

## Részletes tantárgyprogram

<b>Budapesti Műszaki Főiskola</b>				
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
<b>Tantárgy neve és kódja:</b> <i>Mikroelektronika alapjai KMEMA11TNB</i> <b>Kreditérték:</b> 2				
<i>Nappali tagozat 2007/2007. tanév 2.. félév</i>				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: <i>Villamosmérnök, elektronikus eszközök szakirány</i>				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Horváth Zsolt József	Oktatók:	Dr. Horváth Zsolt József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	Elektronika II KMEEL21TNB			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat:0	Konzultáció:0
Számonkérés módja (s,v,f):	Évközi jegy			
<b>A tananyag</b>				
<i>Oktatási cél:</i> A félvezető eszközök és integrált áramkörök működése fizikai alapjainak és előállítási technológiájának megismertetése.				
<i>Tematika:</i>				
<b>Témakör:</b>			<b>Hét</b>	<b>Óra</b>
Elemi és vegyületfélvezetők. Kristályszerkezet, rácsszerkezet, bázis, elemi cella, hagyományos cella, anizotrópia, kristálytani irányok és síkok (Miller index), rácsrezgések. A Si és a GaAs kristályszerkezete.			1.	2
A szabad elektron. Mozgás elektromos és mágneses térben. Az elektron kettős természete, hullámtulajdonságai. A teljes energia, az impulzus, a frekvencia és a hullámszám közötti összefüggések.			2.	2
Az atom felépítése, energia- és impulzuskvantálás, kvantumszámok, gerjesztett állapotok, kisugárzott energia, színekép, Pauli elv. Kémiai kötések.			3.	2
A szilárd test (kristály) elektronszerkezete. Az atomtörzsek periodikus potenciális tere, impulzus és energia közötti összefüggés, sáv szerkezet, fémek, félvezetők, szigetelők. Direkt és indirekt sáv szerkezet, effektív tömeg, állapotsűrűség.			4.	2
Az energiaállapotok betöltöttsége, Fermi-Dirac eloszlás, elektronok és lyukak, intrinsic és adalékolt félvezetők, a tömeghatás törvénye, a Fermi-szint és a szabad töltéshordozó koncentráció hőmérsékletfüggése.			5.	2
Generáció, rekombináció, élettartam, mozgékonyosság, szóródás.			6.	2
Elektromos áram, drift és diffúzió, Einstein összefüggés, folytonossági egyenlet, lavina sokszorozódás, Hall-effektus, termoelektromos feszültség. A szabad töltéshordozó koncentráció lecsengése megvilágítás kikapcsolása után, a szabad töltéshordozó koncentráció lecsengése a koordináta mentén egyirányú injekció esetén.			7.	2
A p-n átmenet. Beépült potenciál, diffúziós áram, generáció-rekombináció, ideális és valós áram-feszültség karakterisztika, dióda egyenlet, hőmérsékletfüggés, kapacitás-feszültség karakterisztika.			8.	2
Bipoláris eszközök. A bipoláris tranzisztor, működési elve, jellemzők, üzemmódok, felhasználás. A tirisztor, diac és triac.			9.	2
Unipoláris eszközök. Schottky dióda, MOS-kondenzátor, CCD, J-FET, MESFET, MOSFET, V-MOS, vékonyréteg tranzisztor, MNOS tranzisztor, FAMOS. Működés, jellemzők, felhasználás.			10.	2
Mikrohullámú diódák: pin és alagútdióda, MIS kapcsoló dióda, IMPATT, BARITT és Gunn-dióda. Működés, jellemzők, felhasználás.			11.	2

Fotoelektromos eszközök. Fény és félvezető kölcsönhatása, abszorpció, spontán és stimulált emisszió. LED. Lézer, működési elv, működési feltételek, megoldás, kimenő teljesítmény-felvett áram jelleggörbe, küszöbáram, kibocsátott spektrum. Fotorezisztor, fotodiódák, fototranzisztor. Napelemek.	12.	2
Heteroeszközök. Heteroátmenetes bipoláris tranzisztor, MESFET, lézer és napelem szerkezetek előnyei a homoátmenetes eszközökkel szemben. HEMT, ballisztikus tranzisztor, kétpotenciálgátas rezonáns alagútdióda.	13.	2
Kristálynövesztés, Czochralski és Bridgman módszer, zónás tisztítás. Folyadékfázisú, gőzfázisú és molekulasugaras epitaxia. Fémek és szigetelők leválasztása, oxidáció. Diffúzió. Ionimplantáció.	14.	2
<b>Félévközi követelmények</b>		
Évközi jegy két zárthelyi dolgozat eredménye alapján.		
A vizsga.		
<b>Irodalom:</b>		
Mojzes Imre: Mikroelektronika és elektronikai technológia, Műszaki Könyvkiadó, 1995. 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.		
A tárgy minőségbiztosítási módszerei:		