

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem				
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Mikro- és nanotechnika I. KMENT14TNC				Kreditérték: 6
Nappali tagozat, tavaszi félév				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Mechatronikai mérnök				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Horváth Zsolt József	Oktatók:	Dr. Horváth Zsolt József, Mihalik Gáspár	
Előtanulmányi feltételek (kóddal)	Elektronika, KMEEA13TNC			
Heti óraszámok:	Előadás: 3	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> A hallgatók megismertetése a mikroelektronikai és mikroelektromechanikai eszközök működésével, annak fizikai alapjaival és ezen eszközök előállítási technológiájával és felhasználási területeivel.				
<i>Tematika:</i> Kristálytani és fizikai alapok. Bipoláris, unipoláris és fotoelektromos félvezető eszközök. Mikroelektromechanikai érzékelők, beavatkozók, mikrofluidika. Kristály- és rétegnövesztési eljárások, adalékolás, oxidáció, rétegtávolító műveletek, mintázat és ábrakialakítás.				
Témakörök (előadás):			Hét	Óraszám
1. Bevezetés. Kristálytani alapfogalmak.			1.	3
2. Mikroelektronika: fizikai alapok I.			2.	3
3. Mikroelektronika: fizikai alapok II.			3.	3
4. Mikroelektronika: bipoláris eszközök			4.	3
5. Mikroelektronika: unipoláris eszközök			5.	3
6. Mikroelektronika: fotoelektromos eszközök			6.	3
7. Mikroelektromechanikai rendszerek: érzékelők.			7.	3
8. Mikroelektromechanikai rendszerek: beavatkozók.			8.	3
9. Mikroelektromechanikai rendszerek: mikrofluidika.			9.	3
10. Mikroelektronika: kristálynövesztési eljárások.			10.	3
11. Mikroelektronika: rétegnövesztési eljárások			11.	3
12. Mikroelektronika: adalékolás és oxidáció.			12.	3
13. Mikroelektronika: rétegtávolító műveletek.			13.	3
14. Mikroelektronika: mintázat és ábrakialakítás.			14.	3
Témakörök (laborgyakorlat):				
1. Bevezető ismeretek.			2.	4
2. Optikai félvezető eszközök I.			4.	4
3. Optikai félvezető eszközök II.			6.	4
4. Hőmérsékletérzékelők.			8.	4
5. MEMS nyomásérzékelők.			10.	4
6. Hall mérések.			12.	4
7. Beszámoltatás, pótlás.			14.	4
Félévközi követelmények: A tantervben előírt előadások és laborgyakorlatok látogatása kötelező. A vizsgára bocsátás feltétele a két zárthelyi dolgozat megírása és a laborgyakorlatok feladatainak hiánytalan elvégzése legalább elégséges (2) szinten.				
A pótlás módja: A zárthelyik és a laborgyakorlatok külön időpontban zárthelyinként és laborgyakorlatonként egy-egy alkalommal pótolhatók a szorgalmi időszakban. A vizsgaidőszakbeli pótlás az Óbudai Egyetem tanulmányi szabályzata szerint (egy pótlási lehetőség a vizsgaidőszak első két hetében).				

A vizsga módja:

A vizsga szóbeli, az elégséges osztályzathoz legalább 60%-os szintet kell elérni.

Irodalom:

Mojzes Imre (szerk.), Mikroelektronika és elektronikai technológia, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1994., 2. kiadás 2005 (3. fejezet: A félvezető-alapú mikroelektronikai elemek fő gyártástechnológiai műveletei, 17-83 old.)

Harsányi Gábor (szerk.): Érzékelők és beavatkozók, Műegyetemi Kiadó, 1999. (2. fejezet: Az érzékelők technológiái, 14-24 old., II/2. fejezet: Mikro-elektromechanikai eszközök, 196-207. old.)

Mojzes Imre, Pődör Bálint: Új anyagok és új szerkezetek a mikrohullámú félvezető eszközökben, Akadémiai Kiadó, 1993. (5. fejezet: Néhány technológiai művelet, 209-256. old.)

Csurgay Árpád és Simonyi Károly: Az információtechnika fizikai alapjai, Elektronfizika, BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 1997.

Székely Vladimír: Elektronika I. Félvezető eszközök, Műegyetemi Kiadó, 2001.

Nemcsics Ákos: A napelem működése, fajtái és alkalmazása. Műszaki ökológia villamosmérnököknek 3. rész, Kandó Kálmán Műszaki Főiskola, 1999.

Mojzes Imre, Molnár László Milán: Nanotechnológia, Műegyetemi Kiadó, 2007.

Magyar Tudomány, 48. köt. 2003 (9) Nanotechnológia tematikai szám, szerk. Gyulai József; Letölthető cikként: www.matud.iif.hu/

Almási István, és tsai, Piezorezisztív szilícium nyomásérzékelők, *Mérés és Automatika* **32** (4) 132 (1984).

Bársony István: Mikrogépészeti eljárásokkal a nanotechnológia felé, *Magyar Tudomány*, **48** (9) 1083 (2003).

Cser László, Gyorsulásmérők alkalmazási lehetőségeinek kutatása, *Hiradástechnika* **55** (11) 24 (2001).

Inzelt György, A mérőkötől a nanomérlegig, *Természet Világa* **134** (9) 404 (2003).

Minchev G., és tsai, GaAs rétegek növesztése molekula-sugaras epitaxiával és a rétegek tulajdonságai, *Finommechanika-Mikrotechnika* 29 (7-8) 205 (1990).

Vásárhelyi Gábor és tsai, Tapintásérzékelő tömbök – tervezés és jelfeldolgozás, *Hiradástechnika* **62** (10) 47 (2007).

Riesz Ferenc és tsai, Makyoh-topográfia: egyszerű és hatékony eljárás félvezető szeletek simaságának vizsgálatára, *Hiradástechnika* **62** (10) 19 (2007).

Rakovics Vilmos és tsai, GaInAsP/InP infravörös diódák és lézerek, *Hiradástechnika* **62** (10) 12 (2007).

Egyéb segédletek:

A tárgy tanulásához felhasználhatóak az előadások vetített anyagai is, melyek megtalálhatók az egyetemi honlapokon.