



Tantárgy kód

BMETE12AF08

Tantárgy azonosító adatok

1.	A tárgy címe	Mikro- és nanotechnológiák									
2.	A tárgy angol címe	Microtechnology and Nanotechnology									
3.	A tárgy rövid címe	MikroNanotech	Követelmény	2	+	0	+	0	f	Kredit	2
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	BMETE13AF04	Kísérleti Fizika3	BMETE11AF05	SzilfizAlapjai						
	4.2										
	4.3										
5.	Kizáró tantárgyak										
6.	A tantárgy felelős tanszéke	Atomfizika Tanszék									
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Kiss Gábor	beosztása	egyetemi docens							

Akkreditációs adatok

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2005.11.01.	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 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.

Tematika			
7.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít		
	Kísérleti fizika		
8.	A tantárgy célkit zése, feladata a szakképzés céljának megvalósításában		
	TTK Fizika (BSc) képzés Alkalmazott fizika szakirányának kötelez en választható tárgya		
9.	A tantárgy részletes tematikája		
	<p>Mikrotechnológia, nanotechnológia és molekuláris nanotechnológia definíciója, összehasonlítása, egymáshoz való viszonya. A technológia feltételei.</p> <p>Mikro- és nanofizika. Vékonyrétegek leválasztására alkalmas módszerek: fizikai rétegleválasztási módszerek (vákuumpárolgatás, lézerablációs párolgatás, molekulásugaras epitaxiás rétegnövesztés, porlasztás), kémiai rétegleválasztási módszerek (kémiai g zfázisú leválasztás). Adalékolás (diffúzió, ionimplantáció). Litográfia (foto, röntgensugaras, elektronsugaras, ionsugaras).</p> <p>Rétegtávoltítási technológiák: nedves "kémiai" marás, száraz marás (plazma, ionsugaras). Rétegmín sítési eljárások: röntgendiffrakció, transzmissziós elektronmikroszkópia, pásztázó elektronmikroszkópia, szekunder ion tömegspektrometria, röntgen fotoelektron-spektroszkópia, Auger elektronspektroszkópia, pásztázó alagútmikroszkópia, atomer mikroszkópia.</p> <p>Hagyományos elektronikai eszközök: bipoláris tranzisztor, térvezérlés tranzisztor. Vastagréteg technológia: szitanyomtatás, beégetés, vastagréteg paszták.</p> <p>Nanométeres eszközök: egy elektronnal m kód eszközök, rezonáns alagúteffektuson alapuló eszközök, mikro-elektromechanikai rendszerek, szenzorok, k éperzékel k, kijelz k. Molekuláris nanotechnológia.</p>		
10.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi id szakban	1 ZH	vizsgaid szakban
11.	Pótlási lehet ségek		
	1 pót ZH		
12.	Konzultációs lehet ségek		
	Szükség esetén a hallgatókkal történ megegyezés alapján.		
13.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom		
	Mojzes I.: Mikroelektronika és elektronikai technológia. M szaki Könyvkiadó, 1995.		
	C.Y.Chang and S.M.Sze (Ed.): VLSI Techjology, McGrew Hill, 1996.		
	R. Waser (Ed.): Nanoelectronics and ionformation technology, Wiley-VCH, 2003.		

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	Összesen	52
15.	Ellenrz adat	Kredit * 30	60

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

A tanszékvezet		
17.	Neve	aláírása
	Dr. Richter Péter	

Megjegyzések

14.1 sor: Értéke automatikusan kitöltődik az online 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 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.