



Tantárgy kód

BMETE11MF37

Tantárgy azonosító adatok

1.	A tárgy címe	A nanofizika alapjai							
2.	A tárgy angol címe	Fundamentals of Nanophysics							
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. Halbritter András	beosztása	egyetemi tanár					

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 képzés kötelezően választható tárgya (Nanotech. és anyagtudomány, kutatófizikus specializáció)		
11.	A tantárgy részletes tematikája Az elmúlt évtizedben az elektronikai eszközök miniatürizálása áttörő fejlődésen ment keresztül. A mindennapjainkban használt készülékek építőkövei már súrolják a nanométeres mérethatárt, így a további méretcsökkentés nem egyszerű technológiai probléma. A nanométeres méretskálán az elektronok koherens viselkedése és kölcsönhatása, ill. az anyag atomi kvantáltsága számos új jelenséget eredményez, melyek feltérképezése és megértése a nanofizikai alap kutatás komoly kihívása. A kurzus ezen jelenségkörökbe kíván bepillantást nyújtani, elsősorban kísérleti eredmények bemutatásán és szemléletes megértésén keresztül. A tárgy tematikája: Karakterisztikus méretskálák a nanofizikában; félvezető ipar fejlődése; félvezető heteroátmenetek, kétdimenziós elektrongáz; nanostruktúrák készítése. Diffúzív és ballisztikus nanovezetékek; kvantumvezetékek, Landauer-formalizmus; vezetőképesség kvantálás. Interferencia-jelenségek nanoszerkezetekben, koherenciavesztés. Egész számú és frakcionális kvantált Hall-jelenség. A zaj mint jel, söréztaj kvantum pont-kontaktusban; töltéshordozók töltésének mérése; klasszikus és kvantum káosz kaotikus billiárdokban; kétrészecske interferencia; Hanbury Brown & Twiss kísérlet fotonokkal és elektronokkal. Kvantumpöttyök és alkalmazásaik, mesterséges atomok, spin-Qbitek. Szén nanoszerkezetek: grafén, szén nanocsövek, fullerének. Szupravezető nanoszerkezetek, Andrejev-reflexió, mezoszkopikus proximity jelenségek. Spintronika, spinszelep, spinnyomaték, spindekoherencia, spininjektálás, nemlokális mérések. Nanomechanikai rendszerek.		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi időszakban		vizsga-időszakban szóbeli vizsga
13.	Pótlási lehetőségek A TVSZ szerint		
14.	Konzultációs lehetőségek Oktatóval történő megegyezés szerint		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom S. Datta: Electronic Transport in Mesoscopic Systems, Cambridge University Press (1997) Thomas Ihn: Semiconducting nanostructures, OUP Oxford (2010) Yuli V. Nazarov, Yaroslav M. Blanter: Quantum Transport: Introduction to Nanoscience, Cambridge University Press		

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	42
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	38
	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	40
	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.