



Tantárgy kód

**BMETE12MF41**

**Tantárgy azonosító adatok**

1.	A tárgy címe	<b>A félvezet anyagok mérési módszerei</b>								
2.	A tárgy angol címe	<b>Measurement Techniques of Semiconductor Materials</b>								
3.	A tárgy rövid címe	Követelmény	<b>2</b>	+	<b>0</b>	+	<b>0</b>	v	Kredit	<b>2</b>
4.	Ajánlott/kötelező tanulmányi rend									
	vagy	Tantárgy kód 1	Rövid cím 1	Tantárgy kód 2	Rövid cím 2	Tantárgy kód 3	Rövid cím 3			
4.1										
4.2										
4.3										
5.	Kizáró tantárgyak									
6.	A tantárgy felelős tanszéke	<b>Atomfizika Tanszék</b>								
7.	A tantárgy felelős oktatója	<b>Dr. Richter Péter</b>	beosztása	<b>egyetemi tanár</b>						

**Akkreditációs adatok**

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	<b>2011.02.14.</b>	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	<b>2011.04.01.</b>
----	------------------------------------	--------------------	---	--------------------

**Megjegyzések**

Csak az űrlap fehéren hagyott mezőibe írjunk és a mezők között a **tabulátor** billentyűvel haladjunk! Ha egy kitöltött mezőből tabulátor billentyűvel lépünk ki, több más mező értéke automatikusan megváltozhat. Egy adott mezőre lépve, az állapotsorban megjelenő rövid, ill. az F1 gomb megnyomásakor kapható hosszabb leírás ad segítséget a kitöltéshez. A *tantárgy kódot* a dékáni hivatal adja.

**1-2. sorok:** A tárgy címének (max. 60 karakter) legalább egy karakterben különböznie kell minden más, Neptunban regisztrált tárgy címétől.

**3. sor:** A rövid cím jellegzetes, legfeljebb 16 karakter hosszúságú rövidítés. A követelmény eladás+gyakorlat+labor formátumú, az utolsó mező a félév végi számonkérés típusa (v,f,a vagy s, részletes információ az F1 gombra). A kredit megadásánál ügyelni kell arra, hogy az alább részletezett, a tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyiségével összhangban legyen (összes óraszám = kredit\*30 óra).

**4. sor:** Legfeljebb 3, már korábban hallgatott tárgy adható meg a 4.1 sorban. A 4.2 és 4.3 sorok *vagyilag* lehetőségek megadására szolgálnak, például abban az esetben, ha az egyik tárgynak korábban oktatott változatai is megfelelnek. **5. sor:** A *kizáró tantárgyaknál* azokat a tárgyakat kell felsorolni, amelyek tematikái a most akkreditálandó tárggyal 75% vagy annál nagyobb átfedést mutatnak.

**6-7. sorok:** A felelős tanszék és oktató hatáskörét, ill. kijelölésének feltételeit a *Képzési Kódex 2001* c. dokumentum 9.1 fejezete tartalmazza.

<b>Tematika</b>			
7.	<b>A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít</b>		
	Szilárdtestfizika, félvezet fizika, optika.		
8.	<b>A tantárgy célkit zése, feladata a szakképzés céljának megvalósításában</b>		
	TTK Fizikus MSc szak Kutató fizikus és Alkalmazott fizika szakirányának szabadon választható tárgya		
9.	<b>A tantárgy részletes tematikája</b>		
	<p>Bevezet óra: félvezet fizika alapok felelevenítése és/vagy félvezet gyártástechnológiai alapok, napelemipari sajátosságok.</p> <p>C-V (kapacitás-feszültség) mérés. Félvezet határfelületek, átmenetek (félv.-fém, félv.-szigetel (low-K, high-K), félv.-félv.), átmenetek sztatikus és dinamikus viselkedése változó el feszítésnél, dópolási koncentráció mélységfüggésének meghatározása, határfelületi hibák mennyiségi meghatározása (interfész állapot s r ség), dinamikus viselkedés (mély kiürülés - deep depletion), a mérés alkalmazási területei (CCD, CMOS), mérés gyakorlati megvalósítása, alternatív módszerek.</p> <p>Mélynívó spektroszkópia DLTS: Szennyez k/kristály hibák állapotai, állapotok befogási és emissziós folyamatai, a mérés gyakorlati megvalósítása (kapacitástranziens, lock-in módszer), h mérséklet és frekvenciaspektrum, Arrhenius plot, tipikus szennyez k, állapotok.</p> <p>Kisebbségi töltéshordozó élettartam mérése: A kisebbségi élettartam definíciója, generációs/rekombinációs élettartam, rekombinációs mechanizmusok, SRH rekombináció, diffúziós egyenlet, tömbi/felületi rekombináció, mérési módszerek (fotovezet kéesség, kontaktusos és érintésmentes módszerek, SPV), az élettartam szerepe a félvezet és a napelemiparban, konkrét példák.</p> <p>Optikai módszerek: Fény-anyag kölcsönhatás alapjai. Elektromágneses spektrum, polarizáció az anyagban, optikai függvények és kapcsolatok. Mérhet mennyiségek optikai úton. Optikai mérés technikák, ellipszometria alapjai, adatok analízise, félvezet és napelemipari alkalmazások.</p>		
10.	<b>Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja</b>		
	szorgalmi id szakban	Jelenlét a kontakt órák 70%-án.	vizsgaid szakban szóbeli vizsga
11.	<b>Pótlási lehet ségek</b>		
	ismétl vizsga		
12.	<b>Konzultációs lehet ségek</b>		
	el adóval egyeztetve		
13.	<b>Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom</b>		
	Sólyom Jen : A modern szilárdtestfizika alapjai I-III., P. Sz. Kirijev: Félvezet k fizikája		
	E.H. Nicollian, J. R. Brews: MOS Physics and Technology		
	D. K. Schroeder: Semiconductor Material and Device Characterization		

14.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	14.1	Kontakt óra	28
	14.2	Félévközi felkészülés órákra	18
	14.3	Felkészülés zárthelyire	0
	14.4	Zárthelyik megírása	0
	14.5	Házi feladat elkészítése	0
	14.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	14.7	Egyéb elfoglaltság	0
	14.8	Vizsgafelkészülés	14
	14.9	<b>Összesen</b>	<b>60</b>
15.	Ellenrz adat		<b>Kredit * 30</b> <b>60</b>

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
16.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	<b>Dr. Kis-Szabó Krisztián</b>		<b>Semilab Zrt.</b>
	<b>Korsos Ferenc</b>		<b>Semilab Zrt.</b>
	<b>Süt Attila</b>		<b>Semilab Zrt.</b>

A tanszékvezet		
17.	Neve	aláírása
	<b>Dr. Richter Péter</b>	

**Megjegyzések**

**14.1 sor:** Értéke automatikusan kitölt dik az rlap elektronikus változatában, a „Követelmény” címszónál megadott óraszám értékek alapján, az (el adás+gyakorlat+labor) \* (14 oktatási hét) formula szerint. **14.4 sor:** Értéke 0, ha a zárthelyik íratása kontakt órákon történik, egyébként pedig a minimálisan szükséges számú zárthelyi megírásához felhasználandó id (a pót zárthelyik nélkül). **14.7 sor:** Az „Egyéb elfoglaltság” szöveg helyére a tevékenység konkrét megnevezését kell írni.

**15. sor:** Az itt szerepl értéknek és a **14.9 sorban** automatikusan megjelen tanulmányi óraszám összegnek hozzávet legesen meg kell egyeznie! Tájékoztatásul azt vegyük figyelembe, hogy a hallgatók által egy szemeszterben átlagosan 30 kreditnyi munkamennyiséget kell teljesíteni, azaz a szorgalmi és vizsgaid szak során elvárt terhelés összesen kb. 900 munkaóra.