

Šifra predmeta: 09-2-05

MIKRO/NANO TEHNOLOGIJE IN STRUKTURE

Število KT: 5

Nosilec predmeta: prof. dr. Slavko Amon

Izvajalci: prof. dr. Slavko Amon

Št. ur skupaj: 125

Predavanj: 20

Seminarskih vaj: /

Lab. vaj: 10

Drugo: 95

2. Pogoji za vključitev:

Splošni pogoji za vpis na doktorski študij.

3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:

(Predmetnospecifične komponente)

Osnovni namen predmeta je posredovati udeležencem pregled novih pristopov, principov, tehnologij, struktur in aplikacij na področju mikro/nano tehnologij in struktur.

Predvideni študijski rezultati predmeta vključujejo obvladovanje osnovnih pojavov, dizajnov, realizacij in aplikacij ter osnovnih elektronskih vezij na področju mikro/nano tehnologij in struktur.

4. Vsebina predmeta:

Osnovne mikro/nano tehnologije in strukture – definicije, principi, klasifikacije.

Osnovne mikro/nano strukture: senzorji, aktuatorji, mikroreaktorji, mikrofluidni chipi, lab-on-chip, mikro/nano pozicionerji itd.

Pregled osnovnih lastnosti mikro/nano struktur: karakteristike, občutljivost, točnost, ločljivost, selektivost, minimalni detektirani signal, prag, nelinearnost, ponovljivost, šum, temperaturna občutljivost, preobremenitev, stabilnost itd. Analiza dinamičnega odziva.

Pregled mikro/nano tehnologij: mikroobdelava, mikroelektronske tehnologije, depozicije, jedkanje, LIGA, žrtvovani film, laserske aplikacije, zatesnitev odprtih, bondiranje substratov, zapiranje v ohišja, izdelava 3D struktur, nanocevke itd.

Analogna obdelava signalov: osnovna sklopi, osnovna vezja z opampji (instrumentacijski ojačevalnik, seštevalni ojačevalnik, nabojni ojačevalnik itd.), izvori (tok, napetost, band gap reference), filtri, komparatorji in Schmitt triggerji, analogni pretvorniki (tok / napetost /naboj/frekvenca) itd.

Digitalna obdelava signalov: osnovni sklopi, diskretizacija signala, vzorčno-zadrževalna vezje, DAC (uni/bipolar, ločljivost, utežena in R-2R lestvica, tokovno-preklopni), ADC (uni/bipolarni, ločljivost, hitrost konverzije; paralelno-povratni, zaporedni približki, s stopnico, delta-sigma, preklapljeni kondenzatorji, bliskovni itd.) in drugo.

Pregled mikro/nano struktur in aplikacij: Senzorji (Bio/Kemični senzorji. Piezoresistivni senzorji. Piezoelektrični senzorji. Pyroelektrični senzorji. Kapacitivni senzorji. Resonančni senzorji. Termoelektrični senzorji. Radiacijski senzorji. Magnetni senzorji. Senzorji z optičnimi vlakni, etc.), Aktuatorji (termični, kapacitivni, piezoelektrični itd.), Mikrofluidični chipi, Mikroreaktorji, Lab-on-chip, Mikro/Nano

pozicionerji itd.
Napredne mikro/nano tehnologije in strukture.

5. Temeljni študijski viri (v primeru knjig in monografij so študijski vir le izbrana poglavja iz njih):

- Senzorji in aktuatorji, S. Amon, skripta (na webu; knjiga v pripravi).
- S.E.Lyshevsky, Nano- and Micro- Electromechanical Systems, CRC Press, 2005.
- J. Fraden, Handbook of Modern Sensors, AIP Press, 1997.
- P. Horowitz, W. Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press, 1997.

6. Metode poučevanja in učenja:

Osnovna teoretska znanja so podana v obliki predavanj, medtem ko so praktična znanja podana v obliki laboratorijskega dela in projektov.

7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Projekt/seminar, pisni in ustni izpit.

8. Reference izvajalcev predmeta:

Amon Slavko

1. OBLAK, Jakob, KRIŽAJ, Dejan, AMON, Slavko, MAČEK LEBAR, Alenka, MIKLAVČIČ, Damijan. Feasibility study for cell electroporation detection and separation by means of dielectrophoresis. *Bioelectrochemistry*. [Print ed.], 2007, vol. 71, no. 2 [COBISS.SI-ID6154068]
2. RESNIK, Drago, KOVAČ, Janez, VRTAČNIK, Danilo, ALJANČIČ, Uroš, MOŽEK, Matej, ZALAR, Anton, AMON, Slavko. Investigation of interface properties of Ti/Ni/Ag thin films on Si substrate. *Vacuum*. [Print ed.], 2007, vol. 82, no. 4, str. 162-165. [COBISS.SI-ID 21313319] tipologija 1.08 -> 1.01
3. MOŽEK, Matej, VRTAČNIK, Danilo, RESNIK, Drago, ALJANČIČ, Uroš, PENIČ, Samo, AMON, Slavko. Digital self-learning calibration system for smart sensors. *Sens. actuators, A, Phys.*. [Print ed.], Jan. 2008, vol. 141, no. 1, str. 101-108, ilustr. [COBISS.SI-ID6446420]