



Tantárgy kód

BMETE11MF36

Tantárgy azonosító adatok

1.	A tárgy címe	Nanotechnológia és anyagtudomány							
2.	A tárgy angol címe	Nanotechnology and Materials Science							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	3	+	0	+	0	v	Kredit	4
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								
	4.2								
	4.3								
5.	Kizáró tantárgyak								
6.	A tantárgy felelős tanszéke	Fizika Tanszék							
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Csonka Szabolcs			beosztása	egyetemi docens			

Akkreditációs adatok

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2016.03.21.	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	2016.07.06
----	------------------------------------	--------------------	---	-------------------

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* és a *tárgy rövid címét* a dékáni hivatal adja.

1-2. sorok: A *tárgy címének* (max. 85 karakter) célszerű legalább egy karakterben különböznie minden más, Neptunban regisztrált tárgy címétől.

3. sor: A *követelmény* előadás+gyakorlat+labor formátumú, az *utolsó mező* a félév végi számonkérés típusa (v,f,a vagy s, részletes információ F1). 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 2010* c. dokumentum 4.§-a tartalmazza.

Tematika			
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít Szilárdtestfizika és kvantummechanika alapjainak ismerete.		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható) TTK Fizikus MSc szak kötelezően választható tárgya		
11.	A tantárgy részletes tematikája A tárgy a nanotechnológia és anyagtudomány terén a legfotósabb terndeket, gyártástechnológiákat és anyagvizsgálati módszereket ismerteti korszerű kutatási és fejlesztési eredmények példáin keresztül. Tematika: A nanofizika koncepciója, karakterisztikus méretskálák, a makroszkópikus tulajdonságoktól eltérő, meghökkenítő jelenségek. Az anyag mikroszkópikus feltérképezése nanométeres skálán: pásztázó szondás módszerek, elektronmikroszkópia. Nanoszerkezetek gyártása "top-down" módszerekkel: foto- és elektronsugár-litográfia, rétegleválasztási és speciális megmunkálási módszerek. Nanoszerkezetek gyártása "bottom-up" módszerekkel: önszerveződő nanoszerkezetek Félvezető technológia, szilícium technológia, félvezető heteroszerkezetek, kétdimenziós elektrongáz. Legfontosabb informatikai és optikai alkalmazások. Új koncepciók az informatikában: spintronika, memrisztorok, molekuláris elektronika, kvantumelektronika. Anyagszerkezet feltrékképezése szórás kísérletekkel. Az anyag elektromos és rezgési tulajdonságainak vizsgálata optikai spektroszkópiai módszerekkel. Felületanalitikai módszerek. Modern anyagcsaládok (pl. szén nanoszerkezetek, multifunkcionális anyagok, kétdimenziós kristályok, ...) és alkalmazásaik a korszerű szenzoroktól az orvostudományig.		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi időszakban		vizsga-időszakban írásbeli vagy szóbeli vizsga
13.	Pótlási lehetőségek A TVSZ szerint		
14.	Konzultációs lehetőségek Oktatóval történő megegyezés szerint		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom Az előadók által készített prezentációk		

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	42
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	36
	16.3	Felkészülés zárthelyire	0
	16.4	Zárthelyik megírása	0
	16.5	Házi feladat elkészítése	0
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	42
	16.9	Összesen	120
17.	Ellenőrző adat		Kredit * 30
			120

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	Dr. Halbritter András	egyetemi tanár	Fizika Tanszék
	Dr. Csonka Szabolcs	egyetemi docens	Fizika Tanszék

A tanszékvezető		
19.	Neve	aláírása
	Dr. Halbritter András	

Megjegyzések

16.1 sor: Értéke automatikusan kitöltődik az űrlap elektronikus változatában, a „Követelmény” címszónál megadott óraszám értékek alapján, az (előadás+gyakorlat+labor) * (14 oktatási hét) formula szerint. **16.4 sor:** Értéke 0, ha a zárthelyik íratása kontakt órákon történik, egyébként pedig a minimálisan szükséges számú zárthelyi megírásához felhasználandó idő (a pót zárthelyik nélkül). **16.7 sor:** Az „Egyéb elfoglaltság” szöveg helyére a tevékenység konkrét megnevezését kell írni.

17. sor: Az itt szereplő értéknek és a **16.9 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.