



Tantárgy kód

BMETE159302

Tantárgy azonosító adatok

1.	A tárgy címe	Kvantumszámítógépek									
2.	A tárgy angol címe	Quantum computers									
3.	A tárgy rövid címe	Kvantumgépek	Követelmény	4	+	0	+	0	v	Kredit	5
4.	Ajánlott/kötelező 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	Elméleti Fizika Tanszék									
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Apagyi Barnabás	beosztása	egyetemi docens							

Akkreditációs adatok

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2004.04.22.	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	2004.05.13.
----	------------------------------------	--------------------	---	-------------

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* a dékáni hivatal adja.

1-2. sorok: A tárgy címének (max. 60 karakter) legalább egy karakterben különböznie kell minden más, Neptunban regisztrált tárgy címétől.

3. sor: A rövid cím jellegzetes, legfeljebb 16 karakter hosszúságú rövidítés. A követelmény eladás+gyakorlat+labor formátumú, az utolsó mező a félév végi számonkérés típusa (v,f,a vagy s, részletes információ az F1 gombra). 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 2001* c. dokumentum 9.1 fejezete tartalmazza.

Tematika			
7.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít Kvantummechanika, elektrodinamika, optika		
8.	A tantárgy célkit zése, feladata a szakképzés céljának megvalósításában szabadon választható szakmai tárgy		
9.	A tantárgy részletes tematikája A. Kvantum algoritmusok. Kvantummechanika axiómái. Kétállapotú kvantumrendszerek. Kvantumbit, kvantumregiszter, kvantumkapu. Összefonódott és szuperponált állapotok. 1- és 2-qubites kapuk. Bell-állapotok, GHZ-állapotok . Kvantum teleportáció. Ramsey interferométer. Kvantum párhuzamosság. Deutsch-Józsa algoritmus. Von Neumann entrópia. Összefonódottsági mértékek két és három qubit esetén. Schmidt dekompozíció. Rejtett alcsoport probléma. B. Kvantum számítógépek. Box potenciál számítógép, harmonikus oszcillátor számítógép, optikai foton számítógép. Foton-atom számítógép. Jaynes-Cummings hamiltoni. Ion-csapda számítógép. Hamilton operátor. CNOT kapu megvalósítása.Mag mágneses rezonancia számítógép. Hamilton operátor. CNOT kapu és Bell-állapotok megvalósítása.Fénypolarizációs állapot teleportálása. GHZ összefonódott állapotok el állítása. Bell-egyenl tlenségek tesztje. Kvantumpötty és más szilárdtest-fizikai számítógép. Dekoherencia általános tárgyalása.		
10.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi id szakban	kiadott példák megoldása	vizsgaid szakban szóbeli vizsga
11.	Pótlási lehet ségek A feladatok megoldása a vizsgaid szak második hetéig pótolható		
12.	Konzultációs lehet ségek folyamatos		
13.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom Michael A. Nielsen and Isaac L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information ,2000 Cambridge University Pres Dirk Bouwmeester, Artur K. Ekert, Anton Zeilinger, Artur Ekert:The Physics of Quantum Information,Springer-Verlag Berlin		

14.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	14.1	Kontakt óra	56
	14.2	Félévközi felkészülés órákra	28
	14.3	Felkészülés zárthelyire	0
	14.4	Zárthelyik megírása	0
	14.5	Házi feladat elkészítése	56
	14.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	14.7	Egyéb elfoglaltság	0
	14.8	Vizsgafelkészülés	20
	14.9	Összesen	160
15.	Ellenrz adat		Kredit * 30 150

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
16.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	Dr. Apagyi Barnabás	egyetemi docens	Elméleti Fizika Tanszék
	Dr. Lévy Péter Pál	tudományos f munkatárs	Elméleti Fizika Tanszék
	Dr. Varga Imre	tudományos f munkatárs	Elméleti Fizika Tanszék

A tanszékvezet		
17.	Neve	aláírása
	Dr. Kertész János	

Megjegyzések

14.1 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. **14.4 sor:** Értéke 0, ha a zárthelyik íratása kontakt órákon történik, egyébként pedig a minimálisan szükséges számú zárthelyi megírásához felhasználandó id (a pót zárthelyik nélkül). **14.7 sor:** Az „Egyéb elfoglaltság” szöveg helyére a tevékenység konkrét megnevezését kell írni.

15. sor: Az itt szerepl értéknek és a **14.9 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.