiziranih oblik študija (60 ECTS).

#### Pogoji za dokončanje študija

Pogoj za dokončanje študija in pridobitev znanstvenega naslova doktor/doktorica znanosti je, da kandidat uspešno opravi vse s programom določene študijske obveznosti in uspešno zagovarja doktorsko disertacijo v skupnem obsegu 180 KT. Tako mora za končanje študija študent opraviti vse obveznosti v okviru organiziranih oblik študija v obsegu 60 ECTS ter poleg tega pridobiti še 120 ECTS na osnovi raziskovalnega dela. Obveznost doktoranda je tudi sprejem ali objava najmanj enega znanstvenega članka s področja doktorata v eni od revij iz skupine I ali II interpretacije FMF Meril za volitve v nazive visokošolskih učiteljev, znanstvenih delavcev in sodelavcev. Znanstveni članek mora biti objavljen oziroma sprejet v objavo pred zagovorom doktorske disertacije. Študent zaključi študij s pozitivno ocenjeno disertacijo in z zagovorom disertacije.

#### Priznavanje znanj in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program

Študentu se lahko kot opravljena študijska obveznost priznajo tista znanja, pridobljena v različnih oblikah izobraževanja, ki po vsebini ustrezajo učnim vsebinam predmetov v študijskih programih FMF. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odloča Študijska komisija FMF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje in vsebino teh znanj.

Pri priznavanju posameznega predmeta bo študijska komisija upoštevala naslednja merila:

- primerljivost obsega izobraževanja glede na obseg predmeta, pri katerem se znanje priznava,
- ustreznost vsebine izobraževanja glede na vsebino predmeta, pri katerem se znanje priznava.

V primeru, da Študijska komisija ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po sistemu ECTS, kot znaša število točk pri ustreznem predmetu na FMF.

#### Načini ocenjevanja

Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik FMF. Splošna pravila preverjanja znanja ureja izpitni pravilnik FMF. Ocene so od 1 – 10, pri čemer so 6 - 10 pozitivne, 1 – 5 pa negativne ocene. Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov. Načini preverjanja znanja so opredeljeni v učnih načrtih predmetov.

#### Prehodi iz drugih študijskih programov

Prehod na doktorski program Matematika in fizika je mogoč

- iz drugih doktorskih (tretjestopenjskih) programov Univerze v Ljubljani. Kandidat mora izpolnjevati pogoje za vpis na doktorski (tretjestopenjski) program Matematika in fizika. Na podlagi doseženih kreditnih točk priznanih izpitov v predhodnem programu študijska komisija FMF določi morebitne diferencialne izpite (v obsegu do 60 ECTS) ter, v kateri letnik se lahko kandidat vpiše.
- iz primerljivih študijskih programov na drugih univerzah pri enakih pogojih kot pri prejšnji točki, če kandidat izpolnjuje pogoje za vpis na doktorski (tretjestopenjski) program Matematika in fizika.

Predmetnik

Doktorski študijski program Matematika in fizika traja tri leta in obsega 180 kreditnih točk. Sestavljen je iz organiziranega dela pouka v obsegu 60 kreditnih točk, preostalih 120 kreditnih točk pa je namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu za doktorsko disertacijo.

Vsebinska struktura programa

### **Organizirane oblike študija**

Program obsega 32 predmetov, od tega 13 v skupini A in 19 v skupini B. Vsi predmeti so ovrednoteni z 10 ECTS. Predmeti iz skupine A so vezani na module in študent mora obvezno izbrati en predmet iz skupine A v sklopu modula, na katerega se je vpisal. Predmeti iz skupine B so izbirni in študent mora izbrati 2 predmeta izmed 19 navedenih v skupini B, ali pa vpisati ekvivalentno ovrednoteno število predmetov na smeri matematika. Omenjene 3 predmete mora študent vpisati v prvem letniku doktorskega študija.

Število predmetov znatno presega obveznosti, ki jih je potrebno izpolniti v sklopu organiziranih oblik študija, s čimer je zagotovljena velika prilagodljivost programa izbranemu znanstvenemu področju doktorata.

Največji del kreditnih točk (15 ECTS) v prvem letu študija kandidat pridobi s specialističnim seminarjem, v sklopu katerega mora predstaviti dispozicijo teme svoje doktorske disertacije. O uspešnosti/neuspešnosti predstavitve odloča komisija za odobritev teme, ki jo v skladu s statutom Univerze v Ljubljani določi Senat FMF.

5 ECTS kandidat zbere z drugimi seminarskimi aktivnostmi (Fizikalni kolokvij, interni seminarji na različnih raziskovalnih ustanovah, itd.). Tedenski seminar Oddelka za fiziko Fizikalni kolokvij je obvezen in je kreditno ovrednoten s 3 ECTS.

10 ECTS pridobi kandidat na drugih študijskih programih na UL ali drugih univerzah, kjer lahko opravlja izpitne obveznosti pri izbranih predmetih ali ustrezno kreditno ovrednotene seminarske obveznosti.

### **Raziskovalno delo za doktorsko disertacijo**

Doktorski študij kandidat zaključi s pripravo doktorske disertacije. Samostojno raziskovalno delo za doktorsko disertacijo je v programu predvideno v drugem in tretjem letniku študija. Disertacijo mora kandidat predložiti štiričlanki komisiji za oceno disertacije. Če jo komisija pozitivno oceni, se kandidatu dovoli njen javni zagovor. Za pridobitev ustreznega števila

ECTS v tretjem letniku študija mora kandidat izkazati, da je o rezultatih svojega znanstvenoraziskovalnega dela v sklopu doktorske naloge poročal v najmanj enem znanstvenem članku, objavljenem ali sprejetem v objavo v publikacijah, ki so v seznamu komisije za doktorski študij UL, ter, da je komisija njegovo disertacijo pozitivno ocenila.

#### Zagotavljanje mobilnosti

Doktorandi si bodo v dogovoru z mentorjem lahko izbrali 10 KT izbirnih vsebin iz drugih programov UL in primerljivih programov drugih univerz.

Prav tako lahko študent, ki je v okviru programa Socrates/Erasmus v izmenjavi na drugi univerzi, prenese do 30 ECTS (če je na študiju na drugi ustanovi en semester), oziroma do 60 ECTS (če je na celoletnem študiju), iz opravljenih obveznosti na drugi ustanovi.

#### Posamezne oblike pouka po deležih

Univerzitetni doktorski študijski program Matematika in fizika obsega 5400 ur oziroma 180 ECTS. Od tega je organiziranim oblikam pouka namenjenih 1800 ur oziroma 60 ECTS in 3600 ur oziroma 120 ECTS individualnemu raziskovalnemu delu. 1 ECTS kreditna točka je ovrednotena s 30 urami študentovega dela. Organizirane oblike pouka predstavljajo 33,3%, raziskovalno delo pa 66,7% obveznosti študenta. Organizirane oblike pouka so odvisne od izbora posameznih predmetov. Delež predavanj praviloma ne presega 22,2 % vseh oblik organiziranega pouka. Delež seminarjev in drugih oblik študija znaša 77,8%.

Doktorandi bodo od 1. letnika naprej delali na temi doktorske disertacije in v okviru predavanj in seminarjev osvajali znanje, potrebno za izdelavo doktorskega dela. Praktično delo se izvaja v okviru obveznega raziskovalnega dela za doktorsko disertacijo ter tudi v obliki predmetov in znanstveno raziskovalnih seminarjev, ki se bodo izvajali v okviru programa. Delež praktičnega usposabljanja znaša najmanj 72%.

#### Povezanost z drugimi programi

Primerljivost doktorskega študijskega programa Matematika in fizika na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani s programi univerz po svetu nedvomno omogoča dobro strokovno in znanstveno sodelovanje ter mobilnost med partnerskimi univerzami. Univerzitetni doktorski program Matematika in fizika tako omogoča mednarodno izmenjavo na vseh ravneh izvedbe programa, od raziskovalnega dela do izmenjave predmetov primerljivih programov drugih univerz na podlagi mednarodnih pogodb in bilateralnih dogovorov. Mednarodna izmenjava je mogoča tudi preko sodelovanja gostujočih profesorjev in sodelovanja študentov v programih mobilnosti (Erasmus, Socrates,...). Program je odprt tudi za tuje študente. Sodelovanje z drugimi visokošolskimi in raziskovalnimi ustanovami v tujini poteka v okviru znanstveno raziskovalnih projektov, s sodelovanjem tujih profesorjev pri posameznih predmetih, (so)mentorstvih in sodelovanju pri ocenjevanju in zagovorih doktorskih disertacij.

#### Seznam predmetov

##### Seznam predmetov skupine A: predmeti vezani na module

<b>Modul</b>	<b>Naziv predmeta</b>	<b>Nosilec predmeta</b>	<b>ECTS</b>
fizika	<a href="#">Moderna astrofizika</a>	Doc. dr. Andreja Gomboc	10
fizika	<a href="#">Klasični in kvantni dinamični sistemi</a>	Prof. dr. Tomaž Prosen	10
fizika	<a href="#">Eksperimentalne metode fizike delcev in jedra</a>	Prof. dr. Peter Križan	10
fizika	<a href="#">Optični procesi v snovi</a>	Prof. dr. Irena Drevenšek-Olenik	10
fizika	<a href="#">Teorija mehke snovi</a>	Prof. dr. Rudi Podgornik	10
fizika	<a href="#">Teorija osnovnih delcev</a>	Prof. dr. Svjetlana Fajfer	10
fizika	<a href="#">Teorija trdne snovi in nanostruktur</a>	Prof. dr. Janez Bonča	10
meteorologija	<a href="#">Izbrana poglavja iz numeričnega modeliranja ozračja</a>	Doc. dr. Mark Žagar	10
meteorologija	<a href="#">Dinamika vremena in klime: variabilnost ozračja</a>	Doc. dr. Nedeljka Žagar	10
reakt. tehnika	<a href="#">Izbrana poglavja reaktorske tehnike</a>	Prof. dr. Borut Mavko	10
reakt. tehnika	<a href="#">Izbrana poglavja iz jedrske in reaktorske fizike</a>	Prof. dr. Matjaž Ravnik	10
fiz. izobr.	<a href="#">Didaktika fizike s projekti</a>	Prof. dr. Gorazd Planinšič	10
fiz. izobr.	<a href="#">Izbrana poglavja iz klasične fizike</a>	Prof. dr. Andrej Čadež	10

### Seznam predmetov skupine B: izbirni predmeti

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Nosilec predmeta</b>	<b>ECTS</b>
<a href="#">Daljinsko zaznavanje v meteorologiji</a>	Prof. dr. Jože Rakovec	10
<a href="#">Eksperimentalna astrofizika</a>	Prof. dr. Tomaž Zwitter	10
<a href="#">Fizika sodobnih materialov</a>	Prof. dr. Janez Dolinšek	10
<a href="#">Fizika nanosistemov</a>	Prof. dr. Anton Ramšak	10
<a href="#">Kozmologija</a>	Doc. dr. Anže Slosar	10
<a href="#">Kvantna optika</a>	Prof. dr. Martin Čopič	10
<a href="#">Kvantna teorija polja (doktorski studij)</a>	Prof. dr. Svjetlana Fajfer	10
<a href="#">Teorija laserjev</a>	Prof. dr. Martin Čopič	10
<a href="#">Metode eksperimentalne fizike snovi</a>	Prof. dr. Janez Dolinšek	10
<a href="#">Simetrije v fiziki</a>	Doc. dr. Primož Zihlerl	10
<a href="#">Višja kvantna fizika</a>	Prof. dr. Peter Prelovšek	10
<a href="#">Višja statistična fizika</a>	Prof. dr. Anton Ramšak	10
<a href="#">Mehanika jedrskih konstrukcij in materialov</a>	Prof. dr. Leon Cizelj	10
<a href="#">Modeliranje v jedrski termohidravliki</a>	Prof. dr. Iztok Tiselj	10
<a href="#">Sevanje in okolje</a>	Prof. dr. Andrej Likar	10
<a href="#">Optične metode v fiziki za pedagoge</a>	Doc. dr. Igor Poberaj	10
<a href="#">Fizika ozračja - sevanje</a>	Prof. dr. Jože Rakovec	10
<a href="#">Odprta vprašanja v fiziki</a>	Prof. dr. Norma Mankoč-Borštnik	10
<a href="#">Eksperimentalna fizika površin</a>	Prof. dr. Igor Muševič	10



**Obvezni seminar:**

Naziv seminarja	Vodja seminarja	ECTS
Fizikalni kolokvij	Prof. dr. Slobodan Žumer	3

**V) Interdisciplinarni študijski program 3. stopnje Statistika**

Opis študijskega programa je dosegljiv na

[http://www.uni-lj.si/studij/studijski\\_programi/podiplomski\\_studij\\_3\\_stopnja/statistika/](http://www.uni-lj.si/studij/studijski_programi/podiplomski_studij_3_stopnja/statistika/)

**Z) Študijski program 3. stopnje Humanistika in družboslovje**

Opis študijskega programa je dosegljiv na

<http://www.ff.uni-lj.si/1/Oddelki-in-studij/Doktorski-studij/Predstavitveni-zborniki-studijskih-programov.aspx>

**X) Člani PS UL FMF**

(po sklepu dekana UL FMF z dne 8.1.2014):

- visokošolski učitelji FMF:

prof. dr. Alojz Kodre (Fakulteta za matematiko in fiziko UL)  
alojz.kodre@fmf.uni-lj.si

prof. dr. Tomaž Košir (Fakulteta za matematiko in fiziko UL)  
tomaz.kosir@fmf.uni-lj.si

- predstavnika drugih visokošolskih in raziskovalnih inštitucij:

prof. dr. Janko Jamnik (Kemijski inštitut)  
janko.jamnik@ki.si

prof. dr. Jože Mencinger (Pravna fakulteta UL)  
joze.mencinger@pf.uni-lj.si

- predstavnika gospodarstva:

Andrej Slapar, univ. dipl. prav. (Zavarovalnica Triglav)  
andrej.slapar@triglav.si

dr. Mark Pleško (Cosylab)  
mark.plesko@cosylab.com

- predstavnika študentov:

Barbara Ikica (Oddelek za matematiko FMF UL)  
barbara.ikica@gmail.com

Ivan Kukuljan (Oddelek za fiziko FMF UL)  
ivan.kukuljan@guest.arnes.si