



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Saša Zelenika	
Naziv predmeta	Mikro- i nanoelektromehanički sustavi	
Studijski program	Diplomski studij Inženjerstvo i fizika materijala	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

1. OPIS PREDMETA*1.1. Ciljevi predmeta*

Usvajanje znanja o ispravnom modeliranju, konstruiranju, izvedbi, proizvodnji i upotrebi mikro- i nanoelektromehaničkih sustava. Timski rad i sposobnost komuniciranja s ekspertima.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti pojmove i osnovnu terminologiju kod MEMS i NEMS sustava. Razlikovati i okarakterizirati zakonitosti skaliranja na raznim područjima. Razlikovati i okarakterizirati procese proizvodnje. Razlikovati materijale koji se na ovom polju koriste. Razlikovati i okarakterizirati inovativne materijale i tehnologijske procese. Objasniti i sumirati postavke modeliranja i simulacije sustava. Objasniti pojave i pojmove kod mikro- i nano-triboloških i mikro-hidrauličkih sustava. Objasniti osnove mjerenja mehaničkih veličina kod MEMS i NEMS komponenti i sustava. Objasniti etičke i društvene aspekte primjene nanotehnologija. Timski raditi te usmeno i pismeno komunicirati s ekspertima na ovom i drugim područjima.

1.4. Sadržaj predmeta

Definicija mikro- i nanoelektromehaničkih sustava (MEMS i NEMS). Osnovna terminologija. Zakonitosti skaliranja kod minijaturizacije. Procesi proizvodnje MEMS i NEMS. Materijali. Korištenje bioloških i drugih inovativnih materijala i tehnologijskih procesa. Projektiranje i integracija sustava. Modeliranje sustava. Osnove mikro- i nano-tribologije. Osnove mikro-hidraulike. MEMS i NEMS sustavi u praksi. Proračun, modeliranje i mjerenje kod mikroelektromehaničkih komponenti i sustava.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☐ obrazovanje na daljinu
- ☒ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☐ mentorski rad
- ☐ ostalo

1.6. Komentari

-

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće (seminarski radovi) i samostalno učenje.

1.8. Praćenje rada studenata



Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće (seminarski radovi), kolokviji i pisani i/ili usmeni završni ispit.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

***: Springer Handbook of Nanotechnology, Springer Verlag, Berlin (D), 2004.

T.-R. Hsu: MEMS & MICROSYSTEMS – Design and Manufacture, McGraw Hill, Boston (MA, USA), 2002.

M. J. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2002.

S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro- i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015. (5 primjeraka).

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

N. Maluf and K. Willimas: An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering - 2nd ed., Artech House, Boston (MA, USA), 2004.

***: Microsystems Mechanical Design – CISM Courses and Lectures No. 478, Springer Verlag, Wien (A), 2006.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
***: Springer Handbook of Nanotechnology – 2nd ed., Springer Verlag, Berlin (D), 2007.	1	4
T.-R. Hsu: MEMS & MICROSYSTEMS – Design and Manufacture, McGraw Hill, Boston (MA, USA), 2002.	1	4
M. J. Madou: Fundamentals of Microfabrication – The Science of Miniaturisation, CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2002.	1	4
N. Maluf and K. Willimas: An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering - 2nd ed., Artech House, Boston (MA, USA), 2004.	1	4
***: Microsystems Mechanical Design – CISM Courses and Lectures No. 478, Springer Verlag, Wien (A), 2006.	1	4
S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro- i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015. (5 primjeraka).	5	

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta. Konstantna interakcija i rad sa studentima na unaprjeđenju kvalitete nastave.