

 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Természettudományi Kar		TANTÁRGY ADATLAP							
		Tantárgy kód	BMETE155309						
Tantárgy azonosító adatok									
1.	A tárgy címe	Kvantumszámítógép fizika 2							
2.	A tárgy angol címe	Physics of Quantum Computers 2							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	2	+	1	+	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	BMETE152015	Kvantummechanika						
	4.2	BMEVIEV2018	Elektromágn.ter						
	4.3	BMEVIHI9353	Kvantuminfo						
Kizáró tantárgyak									
5.	Kvantum számítógépek (BMETE159302), Kvantumszámítógépek fizikai alapjai (BMETE155206), InformációFiz(BMETE809402)								
6.	A tantárgy felelős tanszéke	Elméleti Fizika Tanszék							
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Apagyi Barnabás	beosztása	egyetemi docens					
Akkreditációs adatok									
8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2006.01.15.	Akkreditációs bizottság döntési időpontja	2006.02.20.					
Tematika									
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít Kvantummechanika, elektrodinamika, optika, információelmélet								
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható) TTK Mérnök-fizikus szak ill. VIK Informatikus és Villamosmérnök szak kötelezően választható tárgya								
11.	A tárgy részletes tematikája 1. Kvantummechanika axiómái. Kétállapotú kvantumrendszer. 2. Ramsey interferométer. Kvantum párhuzamosság. 3. Deutsch-Józsa algoritmus. 4. Ion-csapda számítógép. Hamilton operátor. CNOT kapu megvalósítása. 5. Mag mágneses rezonancia számítógép. Hamilton operátor. CNOT kapu és Bell-állapotok megvalósítása. 6. Majorizáció: Nielsen tétele. Többrészesek összefonódottság tiszta állapotokra, lokális összefonódottsági mértékek. 7. Majorizáció és alkalmazásai: szeparabilitási probléma, összefonódottság katalízis, sűrűségoperátor sokaságok. 8. Rejtett alcsoport probléma. Geometriai, és topológikus kvantumszámítás, összefonódottság geometriája. 9. Fermionikus összefonódottság. Reziduális entrópia és geometriai jelentése, alkalmazások. 10. Összefonódott láncok, és a tight binding modell. Összefonódottság és fázisátalakulások. Állapotpreparáció és a kiegyensúlyozott bázisok. 11. Szilárdtestfizikai implementációk. Kvantum dotok. 12. Spintronika. Si-alapú qubit (Kane-féle) modell. 13. A szupravezetés alkalmazása: Josephson-átmenet és Cooper-pár doboz. Semleges atomok optikai rácsban. 14. Kritikus jelenségek és összefonódottság. Belső dekoherencia qubit rendszerekben, a szennyezések hatása kvantum számítógépek működésére.								
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja	szorgalmi időszakban		kiadott példák megoldása	vizsga-időszakban		szóbeli vizsga		
13.	Pótlási lehetőségek								
14.	Konzultációs lehetőségek folyamatos								
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom Michael A. Nielsen and Isaac L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information ,2000 Cambridge University Press								

	Dirk Bouwmeester, Artur K. Ekert, Anton Zeilinger, Artur Ekert: The Physics of Quantum Information, Springer-Verlag Berlin		
	Imre Sándor and Balázs Ferenc: Quantum Computing and Communications, 2005, Wiley		
16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	42
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	14
	16.3	Felkészülés zárthelyire	0
	16.4	Zárthelyik megírása	0
	16.5	Házi feladat elkészítése	14
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	20
	16.9	Összesen	90
17.	Ellenőrző adat	Kredit * 30	90
A tárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet, stb.)
	Dr. Apagy Barnabás	egyetemi docens	Elméleti Fizika Tanszék
	Dr. Lévay Péter Pál	tudományos főmunkatárs	Elméleti Fizika Tanszék
	Dr. Varga Imre	tudományos főmunkatárs	Elméleti Fizika Tanszék
A tanszékvezető			
19.	Neve	aláírása	
	Dr. Kertész János		