



UNIVERZA
V LJUBLJANI

FMF

Fakulteta za matematiko
in fiziko

DOKTORSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM
TRETJE STOPNJE

MATEMATIKA IN FIZIKA

PREDSTAVITVENI ZBORNIK

za študente, prvič vpisane v 1. letnik
v študijskem letu 2024/2025

Ljubljana, 2024

PODATKI ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA MATEMATIKA IN FIZIKA

Verzija (veljavna od): 2023-1 (01. 10. 2023)

Osnovni podatki

Ime programa	Matematika in fizika
Lastnosti programa	
Vrsta	doktorski
Stopnja	tretja stopnja
KLASIUS-SRV	Doktorsko izobraževanje(tretja bolonjska stopnja)/doktorat znanosti (tretja bolonjska stopnja) (18202)
ISCED	- izobraževanje učiteljev in pedagoške vede (14) - matematika in statistika (46) - vede o neživi naravi (44)
KLASIUS-P	Naravoslovje, matematika in računalništvo (podrobneje neopredeljeno) (4000)
KLASIUS-P-16	- Fizika (0533) - Matematika (0541)
Frascati	Naravoslovno-matematične vede (1)
Raven SOK	Raven SOK 10
Raven EOK	Raven EOK 8
Raven EOVK	Tretja stopnja
Področja/moduli/smeri	- Ni členitve (študijski program) - Fizika (smer) - Matematika (smer)
Članice Univerze v Ljubljani	Fakulteta za matematiko in fiziko, Jadranska ulica 19, 1000 Ljubljana, Slovenija
Trajanje (leta)	4
Število KT na letnik	60
Načini izvajanja študija	izredni

Temeljni cilji programa

Temeljni cilj programa je usposobiti raziskovalce in strokovnjake za samostojno raziskovalno in razvojno delo na področju fizike, astrofizike, jedrske tehnike in meteorologije, na področjih matematike in fizikalnega ter matematičnega izobraževanja na ravni, ki je primerljiva in konkurenčna s trenutnimi vrhunskimi raziskavami 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 dovolj širšega znanja, ki je danes nujno za to, da se mlad strokovnjak zna hitro odzivati na hiter razvoj in spremembe v moderni znanosti in da se je sposoben vključevati v večje interdisciplinarne raziskovalne skupine.

Splošne kompetence (učni izidi)

- 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 (učni izidi)

- 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 ocenjevanje 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 fizike in matematike.

Pogoji za vpis

V študijski program se lahko vpiše, kdor je končal:

Študijski program 2. stopnje;

Študijski program za pridobitev univerzitetne izobrazbe, sprejet pred 11. 6. 2004;

Študijski program za pridobitev specializacije in je pred tem končal visokošolski strokovni program. Študijska komisija Oddelka za matematiko oziroma Oddelka za fiziko kandidatom

določi dodatne študijske obveznosti za posamezno smer oziroma modul v obsegu od 30 do 60 kreditnih točk po ECTS;

Študijski program, ki izobražuje za poklice, urejene z direktivami EU, ali drugi enoviti magistrski študijski program, ki je ovrednoten s 300 kreditnimi točkami po ECTS;

Študijski program za pridobitev magisterija znanosti ali študijski program za pridobitev specializacije in je pred tem končal študijski program za pridobitev univerzitetne izobrazbe. Kandidatom se na podlagi prošnje skladno z zakonom priznajo študijske obveznosti v obsegu 60 kreditnih točk po ECTS.

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 vpisa bo izbira kandidatov temeljila na podlagi:

povprečne ocene študija (15%),

ocene diplomske ali magistrske naloge (5 %),

uspeha 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.

Merila za 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 programa. O priznavanju znanj, pridobljenih pred vpisom, odločata Študijski komisiji OM in 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 ECTS, kot znaša število točk pri ustreznem predmetu.

Načini ocenjevanja

Študenti lahko preverijo dosežene učne izide in kompetence ter spremljajo lasten napredek preko podajanja individualne informacije študentu, preko kontaktnih oblik (govorilnih ur, individualnih konzultacij), z različnimi načini preverjanja znanja (pisni ali ustni izpiti, seminarske naloge, diplomski izpiti ipd.), imajo možnost vpogleda v svoj ocenjeni pisni izdelek, pridobijo lahko informacije o lastni uspešnosti v primerjavi z ostalimi študenti na primer s statistiko izpita glede na letnik in posamezni predmet, ki je vidna ob opravljenem izpitu. Povratno informacijo o napredku študenta podajamo tudi z Dekanovimi priznanji, ki jih vsako leto podelimo najboljšim študentom.

Podatki o preverjanju znanja in ocenjevanju so študentom na voljo v programih posameznih predmetov, dostopni so na spletni strani FMF <http://www.fmf.uni-lj.si/si/> in v spletni učilnici

<http://ucilnica.fmf.uni-lj.si/> . Profesorji in asistenti te podatke predstavijo tudi na začetku izvajanja predmeta. Študenti lahko podatke o svojem napredku spremljajo v sistemu VIS <https://vis.fmf.uni-lj.si/>

Pogoji za napredovanje po programu

Smer Fizika:

Za vpis v 2. letnik mora študent zbrati minimalno 48 ECTS, od tega vsaj 30 ECTS iz organiziranih oblik študija (predmetov, seminarjev oz. dispozicije, individualnega študija). Za vpis v 3. letnik študija je potrebno opraviti najmanj 90 ECTS obveznosti iz prvih dveh letnikov, od tega vseh 60 ECTS iz organiziranih oblik študija (obvezni predmet izbranega modula, izbirni predmeti, predstavitev dispozicije, predmeti na drugih študijskih programih, mednarodne šole, itd.). Poleg teh pogojev mora študent pred vpisom v 3. letnik študija pridobiti potrditev pozitivne ocene Komisije za spremljanje doktorskega študenta (KSDŠ) o ustreznosti teme doktorske disertacije na Senatu fakultete (UL FMF). Za vpis v 4. letnik študija je potrebno opraviti vse študijske obveznosti prvih treh letnikov in pridobiti potrditev teme doktorske disertacije na Senatu UL.

Smer Matematika:

Za vpis v 2. letnik je potrebno opraviti minimalno 48 ECTS obveznosti, od tega preddoktorski izpit in še vsaj 24 ECTS organiziranih oblik študija (predmetov, seminarjev, individualnega študija) iz 1. letnika. Za vpis v 3. letnik študija je potrebno opraviti najmanj 90 ECTS obveznosti iz prvih dveh letnikov, od tega preddoktorski izpit in še vsaj 48 ECTS organiziranih oblik študija (predmetov, seminarjev oz. dispozicije, individualnega študija). Poleg teh pogojev mora študent pred vpisom v 3. letnik študija pridobiti potrditev pozitivne ocene Komisije za spremljanje doktorskega študenta (KSDŠ) o ustreznosti teme doktorske disertacije na Senatu fakultete (UL FMF). Za vpis v 4. letnik študija je potrebno opraviti vse študijske obveznosti prvih treh letnikov in pridobiti potrditev teme doktorske disertacije na Senatu UL.

Pogoji za prehajanje med programi

Prehod na doktorski (tretjestopenjski) 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.
- pri enakih pogojih kot pri prejšnji točki je možen tudi prehod iz primerljivih študijskih programov na drugih univerzah, če kandidat izpolnjuje pogoje za vpis na doktorski (tretjestopenjski) program Matematika in fizika.

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 zagovori doktorsko disertacijo. Do zaključka študija mora zbrati skupno 240 ECTS. Tako mora za končanje študija študent opraviti vse obveznosti v okviru organiziranih oblik študija v obsegu 60 ECTS ter poleg tega pridobiti še 180 ECTS na osnovi individualnega raziskovalnega dela in predstavitve raziskovalnih rezultatov ter priprave in zagovora disertacije. Obveznost doktoranda je tudi sprejem ali objava najmanj enega znanstvenega članka s področja doktorata

s prvim avtorstvom v eni od revij iz skupine I - III interpretacije *Meril UL FMF za volitve v nazive visokošolskih učiteljev, znanstvenih delavcev in sodelavcev UL*, ki so bila sprejeta na seji Senata UL dne 22.11.2016. V primeru, da prvo avtorstvo ni možno, mora mentor z ustrezno izjavo zagotoviti, da je delež doktoranda pomemben. Znanstveni članek mora biti objavljen oziroma sprejet v objavo ob oddaji doktorske disertacije v oceno. Študent zaključi študij s pozitivno ocenjeno disertacijo in z zagovorom disertacije.

Pogoji za dokončanje posameznih delov programa, če jih program vsebuje
Program ni razdeljen na dele. Programa ni možno zaključiti drugače kot v celoti.

Strokovni oz. znanstveni ali umetniški naslov (moški)

- doktor znanosti

Strokovni oz. znanstveni ali umetniški naslov (ženski)

- doktorica znanosti

Strokovni oz. znanstveni ali umetniški naslov (okrajšava)

- dr.

Strokovni oz. znanstveni ali umetniški naslov (poimenovanje v angleškem jeziku in okrajšava)

- Doctor of Philosophy (Ph.D.)

PREDMETNIK ŠTUDIJSKEGA PROGRAMA S PREDVIDENIMI NOSILKAMI IN NOSILCI PREDMETOV

Fizika (smer)

1. letnik

	Šifra UL	Ime	Nosilci	Kontaktne ure					Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
				Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.					
1.	0089725	Obvezni predmet izbranega modula*		60					300	360	12		ne
2.	0081845	Priprava in predstavitev teme disertacije*		0	0	0	0	0	450	450	15		ne
3.	0163089	Obvezni seminar	Simon Širca	0	60	0	0	0	120	180	6	1. semester	ne
4.	0163090	Individualni študij	Irena Drevenšek Olenik	0	0	0	0	0	270	270	9	1. semester	ne
5.	0090014	Izbirne vsebine-zunanje (poletne šole, drugi programi)		180						180	6		da
6.	0090044	Individualno raziskovalno delo							360	360	12		ne
Skupno				240	60	0	0	0	1500	1800	60		

* V dvoletnem ciklu se izmenjujejo:

Obvezni predmet izbranega modula in Izbirni predmet I

Priprava in predstavitev teme disertacije in Individualno raziskovalno delo v 2. letniku (glede na cikel je pri tej učni enoti predvidenih +/- 15 KT)

2. letnik

				Kontaktne ure									
	Šifra UL	Ime	Nosilci	Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.	Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
1.	0090373	Izbirni predmet I*		60					300	360	12		da
2.	0081851	Individualno raziskovalno delo*		0	0	0	0	0	1440	1440	48		ne
Skupno				60	0	0	0	0	1740	1800	60		

* V dvoletnem ciklu se izmenjujejo:

Obvezni predmet izbranega modula in Izbirni predmet I

Priprava in predstavitev teme disertacije in Individualno raziskovalno delo v 2. letniku (glede na cikel je pri tej učni enoti predvidenih +/- 15 KT)

3. letnik

				Kontaktne ure									
	Šifra UL	Ime	Nosilci	Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.	Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
1.	0136205	Individualno raziskovalno delo							1800	1800	60		ne
Skupno				0	0	0	0	0	1800	1800	60		

4. letnik

				Kontaktne ure									
	Šifra UL	Ime	Nosilci	Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.	Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
1.	0081852	Individualno raziskovalno delo		0	0	0	0	0	1620	1620	54		ne
2.	0090374	Izdelava disertacije in zagovor							180	180	6		ne
Skupno				0	0	0	0	0	1800	1800	60		

Obvezni predmeti štirih modulov na smeri fizika (moduli fizika, fizikalno izobraževanje, meteorologija, jedrska tehnika)

	Šifra UL	Ime	Nosilci	Kontaktne ure					Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
				Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.					
1.	0090045	Izbrana poglavja iz sodobne fizike*	Primož Ziherl	60	0	0	0	0	300	360	12		ne
2.	0090046	Izbrana poglavja iz raziskav fizikalnega izobraževanja*	Gorazd Planinšič	60	0	0	0	0	300	360	12		ne
3.	0090047	Izbrana poglavja iz meteorologije*	Gregor Skok	60	0	0	0	0	300	360	12		ne
4.	0090048	Izbrana poglavja iz reaktorske fizike in tehnike*	Iztok Tiselj	60	0	0	0	0	300	360	12		ne
Skupno				240	0	0	0	0	1200	1440	48		

* ciklična izvedba

Izbirni predmeti na smeri fizika

	Šifra UL	Ime	Nosilci	Kontaktne ure					Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
				Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.					
1.	0081857	Specialistični seminar iz teoretične fizike	Primož Ziherl	60	0	0	0	0	300	360	12		da
2.	0081853	Specialistični seminar iz eksperimentalne fizike	Denis Arčon	60	0	0	0	0	300	360	12		da
3.	0081855	Specialistični seminar iz raziskav fizikalnega izobraževanja	Gorazd Planinšič	60	0	0	0	0	300	360	12		da
4.	0081854	Specialistični seminar iz meteorologije	Gregor Skok	60	0	0	0	0	300	360	12		da

5.	0081856	Specialistični seminar iz reaktorske fizike in tehnike	Luka Snoj	60	0	0	0	0	300	360	12		da
		Skupno		300	0	0	0	0	1500	1800	60		

Matematika (smer)

1. letnik

				Kontaktne ure									
	Šifra UL	Ime	Nosilci	Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.	Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
1.	0090395	Izbirni predmet I		30					150	180	6		da
2.	0090396	Izbirni predmet II		30					150	180	6		da
3.	0090397	Izbirni predmet III		30					150	180	6		da
4.	0081861	Preddoktorski izpit	Primož Potočnik	0	0	0	0	0	180	180	6		ne
5.	0081858	Individualni študij 1	Alexander Keith Simpson	0	5	0	0	0	175	180	6		ne
6.	0081860	Seminar 1	Primož Potočnik	0	30	0	0	0	150	180	6		ne
7.	0081859	Raziskovalno delo 1	Franc Forstnerič	0	0	0	0	0	720	720	24		ne
		Skupno		90	35	0	0	0	1675	1800	60		

2. letnik

				Kontaktne ure									
	Šifra UL	Ime	Nosilci	Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.	Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
1.	0090395	Izbirni predmet I		30					150	180	6		da

2.	0090396	Izbirni predmet II		30					150	180	6		da
3.	0081862	Individualni študij 2	Alexander Keith Simpson	0	5	0	0	0	175	180	6		ne
4.	0081864	Seminar 2	Primož Potočnik	0	30	0	0	0	150	180	6		ne
5.	0081863	Raziskovalno delo 2	Franc Forstnerič	0	0	0	0	0	1080	1080	36		ne
Skupno				60	35	0	0	0	1705	1800	60		

3. letnik

				Kontaktne ure									
	Šifra UL	Ime	Nosilci	Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.	Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
1.	0541970	Raziskovalno delo 3	Alexander Keith Simpson						1800	1800	60		ne
Skupno				0	0	0	0	0	1800	1800	60		

4. letnik

				Kontaktne ure									
	Šifra UL	Ime	Nosilci	Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.	Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
1.	0541971	Raziskovalno delo 4	Franc Forstnerič	0	0	0	0	0	1620	1620	54		ne
2.	0090405	Izdelava disertacije in javni zagovor							180	180	6		ne
Skupno				0	0	0	0	0	1800	1800	60		

Izbirni predmeti na smeri matematika (modula matematika in matematično izobraževanje)

	Šifra UL	Ime	Nosilci	Kontaktne ure					Samostojno delo	Ure skupaj	ECTS	Semestri	Izbirni
				Predavanja	Seminarji	Vaje	Klinične vaje	Druge obl. štud.					
1.	0081866	Izbrana poglavja iz algebre	Jakob Cimprič, Matej Brešar, Primož Moravec	30	0	0	0	0	150	180	6	1. semester, 2. semester	da
2.	0081867	Izbrana poglavja iz analize	Barbara Drinovec-Drnovšek, Franc Forstnerič, Jasna Prezelj, Miran Černe, Roman Drnovšek	30	0	0	0	0	150	180	6	1. semester, 2. semester	da
3.	0081869	Izbrana poglavja iz diskretne matematike	Matjaž Konvalinka, Riste Škrekovski, Sandi Klavžar	30	0	0	0	0	150	180	6	1. semester, 2. semester	da
4.	0081870	Izbrana poglavja iz finančne matematike	Janez Bernik, Mihael Perman	30	0	0	0	0	150	180	6	1. semester, 2. semester	da
5.	0081871	Izbrana poglavja iz geometrije	Franc Forstnerič, Janez Mrčun, Miran Černe, Pavle Saksida, Tomaž Košir	30	0	0	0	0	150	180	6	1. semester, 2. semester	da
6.	0081872	Izbrana poglavja iz numerične matematike	Bor Plestenjak, Emil Žagar, Gašper Jaklič, Marjetka Knez	30	0	0	0	0	150	180	6	1. semester, 2. semester	da
7.	0081873	Izbrana poglavja iz računalniške matematike	Alexander Keith Simpson, Andrej Bauer, Matija	30	0	0	0	0	150	180	6	1. semester, 2. semester	da

			Pretnar, Sergio Cabello Justo										
8.	0081874	Izbrana poglavja iz topologije	Dušan Repovš, Jaka Smrekar, Janez Mrčun, Petar Pavešić, Sašo Strle	30	0	0	0	0	150	180	6	1. semester, 2. semester	da
9.	0081875	Izbrana poglavja iz verjetnosti in statistike	Janez Bernik, Mihael Perman	30	0	0	0	0	150	180	6	1. semester, 2. semester	da
10.	0081868	Izbrana poglavja iz didaktike matematike	Damjan Kobal	30	0	0	0	0	150	180	6	1. semester, 2. semester	da
Skupno				300	0	0	0	0	1500	1800	60		

Izmed petih izbirnih predmetov lahko študenti največ dva opravijo s konzultacijami. V okviru izbirnih predmetov študenti izbirajo izmed predmetov 1-9 za smer Matematika, na modulu Matematično izobraževanje zberejo vsaj 12 kreditnih točk izmed izbirnih predmetov 1-9 in vsaj 12 kreditnih točk iz humanistično-izobraževalnih predmetov (v okviru horizontalne izbirnosti lahko na drugih članicah UL) ali izbirnega predmeta 10 (Izbrana poglavja iz didaktike matematike).