

## Program

### 1. letnik (60 ECTS):

1. semester (30 ECTS)	Kontaktne ure					ECTS
	P	V	S	LV	Σ	
Seminar 1	0	0	3	0	45	2
Reaktorska tehnika	3	2	1	0	90	9
Modelska analiza 1	2	2	0	0	60	7
Izbirni predmeti						12
<b>2. semester (30 ECTS)</b>						
2. semester (30 ECTS)	Kontaktne ure					ECTS
	P	V	S	LV	Σ	
Seminar 1	0	0	3	0	45	2
Raziskovalno – Magistrsko delo 1	0	0	0	4	60	10
Uvod v raziskovalno delo					30	3
Izbirni predmeti						15

### 2. letnik (60 ECTS):

3. semester (30 ECTS)	Kontaktne ure					ECTS
	P	V	S	LV	Σ	
Seminar 2	0	0	3	0	45	3
Jedrska, reaktorska in radiološka fizika	1	3	0	0	60	6
Izbirni predmeti						21
<b>4. semester (30 ECTS)</b>						
4. semester (30 ECTS)	Kontaktne ure					ECTS
	P	V	S	LV	Σ	
Raziskovalno – Magistrsko delo 2	0	0	0	8	120	20
Izbirni predmeti						10

Obe leti skupaj: 120 ECTS

Obvezni predmeti: 62 ECTS

Strokovni izbirni predmeti: vsaj 35 ECTS

Ostali izbirni predmeti: do 23 ECTS

### Legenda:

P = predavanja, V = vaje, S = seminar,  
LV = laboratorijske vaje

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

### Predmetnik 2017/18 ---->

\* Predmet se ne bo izvajal s predavanji.

c - predmet se izvaja ciklično vsako drugo leto

Letnik: Predmet:

Nosilec:

1c	<b>Reaktorska tehnika (obvezni)</b> (9 ECTS) Spoznati glavna področja reaktorske tehnike. Pridobiti znanje o pomenu in o delovanju jedrskih reaktorjev in jedrskih objektov.	I. Tiselj
2c	<b>Jedrska, reaktorska in radiološka fizika (obvezni)</b> (6 ECTS) Pridobitev temeljnih znanj jedrske in sevalne fizike na podlagi praktičnih vaj. Poteka na Reaktorskem centru IJS.	L. Snoj
2c	<b>Fizika fisijskih reaktorjev (izbirni)</b> (9 ECTS) Pridobiti osnovno teoretično in praktično znanje, ki je potrebno za razumevanje in obvladovanje procesov v fisijskem jedrskem reaktorju.	L. Snoj A. Trkov
2c	<b>Jedrska termohidravlika (izbirni)</b> (6 ECTS) Razumevanje in modeliranje termo-hidravličnih procesov v sistemih jedrskih elektrarn. Spoznavanje prehodnih pojavov v hladilnih sistemih jedrskih elektrarn. Modeliranje in sposobnost reševanja problemov, računalniške spretnosti.	I. Kljenak I. Tiselj
1c	<b>Mehanika konstrukcij v jedrski tehniki (izbirni)</b> (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.	L. Cizelj
1	<b>Seminar 1 (obvezni)</b> (4 ECTS) Spoznavanje novosti v jedrski tehniki, sposobnost samostojnega izbiranja in obravnave teme, iskanja informacij ter priprave pisne in ustne predstavitve.	S. Žumer P. Križan
2	<b>Seminar 2 (obvezni)</b> (3 ECTS) Spoznavanje novosti v jedrski tehniki, sposobnost samostojnega izbiranja in obravnave teme, iskanja informacij ter priprave pisne in ustne predstavitve.	P. Križan
1	<b>Uvod v raziskovalno delo (obvezni)</b> (3 ECTS)	B. Golob
1	<b>Modelska analiza 1 (obvezni)</b> (7 ECTS) Seznanitev z osnovnimi modelskimi pristopi in usvojitve osnovnih matematičnih orodij modeliranja.	S. Širca
2c	<b>Modelska analiza 2 (izbirni)</b> (8 ECTS) Obvladanje modeliranja trajektorij in polj. Poznavanje in izbira učinkovitih in stabilnih algoritmov.	S. Širca
1c	<b>Ekperimentalna reaktorska fizika (izbirni)</b> (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.	L. Snoj A. Trkov
*	<b>Reaktorski preračuni (izbirni)</b> (3 ECTS) Osnovno razumevanje izvora in oblike jedrskih podatkov, ki nastopajo v reaktorskih preračunih: pregled in uporaba matematičnih metod za preračun transporta delcev.	R. Jeraj L. Snoj
1	<b>Energetski sistemi (izbirni)</b> (5 ECTS) Pregled in analiza energetskih postrojenj: različne vrste strojev in elektrarn. Predmet magistrskega programa na <b>Fakulteti za strojništvo</b> .	M. Sekavčnik
1	<b>Raziskovalno - magistrsko delo 1 (obvezni)</b> (10 ECTS) Raziskave za magistrsko nalogo.	B. Golob mentor

2	<b>Ekperimentalno modeliranje v energetskem in procesnem strojništvu (izbirni)</b> (5 ECTS) Osnove ekperimentalnega modeliranja procesov, merjenj in analize procesov v elektrarnah. Predmet magistrskega programa na <b>Fakulteti za strojništvo</b> .	B. Širok
*	<b>Radioaktivni odpadki in življenjski cikel jedrskih objektov (izbirni)</b> (6 ECTS) Pridobiti osnovno znanje o radioaktivnih odpadkih in izrabljenem jedrskem gorivu in o razgradnji jedrskih objektov.	I. Tiselj T. Žagar
*	<b>Materiali v jedrski tehniki (izbirni)</b> (6 ECTS) Pridobiti 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.	L. Cizelj
*	<b>Računalniška dinamika tekočin (izbirni)</b> (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.	I. Kljenak I. Tiselj
*	<b>Jedrska varnost (izbirni)</b> (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.	I. Tiselj L. Cizelj
2c	<b>Jedrske naprave, regulacija in instrumentacija (izbirni)</b> (6 ECTS) Informacije o jedrskih napravah ter o regulaciji in instrumentaciji. Pridobiti znanje o pomenu regulacijskih in instrumentacijskih sistemov za pravilno in varno delovanje jedrske elektrarne.	M. Čepin
*	<b>Lomna mehanika (izbirni)</b> (6 ECTS) Razumeti osnovne procese nastajanja in rasti razpok v konstrukcijskih materialih. Seznaniti se z osnovnimi metodami in orodji za napovedovanje nosilnosti in življenjske dobe komponent z razpokami.	L. Cizelj
*	<b>Varstvo pred sevanji (izbirni)</b> (3 ECTS) Pridobiti znanja o merjenju in učinkih ionizirajočih sevanj. Spoznati načela varstva pred ionizirajočimi sevanji skladno z veljavno zakonodajo in mednarodnimi priporočili. Prepoznati različne vrste izpostavljenosti in ukrepe ob izrednih dogodkih.	D. Škrk
1	<b>Fizika sevanja in dozimetrija (izbirni)</b> (6 ECTS) Ionizirajoče sevanje, interakcija s snovjo, dozimetrija, detektorji sevanja.	T. Podobnik
*	<b>Modeliranje elektroenergetskih sistemov (izbirni)</b> (6 ECTS) Delovanja in modeliranje sistemov elektroenergetskega omrežja. Predmet izvajajo učitelji <b>Fakultete za elektrotehniko</b> .	M. Čepin R. Mihalič I. Papič
1c	<b>Fizika in tehnika fuzijskih reaktorjev (izbirni)</b> (6 ECTS) Pridobiti osnovno teoretično in praktično znanje, ki je potrebno za razumevanje in obvladovanje procesov v fuzijskem reaktorju.	T. Gyergyek
2	<b>Raziskovalno - magistrsko delo 2 (obvezni)</b> (20 ECTS) Raziskave za magistrsko nalogo.	B. Golob mentor

## Pogoji za vpis

V magistrski študijski program se lahko vpiše kdor je končal:

- študijski program prve stopnje s strokovnih področij fizike, strojništva, elektrotehnike, računalništva, gradbeništva, matematike, kemije.
- študijski program prve stopnje z drugih strokovnih področij, pri čemer mora, glede na zaključeno smer študija, opravljati diferencialne izpite v obsegu do 64 kreditnih točk. Diferencialne izpite izbira študijska komisija OF FMF med naštetimi izpiti programa Fizika I. stopnja: Fizika I (8 ECTS), Fizika II (12 ECTS), Moderna fizika I (8 ECTS), Moderna fizika II (5 ECTS), Matematika I, II, III in IV (10,7,8 in 6 ECTS). Kandidati lahko diferencialne izpite opravijo med študijem na I. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij.
- visokošolski strokovni študijski program po starem programu s strokovnih področij fizike, strojništva, elektrotehnike, računalništva, gradbeništva, matematike, kemije.
- visokošolski strokovni študijski program po starem programu z drugih strokovnih področij, pri čemer mora, glede na zaključeno smer študija, opravljati diferencialne izpite v obsegu do 64 kreditnih točk. Diferencialne izpite izbira študijska komisija OF FMF med naštetimi izpiti programa Fizika I. stopnja: Fizika I (8 ECTS), Fizika II (12 ECTS), Moderna fizika I (8 ECTS), Moderna fizika II (5 ECTS), Matematika I, II, III in IV (10,7,8 in 6 ECTS). Kandidati lahko diferencialne izpite opravijo med študijem na I. stopnji, v programih za izpopolnjevanje ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij.

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.

## Pogoji za napredovanje po programu:

Za vpis v 2. letnik mora študent skupno zbrati vsaj 52 ECTS.

Za ponovni vpis v prvi letnik je potrebno opraviti vsaj polovico obveznosti iz študijskega programa tega letnika (torej 30 ECTS). Za ponovni vpis v drugi letnik (vpis v dodatno študijsko leto) je potrebno opraviti vse izpite iz prvega letnika in polovico 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 dokončanje 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.

## Temeljni cilji programa in 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 diplomno tehničnih ali naravoslovnih smeri. 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.

Širok spekter znanj diplomantom jedrske tehnike omogoča identifikacijo problemov in njihovo klasifikacijo. Sposoben je ločevanja manj pomembnih od bolj pomembnih vidikov 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.

Ob splošnih kompetencah, ki so podobne drugim sorodnim študijem, bo diplomant pridobil specifične kompetence, ki obsegajo poglobljeno poznavanje jedrske tehnike in jedrske energetike. Program Jedrska tehnika je zasnovan enovito z upoštevanjem razvejenosti oz. modularnosti jedrske tehnike. Zato se le deloma stremi k povprečnim splošnim kompetencam iz jedrske tehnike - te zagotavljata dva temeljna (obvezna) predmeta programa Jedrska tehnika ter seminarji v okviru predmeta, ki pokrivajo vsa področja jedrske tehnike. S pomočjo primerne nabora izbirnih predmetov se študent lahko usmeri v različna področja jedrske tehnike: jedrsko fiziko, jedrsko varnost, procesno tehniko, jedrske materiale, trdnost, verjetnostne varnostne analize, sevalno varnost in fuzijsko tehniko. Pri tem bo razvil in osvojil sposobnosti formulacije fizikalnih problemov s področja jedrske tehnike v matematičnem jeziku, fizikalnega modeliranja praktičnih problemov, osnovne eksperimentalne spretnosti, kvantitativne analize problemov, ter sposobnost predstavitve problemov in rezultatov strokovni skupnosti ter širši javnosti.

## Zaposlitvene možnosti

Možnost zaposlitve v Sloveniji

- JE Krško
- GEN Energija
- Uprava RS za jedrsko varnost
- Uprava RS za sevalno varnost
- Agencija za radioaktivne odpadke

Zaposlitev in nadaljnji študij: Institut "Jožef Stefan"

## Univerza v Ljubljani



UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za matematiko in fiziko  
Oddelek za fiziko

MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM  
JEDRSKA TEHNIKA

2017/2018

Ljubljana

ČLAN ENEN  
EUROPEAN NUCLEAR ENGINEERING  
EDUCATION NETWORK  
<http://www.enen-assoc.org>

UNIVERZA V LJUBLJANI  
Fakulteta za matematiko in fiziko  
Jadranska 19, Ljubljana, Slovenija  
tel: 01/4766 500  
E-mail: [fmf@fmf.uni-lj.si](mailto:fmf@fmf.uni-lj.si)