

Tantárgy neve: <b>Fejlett hardvergyártási technológiák</b>	Kreditértéke: <b>4</b>
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tanóra típusa: 0 óra előadás, 4 óra gyakorlat, összesen 48 óra az adott félévben Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további ( <i>sajátos</i> ) módok, jellemzők ( <i>ha vannak</i> ):	
A számonkérés módja (kollokvium / évközi jegy / egyéb): évközi jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további ( <i>sajátos</i> ) módok ( <i>ha vannak</i> ):	
A tantárgy tantervi helye: 3. félév	
Előkövetelmények: Áramkör-szimuláció és áramkör-tervezés alapjai	
Tantárgyleírás:	
<p>A tantárgy feladata: Elektronikai áramkörök gyártástechnológiájának megismerése. Az elektronikai iparban alkalmazott alkatrészek, tokozási típusok és gyártástechnológiai lépések megismerése.</p> <p>A tantárgy leírása: Nyomtatott huzalozású lemezek, felületszerelt - és furalszerelt alkatrészek, és tokozás típusainak megismerése. Lágyforrasztás fogalma és feltételeinek elsajátítása, segédeszközök, folyasztószerkek, forrasztóanyagok szerepe. Elektronikai iparban jellemző technológiák megismerése. Felületszerelt (SMT) technológia bemutatása, forrasztás felviteli eljárások, stenciltervezési feltételek, forrasztóanyag ellenőrzési megoldások, felületszerelt alkatrészek beültetése, ragasztási megoldások megismerése, újraömlésztés forrasztás típusok levegő és nitrogén környezetben. Optikai, röntgenes ellenőrzés. Furalszerelt technológia megismerése, alkatrészbeültetési megoldások, hullámforrasztás, szelektív és kézi forrasztás megértése. Forrasztókeretek jelentősége, tervezési feltételek bemutatása. Adagolástechnika, alakkövető befonatok felvitele és fontossága, valamint gyártás során szükséges tisztítási megoldások megismerése. Legyártott termék elfogadhatósági szabályok bemutatása, roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálati megoldások megismerése.</p> <p>Gyakorlati órák: Az elméleti órák során elsajátított technológiák megtekintése ipari, gyártási környezetben.</p> <p>Egyéni hallgatói feladat: Gyakorlati órák során a szakmai kérdések megválaszolása, valamint a zárthelyi dolgozatok megírása.</p>	
Irodalom	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mojzes Imre: Mikroelektronika és Elektronikai Technológia (MK, BME, 1994)</li> <li>-Illyefalvi-Vitéz Zsolt: Elektronikai technológia, előadás segédlet, Műegyetemi kiadó, 15505, Budapest, 2005</li> <li>-BME-ETT: Virtual Laboratory Support for Packaging Education, 2000, <a href="http://www.ett.bme.hu/vlab">http://www.ett.bme.hu/vlab</a></li> <li>-Pinkola János: Elektronikai Technológia Laboratórium, Műegyetemi kiadó, 55082, Budapest, 2007</li> <li>- Elektronikai Gyártás - P:\Engineering/Process Engineering/wiki_site/training_materials/El_gyartas.pdf</li> </ul> <p>Ajánlott irodalom:</p> <p>-</p>	
Előírt szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek	
<p><b>a) tudása</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ismeri az alapvető elektronikai alkatrészek felépítését és működésének elvét.</li> <li>- Ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket.</li> </ul> <p><b>b) képességei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Képes értelmezni és jellemezni a mechatronikai rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből.</li> </ul> <p>Alkalmazza a mechatronikai rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az intelligens gépek, mechatronikai berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit gépészeti,</p>	

elektrotechnikai, irányítástechnikai megközelítésből egyaránt, és átlátja azok gazdaságossági összefüggéseit.

**c) attitűdje**

- Megszerzett ismereteire alapozva integrátori szerepet tölt be a műszaki (elsősorban gépészmérnöki, villamosmérnöki, informatikai) tudományok integrált alkalmazásában, valamint minden olyan tudományterület műszaki támogatásában, ahol az adott szakterület szakemberei mérnöki alkalmazásokat, megoldásokat igényelnek.

- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét, és törekszik azok megvalósítására; elkötelezett arra, hogy a mechatronikai mérnöki területet új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítsa.

- Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.

- Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.

- Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani.

- Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére.

- Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással.

- Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.

**d) autonómiája és felelőssége**

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.

- Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.

- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.

- Munkatársait és beosztottjait felelős és etikus szakmagyakorlásra neveli.

- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.

- Döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, gazdasági, energetikai, villamosmérnöki, informatikai és orvosi) szakterületek képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, amelyekért felelősséget vállal.

- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével dönteni.

Tantárgy felelőse: Sarvajcz Kornél

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k): Dr. Szemes Péter Tamás

Tantárgy neve: Fejlett hardvergyártási technológiák		Tantárgy kódja: MK5HARDR04R217
Kredit: 4	Követelmény: évközi jegy	Tanszék: Mechatronikai Tanszék
Óraszám: 0 + 4	Előkövetelmény: Áramkör-szimuláció és áramkör-tervezés alapjai	
Tantárgyfelelős: Sarvajcz Kornél		Tantárgy oktatói: Dr. Szemes Péter Tamás
HÉT	ELŐADÁS	GYAKORLAT
1.	Lágyforrasztás alapjainak megismerése, felületszerelt alkatrészek, tokozások, nyomtatott huzalozású lemezek csoportosítása, forraszpasztta, pasztafelviteli és nyomtatás ellenőrzési eljárások bemutatása.	Balesetvédelmi oktatás, pasztanyomtató, nyomtatás minőséget ellenőrző valamint lézeres címkejelölő gépek bemutatása.
2.	Felületszerelt alkatrészek beültetési eljárásainak ismertetése	Termelés-tervezés, offline előkészítés és beültetőgépek bemutatása
3.	Újraömlesztéses forrasztás megismerése, hőprofilok jelentősége, forrasztási hibák megismerése	Hagyományos és Nitrogénes reflow kemence megismerése.
4.	Felületszerelt alkatrészek optikai ellenőrzési eljárások megismerése	Mirtec AOI berendezés megismerése, iparban alkalmazott mérőszámok megértése.
5.	Furatszerelt alkatrészek, tokozások, alkatrész beültetési eljárások megismerése.	Kézi és gépi beültetés bemutatása.
6.	Hullámforrasztási technológia megismerése	Hullámforrasztó berendezés működésének megismerése.
7.	Első rajzhét	
8.	Szelektív hullámforrasztás megismerése	Szelektív hullámforrasztó berendezések megismerése
9.	Roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálati lehetőségek megismerése	Röntgenes 2 és 3 dimenziós képalkotó berendezés megismerése
10.	Adagolástechnika, mechanikai megmunkálás, kéziszerelés megismerése, Kéziforrasztás és javítási eljárások megismerése	CNC marógép adagológépek, kézforgasztási eszközök és BGA javító állomás megismerése.
11.	Tisztítási eljárások megismerése, ionos maradványok hatásainak megértése	Mosóberendezések és ionos maradványok mérésére alkalmas gépek megismerése
12.	Alakkövető bevonatolási technikák megismerése	Lakkozó berendezés és kikeményítés megismerése
13.	Komplex hardvergyártási technológiai folyamat kidolgozásának elmélete	Komplex hardvergyártási technológiai folyamat kidolgozási példa
14.	Második rajzhét	

KÖVETELMÉNYEK

Az aláírás feltétele:

Részvétel a gyakorlatokon a TVSZ előírásai szerint. Jegyzőkönyvek megléte.

Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele:

Évközi jegy a félévközi feladatokból

