



Tantárgy kód

**BMETE91MM15**

**Tantárgy azonosító adatok**

1.	A tárgy címe	<b>Kvantum-algoritmusok</b>							
2.	A tárgy angol címe	<b>Quantum Algorithms</b>							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	<b>2</b>	+	<b>0</b>	+	<b>0</b>	v	Kredit	<b>3</b>
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	BMETE91AK00	Lineáris algebra	BMEVISZA213	Algoritmuselm				
	4.2								
	4.3								
5.	Kizáró tantárgyak								
6.	A tantárgy felelős tanszéke	<b>Algebra Tanszék</b>							
7.	A tantárgy felelős oktatója	<b>Dr. Rónyai Lajos</b>	beosztása	<b>egyetemi tanár</b>					

**Akkreditációs adatok**

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	<b>2013.10.02.</b>	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	<b>2013.12.19.</b>
----	------------------------------------	--------------------	---	--------------------

**Megjegyzések**

Csak az üres mezőre hagyott mezőbe 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 kód*ot 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 eladási+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.

<b>Tematika</b>			
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít		
	Alapvető determinisztikus és randomizált algoritmusok, lineáris algebra, a csoportelmélet alapjai.		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható)		
	TTK Matematikus doktori képzés-kötelezően választható, TTK Fizikus MSc-szabadon választható		
11.	A tantárgy részletes tematikája		
	<p>A kvantumszámítógépek alapjai. Egy-két kvantum bites példák (teleportálás, kulccsere, a Deutsch-Jozsa-algoritmus).</p> <p>Keresés: Grover algoritmus (alsó korláttal), permutáció-invertálás.</p> <p>Simon algoritmus, a feladat klasszikus bonyolultsága.</p> <p>Sajátértékbecslés és a kvantum Fourier-transzformáció.</p> <p>Shor algoritmusai törzstényezősfelbontásra és a diszkrét logaritmus számítására.</p> <p>A rejtett részcsoporth-probléma, algoritmus véges kommutatív csoportokban. Alkalmazások.</p> <p>A rejtett részcsoporth-probléma lekérdezési bonyolultsága. Kuperberg algoritmus a diéder-csoportra.</p> <p>Kvantum-algoritmusok néhány válogatott kombinatorikus feladatra. Technikák alsó becslésekre.</p> <p>Hallgren algoritmus Pell-egyenletek megoldására.</p>		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi idő szakban		vizsga- idő szakban
			Szóbeli vizsga, beszámoló választott publikációról.
13.	Pótlási lehetőségek		
	TVSZ szerint		
14.	Konzultációs lehetőségek		
	Az előadóval megbeszélte formában.		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom		
	M. Hirvensalo: Quantum Computing, Springer, 2004		
	A.M. Childs, W. van Dam: Quantum algorithms for algebraic problems, Reviews of Modern Physics 82, 1-52., 2010		

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	28
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	14
	16.3	Felkészülés zárthelyire	0
	16.4	Zárthelyik megírása	0
	16.5	Házi feladat elkészítése	0
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	20
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	28
	16.9	<b>Összesen</b>	<b>90</b>
17.	Ellenrz adat		<b>Kredit * 30</b>
			<b>90</b>

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	<b>Dr. Ivanyos Gábor</b>	<b>tudományos tanácsadó</b>	<b>MTA SZTAKI</b>

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	<b>Dr. Rónyai Lajos</b>	

**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.