



Tantárgy kód

BMETE11MF35

Tantárgy azonosító adatok

1.	A tárgy címe	Topologikus szigetelők 2							
2.	A tárgy angol címe	Topological Insulators 2							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	2	+	0	+	0	v	Kredit	3
4.	Ajánlott/kötelező el 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	Fizika Tanszék							
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Pályi András	beosztása	egyetemi docens					

Akkreditációs adatok

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2015.12.21	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	2016.01.25
----	------------------------------------	-------------------	---	-------------------

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 eladás+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 *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 2010* c. dokumentum 4.§-a tartalmazza.

Tematika			
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít		
	Kvantummechanika, szilárdtestek elektronállapotainak szoroskötés modellje, másodkvantálás, topologikus szigetelők		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható)		
	TTK Fizika MSc, PhD képzések szabadon választható tárgya		
11.	A tantárgy részletes tematikája		
	<p>A félévben a "Topologikus szigetelők" kurzusra építve azt mutatjuk meg, hogyan lehet topologikus szupravezetőkben kvantuminformációt tárolni, ill. feldolgozni. A szupravezetők az egyrészecskés gerjesztések szempontjából (Bogoljubov-de Gennes formalizmusban) sávszigetelőknek tekinthetők. Megfelelő körülmények mellett egy szupravezetők (Bogoljubov-de Gennes Hamilton-operátora) lehet topologikusan nemtriviális. Az egy- és kétdimenziós esetben az ilyen anyagok topologikusan védett nulla-energiás kötött állapotokat tartalmazhatnak, ezeket Majorana-fermionoknak szokták hívni. Áttekintjük ezen állapotok elméleti és kísérleti státuszát, valamint annak alapjait, hogyan alkalmazhatóak ezek kvantuminformáció tárolására és feldolgozására. Kitekintést adunk az erősen kölcsönható, topologikus renddel bíró modellekre is.</p> <p>Tematika:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Szupravezetés és a Bogoljubov-de Gennes formalizmus 2. Topologikus szupravezetés egy dimenzióban: Kitajev-drót, Majorana-módusok és tömb-él korrespondencia 3. Elektromos transzport topologikus szupravezetőkben: alagútspektroszkópia és Josephson-effektus 4. Topologikus szupravezetők kísérleti megvalósítása 5. Topologikus szupravezetés két dimenzióban: $p+ip$ szupravezetők, kötött állapotok vortexekben 6. Majorana módusok és topologikus kvantuminformáció-feldolgozás 7. Topologikus rend: A Kitajev-féle toric code és hatszögrács-modellek 		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi idő szakban		vizsga- idő szakban
			szóbeli vagy írásbeli vizsga
13.	Pótlási lehetőségek		
14.	Konzultációs lehetőségek		
	Egyeztetés alapján		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom		

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	28
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	22
	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	Mérési jegyz könyv készítése	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	40
	16.9	Összesen	90
17.	Ellenrz adat		Kredit * 30
			90

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	Asbóth János	tudományos f munkatárs	MTA Wigner Kutatóközpont
	Oroszlány László	egyetemi adjunktus	ELTE Fizikai Intézet
	Pályi András	egyetemi docens	BME Fizika Tanszék

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	Dr. Halbritter András	

Megjegyzések

16.1 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. **16.4 sor:** Értéke 0, ha a zárthelyik íratása kontakt órákon történik, egyébként pedig a minimálisan szükséges számú zárthelyi megírásához felhasználandó id (a pót zárthelyik nélkül). **16.7 sor:** Az „Egyéb elfoglaltság” szöveg helyére a tevékenység konkrét megnevezését kell írni.

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