

Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja:		Elektronikai technológia KMEET11TND		
<i>Nappali tagozat</i>		<i>Kreditérték: 4</i>		
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: <i>Villamosmérnök szak</i>				
Tantárgyfelelős oktató:	Csikósné Dr Pap Andrea	Oktatók:	Gröller György Nádas József	
Előtanulmányi feltételek (kóddal)	KMEVR11TND			
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat:2	Konzultáció: 0
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga			
A tananyag				
<i>Oktatási cél:</i> Az elektronikai ipar által alkalmazott jellemző technológiák, műveletek a felhasznált anyagok bemutatása. A mikroelektronikai eszközök és alkatrészek, az áramköri, modulok felépítése, előállítási és szerelési technológiájának bemutatása. A csúcstechnológia egyik fontos területe a mikroelektronika. A fejlődés követéséhez, az új eszközök megértéséhez szükséges mérnöki alapismeretek lényeges része az, hogy ismerjük azokat a technológiai elveket, műveleteket, amelyekkel az adott eszközt előállították.				
<i>Tematika:</i>				
Témakör:			Hét	Óra
Az elektronikai termékek és technológiák rendszerének áttekintése. Az elektronikai ipar történetének áttekintése. Diszkrét alkatrészek, áramköri hordozók, integrált áramkörök, áramköri modulok, készülékek felépítése			1.	2
A nyomtatott huzalozású lemezek gyártása. Az áramköri rajzolat kialakításának fő lépései: maszkolás, maratás, galván és árammentes fémbevonatok.			2.	2
Az egy és kétoldalas NYHL előállításának fő lépései. A többrétegű NYHL-ek technológiája, együttlaminált és szekvenciális.			3.	2
A nagysűrűségű összeköttetés (HDI) követelményei, új eljárásai. Ellenőrzés, javítás Tervezési szempontok. DfM: tervezés gyártásra.			4.	2
Az alkatrészek típusai, kiviteli formái. Integrált áramkörök, moduláramkörök tokozási technológiája. Chipméretű, tokozatlan alkatrészek.			5.	2
Moduláramkörök szereléstecnológiája: Furatszerelt NYHL-ek szerelési és kötési technológiái. A forrasztás alapjai. A felületszerelt technológia; SMT. (forraszpaszta felvitel, beültetés, reflow forrasztás) SMT: (ragasztó felvitel, hullámforrasztás), ellenőrzés, javítás. ESD védelem.			6.	2
ZH1			7.	2
Hibrid integrált áramkörök típusai, technológiájuk. Vékonyréteg áramkörök technológiája, vákuumtechnikai rétegfelviteli eljárások.			8.	2
Vastagrétegek rétegfelviteli, ábrakialakítási technológiája; szitanyomtatás. Vastagréteg passzív hálózatok. Értékbeállítás. A multichip modulok: felépítés, kiviteli formák, sajátos technológiai műveletek			9.	2

Szünet	10.	2										
A félvezető-technológia alapjai. Alapanyag előállítása, tisztítása. Vegyület-félvezetők. Az integrált áramkörök gyártásának fő műveletei: litográfia, diffúzió, epitaxia, maratás, vákuumtechnikai módszerek (CVD, MBE).	11.	2										
Az elektronikai ipar továbbfejlesztésének irányai; MEMS (mikro-elektro-mechanikai rendszerek) Új típusú elemek, új technológiák (pl.: nanotechnológia, szén nanocsövek, fotonikai eszközök, optikai vékonyrétegek)	12.	2										
ZH2	13.	2										
PótZH	14.	2										
<p>Félévközi követelmények Az előadások látogatása ajánlott. A 7. és 12. héten zárthelyi dolgozat (ZH1 és ZH2). A ZH-k megírása kötelező. A vizsgára bocsátás feltétele min. 40% os eredmény mindkét ZH-n. Ha $ZH1 \geq 50\%$ és $ZH2 \geq 50\%$ és $(ZH1+ZH2)/2 \geq 55\%$, akkor vizsgadolgozat megírása nem kötelező, helyette a vizsgadolgozatra (VD) közepes vagy jobb megajánlott jegyet kaphat (tehát vizsgázni nem kell).</p>												
<p>A pótlás módja: a ZH1 és ZH2 esetében előadás órarendi idejében a 14. héten. Egy sikertelen pótZH-t egy alkalommal a vizsgaidőszak első 10 napjában kiírt aláíráspótló vizsgán lehet pótolni.</p>												
<p>A félévközi jegy kialakításának módszere: --</p>												
<p>A vizsga módja: A vizsgadolgozat (VD) (és a ZH-k) értékelése:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>0 – 39%</td> <td>elégtelen</td> </tr> <tr> <td>40 – 54%</td> <td>elégséges</td> </tr> <tr> <td>55– 69%</td> <td>közepes</td> </tr> <tr> <td>70 – 84%</td> <td>jó</td> </tr> <tr> <td>85 – 100%</td> <td>jeles</td> </tr> </table>			0 – 39%	elégtelen	40 – 54%	elégséges	55– 69%	közepes	70 – 84%	jó	85 – 100%	jeles
0 – 39%	elégtelen											
40 – 54%	elégséges											
55– 69%	közepes											
70 – 84%	jó											
85 – 100%	jeles											
Irodalom:												
<p>Kötelező:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moodle rendszerben feltöltött előadásanyagok és bővített laborútmutatók <p>Ajánlott:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dr Mojzes Imre (szerk): Mikroelektronika és elektronikai technológia MK 1995 • Happy Holden: The HDI Handbook 2009 http://www.hdihandbook.com/download.php • Joseph Fjelstad: Flexible Circuit Technology: 2011. http://www.hdihandbook.com/download.php • Dr. Zsebők Ottó: Anyagtudomány és technológia 2009. http://www.sze.hu/~zsebok/A&T_jegyzet_2009.pdf • Laborra: Bihari: Rétegtechnológia laboratóriumi gyakorlatok KKVMF 1119 • Moodle rendszerben a tárgyhoz feltöltött egyéb irodalom és audiovizuális anyag 												