

 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Természettudományi Kar		TANTÁRGY ADATLAP							
		Tantárgy kód	BMETE15MF35						
Tantárgy azonosító adatok									
1.	A tárgy címe	Kvantumösszefonódás							
2.	A tárgy angol címe	Quantum Entanglement							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	2	+	0	+	0	v	Kredit	3
Ajánlott/kötelező előtanulmányi rend									
4.	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	Elméleti Fizika Tanszék							
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Lévay Péter Pál	beosztása	Tudományos Főmunkatárs					
Akkreditációs adatok									
8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2011.10.17.	Akkreditációs bizottság döntési időpontja	2011.12.05.					
Tematika									
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít								
	Kvantummechanika, Lineáris Algebra								
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható)								
	Fizikus (BSc, MSc, PhD), Matematikus (BSc, MSc, PhD), szabadon választható								
11.	A tárgy részletes tematikája								
	A kvantumösszefonódás bemutatása véges dimenziós Hilbert tereken, ahol geometriai megközelítéssel az elvont fogalmak szemléle tessé tehetőek. Tematika: a felhasznált információelméleti, konvex-geometriai fogalmak bevezetése, diszkrét valószínűségeloszlások jellemzése (entrópiák) és rajtuk végzett műveletek (sztochasztikus leképezések), állapotok tere (projektív Hilbert tér és sűrűségmátrixok konvex tere), kvantumállapotok jellemzése (entrópiák) és rajtuk végzett műveletek (teljesen pozitív leképezések), kvantumérés (Schrödinger macskája), összetett rendszerek és összefonódás, műveletek (kvantum-teleportálás), összefonott állapotok osztályozásai (általános megfontolások, LOCC, SLOCC, 2 és 3 qubit eredmények), összefonódási kritériumok (witness-operátorok, CHSH-Bell-egyenlőtlenségek) és mértékek (általános megfontolások és 2 és 3 qubit eredmények).								
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja								
	szorgalmi időszakban	házi feladatok megoldása	vizsga-időszakban	szóbeli vizsga					
13.	Pótlási lehetőségek								
14.	Konzultációs lehetőségek								
	A hallgatókkal egyeztetett időpontokban								
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom								
	I. Bengtsson, K Zyczowski, Geometry of Quantum States, Cambridge University Press, Cambridge, 2006								
	M. Nielsen, I Chuang, Quantum Information and Quantum Computation, Cambridge University Press, Cambridge, 2000								

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	28
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	28
	16.3	Felkészülés zárhelyire	0
	16.4	Zárhelyik megírása	0
	16.5	Házi feladat elkészítése	16
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	18
	16.9	Összesen	90
17.	Ellenőrző adat	Kredit * 30	90
A tárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet, stb.)
	Dr. Lévay Péter Pál	Tudományos Főmunkatárs	Elméleti Fizika Tanszék
	Szalay Szilárd	PhD doktorjelölt	Elméleti Fizika Tanszék
A tanszékvezető			
19.	Neve	aláírása	
	Dr. Szunyogh László		