

Fizikalna merilna tehnika I. stopnja

1. Splošni podatki o študijskem programu

Ime študija: Visokošolski strokovni študijski program Fizikalna merilna tehnika

Stopnja študija: Prva bolonjska stopnja.

Vrsta študija: Enopredmetni

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

2. Temeljni cilji programa in pridobljene kompetence

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.

3. Predmetnik programa

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

Predmet	Steber	Zimski						Poletni						Skupaj	
		P	V	L	KU	ECTS	UŠD	P	V	L	KU	ECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<u>Fizika I</u>	O*	60	45	15	120	10	300	60	45	15	120	10	300	20	600
<u>Matematika I</u>	O*	60	60	0	120	10	300	60	60	0	120	9	270	19	570
<u>Praktikum merilne tehnike I</u>	S	0	0	60	60	4	120	0	0	0	0	0	0	4	120
<u>Praktikum merilne tehnike II</u>	S	0	0	0	0	0	0	0	0	60	60	3	90	3	90
<u>Računalniški praktikum</u>	O	15	30	0	45	3	90	0	0	0	0	0	0	3	90
<u>Kemija</u>	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
Skupaj		150	150	75	375	30	900	165	165	90	420	30	900	60	1800

Splošni izbirni predmeti:

Predmet	Steber	Zimski						Poletni						Skupaj	
		P	V	L	KU	ECTS	UŠD	P	V	L	KU	ECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<u>Projektno delo VS I</u>	E	0	0	0	0	0	0	0	45	0	45	3	90	3	90
<u>Konstruktivski elementi</u>	E	15	15	0	30	3	90	0	0	0	0	0	0	3	90
<u>Linearna algebra</u>	E1	45	45	0	90	6	180	0	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

Predmet	Steber	Zimski						Poletni						Skupaj	
		P	V	L	KU	ECTS	UŠD	P	V	L	KU	ECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<u>Fizika II</u>	O*	60	45	15	120	10	300	60	45	15	120	9	270	19	570
<u>Matematika II</u>	O*	45	30	15	90	8	240	45	30	15	90	8	240	16	480
<u>Praktikum merilne tehnike III</u>	S	0	0	60	60	4	120	0	0	0	0	0	0	4	120
<u>Praktikum merilne tehnike IV</u>	S	0	0	0	0	0	0	0	0	60	60	3	90	3	90
<u>Elektronika v fiziki</u>	S	0	0	0	0	0	0	50	80	0	130	7	210	7	210
Izbirni strokovni predmet 1	I	30	30	0	60	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
Izbirni strokovni predmet 2	I	0	45	0	45	3	90	0	0	0	0	0	0	3	90
Izbirni predmet 3	E	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	3	90	3	90
Skupaj		135	150	90	375	30	900	185	155	90	430	30	900	60	1800

Splošni izbirni predmet:

Predmet	Steber	Zimski						Poletni						Skupaj	
		P	V	L	KU	ECTS	UŠD	P	V	L	KU	ECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<u>Varstvo pri delu</u>	E	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	3	90	3	90

Strokovna izbirna predmeta:

Predmet	Steber	Zimski						Poletni						Skupaj	
		P	V	L	KU	ECTS	UŠD	P	V	L	KU	ECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<u>Industrijski materiali</u>	I	30	30	0	60	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
<u>Projektno delo VS II</u>	I	0	0	0	0	0	0	0	15	0	45	3	90	3	90

Študenti 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

Predmet	Steber	Zimski						Poletni						Skupaj	
		P	V	L	KU	ECTS	UŠD	P	V	L	KU	ECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<u>Moderna fizika</u>	O*	50	30	10	144	11	330	30	20	10	96	3	90	14	420
<u>Fizikalna merjenja</u>	S	35	25	0	60	7	210	0	0	0	0	0	0	7	210
<u>Praktikum merilne tehnike V</u>	S	0	0	90	90	5	150	0	0	0	0	0	0	5	150
<u>Matematično fizikalni seminar</u>	S	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	5	150	5	150
<u>Organizacija in poslovanje</u>	S	30	15	0	45	3	90	0	0	0	0	0	0	3	90
<u>Delovna praksa (3 mesece)</u>	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60*	15	450	15	450
<u>Zaključna naloga</u>	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10#	3	90	3	90
Izbirni strokovni predmet 1	I	30	30	0	60	4	120	0	0	0	0	0	0	4	120
Izbirni strokovni predmet 2	I	0	0	0	0	0	0	30	30	0	60	4	120	4	120
Skupaj		145	90	100	345	30	900	60	50	70	250	30	900	60	1800

Strokovni izbirni predmeti:

Predmet	Steber	Zimski						Poletni						Skupaj	
		P	V	L	KU	ECTS	UŠD	P	V	L	KU	ECTS	UŠD	ECTS	UŠD
<u>Matematična fizika</u>	II	45	45	0	90	8	240	0	0	0	0	0	0	8	240
<u>Medicinska fizika</u>	I	0	0	0	0	0	0	30	30	0	60	4	120	4	120
<u>Optoelektronika</u>	I	0	0	0	0	0	0	30	30	0	60	4	120	4	120
<u>Praktikum merilne tehnike VI</u>	I	0	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 znesajo 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.

4. Pogoji za vpis in merila 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).

5. Merila za 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_ne_formalno_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.

6. 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/ni opravljenih.

7. Pogoji za napredovanje po programu

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.

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.

8. Pogoji za prehajanje med 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.

9. Način izvajanja študija

Študij poteka preko predavanj, vaj, seminarjev in izpitov v urejenem ter sproščenem okolju na Oddelku za fiziko.

Predavanja in vaje so pretežno v dopoldanskem času in potekajo v dobro opremljenih prostorih Oddelka za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko UL na Jadranski 19 v Ljubljani.

10. Pogoji za dokončanje študija

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

11. Študijsko področje programa po klasifikaciji KLASIUS in znanstvenoraziskovalna disciplina po klasifikaciji FRASCATI

Šifra **KLASIUS**: 4400

Šifra **FRASCATI**: 1.2.N

12. Razvrstitev v nacionalno ogrodje kvalifikacij, evropsko ogrodje visokošolskih klasifikacij ter evropsko ogrodje kvalifikacij

Šifra **SOK**: 7

Šifra **EOK**: 6

13. Pridobljeni strokovni naslov

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