

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem				
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Mikro- és nanotechnika, KMENT14TND				Kreditérték: 6
Nappali tagozat, tavaszi félév				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Mechatronikai mérnök				
Tantárgyfelelős oktató:	Csikósné Dr. Pap Andrea	Oktatók:	Dr. Kovács Balázs, Csikósné Dr. Pap Andrea, Harányi Ádám	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	Elektronika, KMEEA13TND			
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 mikro- és nano-elektronikai, valamint a vonatkozó elektromechanikai eszközök működésével, annak fizikai alapjaival és ezen eszközök előállítási technológiájával és felhasználási területeivel.				
<i>Tematika:</i> Kristálytani és fizikai alapok. Bipoláris, unipoláris és foto-elektromos félvezető eszközök. Kristály- és rétegnövesztési eljárások, adalékolás, oxidáció, rétegtávolító műveletek, mintázat és ábrakialakítás a mikro- és a nano-tartományban. MEMS és NEMS eszközök, mikrofluidika.				
Témakör (előadás):			Ea.	Óra
Bevezetés. Kristálytani alapfogalmak.			1.	3
Fizikai alapok			2.	3
Bipoláris és unipoláris eszközök			3.	3
Fotoelektromos eszközök.			4.	3
CNT és graphén eszközök.			5.	3
Zárthelyi			6.	3
Kristálynövesztés, rétegelőállítás, Adalékolás és oxidáció			7.	3
Rétegtávolító műveletek, mintázat- és ábrakialakítás			8.	3
Nanoanyagok és nanoszerkezetek előállítása			9.	3
Oktatási szünet			10.	
IC technológiai sorok			11.	3
Zárthelyi			12.	3
MEMS és NEMS technológiák és eszközök			13.	3
PótZH			14.	3
Témakör (laborgyakorlat)				

Fotodetektorok	1	4
MEMS nyomásérzékelők	2	4
Hall mérések	3	4
Hőmérsékletérzékelők	4	4
Fotoelektromos jelenség	5	4
pn-átmenet vizsgálata	6	4
Pótmérés	7	4
Félévközi követelmények A tantervben előírt előadások és laborgyakorlatok látogatása kötelező. A vizsgára bocsátás feltétele 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 félévközi jegy kialakításának módszere: -		
A vizsga módja: A vizsga írásbeli és szóbeli.		
Irodalom:		
Kötelező: Az előadások vetített anyagai, amelyek megtalálhatóak a vonatkozó Moodle oldalon. 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.)		

Ajánlott:

Mojzes Imre, Pödör 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 Mérnöktoábbképző 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).

Mínchev 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).