

Obrazloženje za uvođenje izbornog predmeta

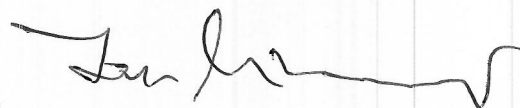
Metodi fabrikacije nanostrukture

Doktorske studije, fizika

Radeći na nano-skali u oblasti izraženih kvantnih fenomena, naučnici danas kreiraju nove alate, proizvode i tehnologije kako bi se suočili sa izazovima kao što su čista energija, lakši i otporniji materijali, medicinski uređaji, detektori hemijskih i bioloških agenasa itd. Nanotehnologije imaju izrazito multidisciplinarni karakter, i u istraživanjima ključnu ulogu igra priprema materijala na skali 1 nm – 100 nm. Kurs će omogućiti studentima da ovladaju bazičnim metodima za fabrikaciju, modelovanje, kontrolu i mjerenja nanostrukture.

U Podgorici, 24. 9. 2020.

Prof. dr Jovan Mirković



Broj

Podgorica, 24-09-2020²⁰ god.

Naziv predmeta:	METODI FABRIKACIJE NANOSTRUKTURA		
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita
	Izborni	I	10
			Fond časova
			4P+0V

Studijski programi za koje se organizuje: Doktorske studije na studijskom programu Fizika (studije traju 6 semestara, 180 ECTS kredita).

Uslavljenost drugim predmetima:

Ciljevi izučavanja predmeta: Kroz predmet studenti upoznaju osnovne metode fabrikacije nanostrukture.

Ime i prezime nastavnika i saradnika: Prof. dr Jovan Mirković

Metod nastave i savladanja gradiva: Predavanja, seminarski radovi, konsultacije

Sadržaj predmeta:

Pripremna nedjelja	Priprema i upis semestra
I nedjelja	Metodi fabrikacije nanostrukture
II nedjelja	Metodi samorasta nanostrukture
III nedjelja	Tanki filmovi u visokom vakuumu i pri atmosferskom pritisku
IV nedjelja	MBE (Molecular Beam Epitaxy)
V nedjelja	Mikro-elektro-mehanički istemi
VI nedjelja	Nano-elektro-mehanički sistemi
VII nedjelja	Površinska vs unutrašnja obrada
VIII nedjelja	Seminarski rad
IX nedjelja	Gradivni materijali – kontakti, strukturni slojevi, provodnici, izolatori
X nedjelja	Piezo i kapacitivni senzori, kantilever, akceleratori
XI nedjelja	RF MEMS i MEMS optički multiplekser
XII nedjelja	Bio-MEMS, Mikrofluidni uređaji
XIII nedjelja	Etching, ion milling, RIE, DRIE, MUMP proces
XIV nedjelja	Litografija, LiGA, laserska i EB litografija
XV nedjelja	Seminarski rad
XVI nedjelja	Završni ispit
Završna nedjelja	Ovjera semestra i upis ocjena
XVIII-XXI nedjelja	Dopunska nastava i popravni ispitni rok

Nastava je mentorska, bez kolokvijuma.

OPTEREĆENJE STUDENATA:

<u>Nedjeljno</u>	<u>U semestru:</u>
4 kredita x 40/30 = 13 sati i 20 minuta	Nastava i završni ispit: (13 sati 20 minuta) x 16 = 213 sati 20 min
Struktura: 4 sata predavanja; 9 sati i 20 minuta samostalnog rada	Neophodne pripreme prije početka semestra (administracija, upis, ovjera) 2 x (13 sati i 20 minuta) = 26 sati i 40 min
	Ukupno opterećenje za predmet 10 x 30 = 300 sati
	Struktura opterećenja: 213 sati i 20 min. (Nastava)+26 sati i 40 min. (Priprema)+60 sata (Dopunski rad)

Literatura:

The National Nanotechnology Initiative: <http://www.nano.gov>
National Nanotechnology Infrastructure Network: <http://www.nnin.org/>
NanoEd Resource Portal: <http://www.nanoed.org/>
The Project on Emerging Nanotechnologies: <http://www.nanotechproject.org/>
World Technology Evaluation Center: <http://www.wtec.org>
National Nanomanufacturing Network: <http://www.internano.org/>; AZoNano: <http://www.azonano.com/>
Exploring the Nanoworld: <http://mrsec.wisc.edu/Edetc>
Nanopolis-World of Knowledge: <http://online.nanopolis.net/>; European Nanotechnology Gateway: <http://www.nanoforum.org/>; MEMS Clearinghouse: <http://www.memsnet.org/news/>
Chris Mack, Fundamental Principles of Optical Lithography: The Science of Microfabrication, John Wiley & Sons (2007)
Marc Madou, Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology, CRC Press (2012)

Oblici provjere znanja i ocjenjivanje:

Seminarski radovi po 25 poena
Završni ispit – 50 poena
Prelazna ocjena se dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 51 poen.

Posebnu naznaku za predmet: Nastava se može izvoditi i na engleskom jeziku.

Ime i prezime nastavnika koji je pripremio podatke: prof. dr Jovan Mirković

Kontakt: laboratorija 042; Email: mirkovic@ucg.ac.me