**Részletes tantárgyprogram és követelményrendszer**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Óbudai EgyetemKandó Kálmán Villamosmérnöki Kar | | | | | | Mikroelektronikai és Technológia Intézet | | | | | |
| Tantárgy neve és kódja: Elektronikai technológia KMEET11TND Nappali tagozat, tavaszi félév Kreditérték: 3 | | | | | | | | | | | |
| Szakok melyeken a tárgyat oktatják: *Villamosmérnök szak* | | | | | | | | | | | |
| Tantárgyfelelős oktató: | Csikósné Dr Pap Andrea | | | | Oktatók: | | | Gröller György | | | |
| Előtanulmányi feltételek:  (kóddal) | | | KMEVR12TND, KMEVR12OND | | | | | | | | |
| Heti óraszámok: | | Előadás: 2 | | Tantermi gyak.:0 | | | Laborgyakorlat: 0 | | Konzultáció: | | |
| Számonkérés módja (s,v,f): | | vizsga | | | | | | | | | |
| **A tananyag** | | | | | | | | | | | |
| *Oktatási cél*:  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. | | | | | | | | | | | |
| *Tematika:* | | | | | | | | | | | |
| **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 szereléstechnológiája:*** Furatszerelt NYHL-ek szerelési és kötési technológiái.  A felületszerelt technológia; SMT. (forraszpaszta felvitel, beültetés, reflow forrasztás) | | | | | | | | | | **6.** | **2** |
| SMT: (ragasztó felvitel, hullámforrasztás), ellenőrzés, javítás. ESD védelem. | | | | | | | | | | **8.** | **2** |
| ***Zárthelyi írás*** | | | | | | | | | | **7.** | **2** |
| ***Hibrid integrált áramkörök típusai, technológiájuk.*** Vékonyréteg áramkörök technológiája, vákuumtechnikai rétegfelviteli eljárások. | | | | | | | | | | **9.** | **2** |
| **Szünet** | | | | | | | | | | **10.** | **2** |
| Vastagrétegek rétegfelviteli, ábrakialakítási technológiája; szitanyomtatás. Vastagréteg passzív hálózatok. Értékbeállítás. A multichip modulok: felépítés, kiviteli formák, sajátos technológiai műveletek. | | | | | | | | | | **11.** | **2** |
| **Szünet** | | | | | | | | | | **12.** | **2** |
| ***A félvezető-technológia alapjai.*** Alapanyag előállítása, tisztítása. Vegyület-félvezetők.  Az integrált áramkörök gyártásának fő műveletei: litográfia, diffúzió, epitaxia, maratás, vákuumtechnikai módszerek (CVD, MBE). | | | | | | | | | | **13.** | **2** |
| ***Az elektronikai ipar továbbfejlődésének irányai***; MEMS (mikro-elektro-mechanikai rendszerek)A nyomtatott elektronika alapjai: anyagok és technológiák. Új típusú elemek, új technológiák (pl.: nanotechnológia, szén nanocsövek, fotonikai eszközök, optikai vékonyrétegek) | | | | | | | | | | **14.** | **2** |
| **Félévközi követelmények**  Az előadások látogatása nem kötelező  A 7. héten egy zárthelyi a vizsgára bocsátás feltétele min. 40% os eredmény | | | | | | | | | | | | |
| **A pótlás módja:** 1 pót zh a szorgalmi időszakban | | | | | | | | | | | | |
| **A félévközi jegy kialakításának módszere:** | | | | | | | | | | | | |
| **A vizsga módja:**  A **vizsga** írásbeli értékelés: 0 – 49% elégtelen  50 – 59% elégséges  60 – 69% közepes  70 – 84% jó  85 – 100% jeles | | | | | | | | | | | | |
| **Irodalom:** | | | | | | | | | | | | |
| **Kötelező:**   * 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>   Ajánlott:   * 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> | | | | | | | | | | | | |