



Tantárgy kód

**BMETE12AF08**

**Tantárgy azonosító adatok**

1.	A tárgy címe	<b>Mikro- és nanotechnológiák</b>									
2.	A tárgy angol címe	<b>Microtechnology and Nanotechnology</b>									
3.	A tárgy rövid címe	<b>MikroNanotech</b>	Követelmény	<b>2</b>	+	<b>0</b>	+	<b>0</b>	<b>f</b>	Kredit	<b>2</b>
4.	Ajánlott/kötelező előtanulmányi rend										
	vagy	Tantárgy kód 1	Rövid cím 1	Tantárgy kód 2	Rövid cím 2	Tantárgy kód 3	Rövid cím 3				
	4.1	<b>BMETE13AF04</b>	<b>KísérletiFizika3</b>	<b>BMETE11AF05</b>	<b>SzilfizAlapjai</b>						
	4.2										
	4.3										
5.	Kizáró tantárgyak										
6.	A tantárgy felelős tanszéke	<b>Atomfizika Tanszék</b>									
7.	A tantárgy felelős oktatója	<b>Dr. Kiss Gábor</b>	beosztása	<b>egyetemi docens</b>							

**Akkreditációs adatok**

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	<b>2005.11.01.</b>	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	2007.03.27.
----	------------------------------------	--------------------	---	-------------

**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* előadás+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 *vagylagos* lehetőségek megadására szolgálnak, például abban az esetben, ha az egyik tárgynak korábban oktatott változatai is megfelelőek. **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.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít		
	<b>Kísérleti fizika</b>		
8.	A tantárgy célkitűzése, feladata a szakképzés céljának megvalósításában		
	<b>TTK Fizika (BSc) képzés Alkalmazott fizika szakirányának kötelezően választható tárgya</b>		
9.	A tantárgy részletes tematikája		
	<p><b>Mikrotechnológia, nanotechnológia és molekuláris nanotechnológia definíciója, összehasonlítása, egymáshoz való viszonya. A technológia feltételei.</b></p> <p><b>Mikro- és nanofizika. Vékonyrétegek leválasztására alkalmas módszerek: fizikai rétegleválasztási módszerek (vákuumpárolgatatás, lézerablációs párolgatatás, molekulásugaras epitaxiás rétegnövesztés, porlasztás), kémiai rétegleválasztási módszerek (kémiai gőzfázisú leválasztás). Adalékolás (diffúzió, ionimplantáció). Litográfia (foto, röntgensugaras, elektronsugaras, ionsugaras). Rétegtávoltítási technológiák: nedves "kémiai" marás, száraz marás (plazma, ionsugaras). Rétegminősítési eljárások: röntgendiffrakció, transzmissziós elektronmikroszkópia, pásztázó elektronmikroszkópia, szekunder ion tömegspektrometria, röntgen fotoelektron-spektroszkópia, Auger elektronspektroszkópia, pásztázó alagútmikroszkópia, atomerő mikroszkópia.</b></p> <p><b>Hagyományos elektronikai eszközök: bipoláris tranzisztor, tervezérlésű tranzisztor. Vastagréteg technológia: szitanyomtatás, beégetés, vastagréteg paszták.</b></p> <p><b>Nanométeres eszközök: egy elektronnal működő eszközök, rezonáns alagúteffektuson alapuló eszközök, mikro-elektromechanikai rendszerek, szenzorok, képérzékelők, kijelzők. Molekuláris nanotechnológia.</b></p>		
10.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi időszakban	<b>1 ZH</b>	vizsgaidőszakban
11.	Pótlási lehetőségek		
	<b>1 pót ZH</b>		
12.	Konzultációs lehetőségek		
	<b>Szükség esetén a hallgatókkal történő megegyezés alapján.</b>		
13.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom		
	<b>Moyses I.: Mikroelektronika és elektronikai technológia. Műszaki Könyvkiadó, 1995.</b>		
	<b>C.Y.Chang and S.M.Sze (Ed.): VLSI Technology, McGraw Hill, 1996.</b>		
	<b>R. Waser (Ed.): Nanoelectronics and information technology, Wiley-VCH, 2003.</b>		

14.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	14.1	Kontakt óra	28
	14.2	Félévközi felkészülés órákra	14
	14.3	Felkészülés zárthelyire	10
	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	0
	14.9	<b>Összesen</b>	<b>52</b>
15.	Ellenőrző adat		<b>Kredit * 30</b> <b>60</b>

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
16.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	<b>Dr. Kiss Gábor</b>	<b>egyetemi docens</b>	<b>Atomfizika Tanszék</b>

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

**Megjegyzések**

**14.1 sor:** Értéke automatikusan kitöltődik az űrlap elektronikus változatában, a „Követelmény” címszónál megadott óraszám értékek alapján, az (előadás+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 idő (a pót zárthelyik nélkül). **14.7 sor:** Az „Egyéb elfoglaltság” szöveg helyére a tevékenység konkrét megnevezését kell írni.

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