

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Elektronikai technológia KMEET11TLE		Kreditérték: 4		
<i>Levelező tagozat</i>				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: <i>Villamosmérnök</i>				
Tantárgyfelelős oktató:	Csikósné Dr Pap Andrea	Oktatók:	Gröller György Nádas József	
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	KMEVR11TLE			
Heti óraszámok:	Előadás: 16	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 12	Konzultáció:
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga			
A tananyag				
<p><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.</p> <p>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.</p>				
<i>Tematika:</i>				
Témakör:			Konz	Óra
<p>Az elektronikai termékek és technológiák rendszerének áttekintése. Diszkrét alkatrészek, áramköri hordozók, integrált áramkörök, áramköri modulok, készülékek felépítése</p> <p>A nyomtatott huzalozású lemezek gyártása. Az áramköri rajzolat kialakításának fő lépései: maszkolás, maratás, galván és árammentes fémbevonatok.</p> <p>Az egy és kétoldalas NYHL előállításának fő lépései.</p>			1.	4
<p>A többrétegű NYHL-ek technológiája, egyttlaminált és szekvenciális. Ellenőrzés, javítás</p> <p>Tervezési szempontok. DfM: tervezés gyártásra</p> <p>Moduláramkörök szereléstechológiája: Furatszerelt NYHL-k szerelési és kötési technológiái. A felületszerelt technológia; SMT.</p>			2.	4
<p>Hibrid integrált áramkörök típusai, technológiájuk. Vastagrétegek rétegfelviteli, ábrakialakítási technológiája; szitanyomtatás. Vastagréteg passzív hálózatok.</p> <p>Vékonyréteg áramkörök technológiája, vákuumtechnikai rétegfelviteli eljárások. Értékbeállítás. Multichip modulok.</p>			3.	4
<p>A félvezető-technológia alapjai. Alapanyag előállítása, tisztítása. Vegyület-félvezetők</p> <p>Az integrált áramkörök gyártásának fő műveletei: litográfia, diffúzió, epitaxia, maratás, vákuumtechnikai módszerek (CVD, MBE).</p> <p>Az elektronikai ipar továbbfejlesztésének irányai; MEMS (mikro-elektro-mechanikai rendszerek), nanotechnológia, fotonikai eszközök. Polimer elektronika.</p>			4.	4
Labor tananyag				
<p><i>Oktatási cél:</i> Önálló laboratóriumi tapasztalat szerzése a NYHL gyártás, szerelés és ellenőrző mérés egyes műveleteiben, a NYÁK tervezés számítógépes módszereinek megismerése</p>				
<i>Tematika: A nyomtatott huzalozású lemezek tervezése, tervezőprogram megismerése, a NYHL előállítás fő műveleteinek elvégzése</i>				
Labor témakör:			Hét	Óra
<p>Gyártás:</p> <p>Kétoldalas, furatfémezett NYHL készítése (fúrás, furatfémezés, panelgalvanizálás, maszkolás, rajzolatgalvanizálás, maratás)</p>			1	3

Felületszerelés: szitanyomtatás, forrasztásgátló lakk felvitel, beültetés, reflow forrasztás, kézi forrasztás, ellenőrzés.	2	3															
Tervezés: Kapcsolási rajzok készítése I.: keretezés, alkatrészkeresés, tokozások kiválasztása, vezetékek, buszok, blokk műveletek, értékadás/elnevezés, Board modul, lapok létrehozása, kapcsolódás a lapok között, alkatrész könyvtárak – alpműveletek, hibaellenőrzés, vezetékostályok, gyakorlás.	3	3															
Ismétlés, Board modul I.: DRC, alkatrész elhelyezése, huzalozás, automatikus huzalozás, hibaellenőrzés, rézfelületek rajzolása, alkatrész rajzolása, gyakorlás, számonkérés	4	3															
Félévközi követelmények																	
<p>A vizsga írásbeli</p> <table> <tr> <td>Értékelés:</td> <td>0 – 49 %</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50 – 59 %</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>60 – 69 %</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>70 – 84 %</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>85 – 100%</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>Laborgyakorlatokon részvétel kötelező. Laborgyakorlatokon tervezésből egy tervezési feladatot, 2 gyártási jegyzőkönyvet és egy laborZH-t kell teljesíteni. A vizsgára bocsátás feltétele, hogy valamennyi labor követelményt legalább elégségesre teljesítse. A laborkövetelmények átlagolásával laborjegyet (LJ) kap. A vizsgajegy a vizsgadolgozat 60%-os és a laborjegy 40%-os súlyú beszámításával kerül meghatározásra. $V=(0.6*VD+0.4LJ)$</p>			Értékelés:	0 – 49 %	1		50 – 59 %	2		60 – 69 %	3		70 – 84 %	4		85 – 100%	5
Értékelés:	0 – 49 %	1															
	50 – 59 %	2															
	60 – 69 %	3															
	70 – 84 %	4															
	85 – 100%	5															
Irodalom:																	
<p>Kötelező:</p> <ul style="list-style-type: none"> Előadási prezentációk: http://www.uni-obuda.hu/users/grollerg/Elektronikaitechnologia/ • Nagy G. szerk: Elektronikai gyártás, 2010. http://www.amcham.hu/download/001/670/El_gyartas_20100825.pdf Laborra: Elektronikai technológia laborútmutató (http://www.uni-obuda.hu/users/grollerg/Elektronikaitechnologialabor/) <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 																	