



Tantárgy kód

**BMETE92AX29**

**Tantárgy azonosító adatok**

1.	A tárgy címe	<b>Kvantum valószínűség-számítás és kvantum logika</b>									
2.	A tárgy angol címe	<b>Quantum Probability and Quantum Logic</b>									
3.	A tárgy rövid címe		Követelmény	<b>4</b>	+	<b>0</b>	+	<b>0</b>	v	Kredit	<b>4</b>
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	<b>Analízis Tanszék</b>									
7.	A tantárgy felelős oktatója	<b>Dr. Weiner Mihály</b>			beosztása	<b>adjunktus</b>					

**Akkreditációs adatok**

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	<b>2012.03.30.</b>	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	<b>2012.05.04.</b>
----	------------------------------------	--------------------	---	--------------------

**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.

<b>Tematika</b>				
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít lineáris algebra és (elemi) valószínűség-számítás			
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható) szabadon választható			
11.	<p><b>A tantárgy részletes tematikája</b></p> <p>Az előadás - mivel az a BSM amerikai diákjainak is meg van hirdetve - angol nyelven fog zajlani! DESCRIPTION: the course is about the non-classical calculus of probability which is behind Quantum Physics. The emphasis will be on the mathematical, information-theoretical and philosophical aspects (but not directly on physics). In the first part of the course some necessary mathematical tools are introduced, while in the second part - through the study of a simple spin system - concepts like that of entanglement, "paradoxes" (such as the "EPR" paradox), some quantum coding protocols as well as quantum computers are discussed. TOPICS: 1st part (the mathematical tools): finite dimensional Hilbert spaces, orthogonal projections, operator norms, normal operators, self-adjoint operators, unitary operators, spectral resolution, spectral calculus, positive operators, tensorial products, ortho-lattices and probability laws, distributive and non-distributive probability spaces, dispersion free and pure states, measurable quantities and the ortho-lattice of projections, Gleason's theory (without proof), operations between measurable quantities 2nd part (applications): spin half particles, bipartite systems, entanglement, the "EPR" paradox, quantum cryptography (the protocol of Bennett and Brassard), physical operations and state changes, symmetries operations and Wigner's theorem, dense coding, no-cloning theorem, quantum bits and quantum computers, complexity and quantum complexity, an example of an algorithm for a quantum computer (either Grover's search algorithm or Shor's algorithm for factorizing numbers)</p>			
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja			
	szorgalmi idő szakban	az órák elején megírt 5 perces tesztek ("short quizzes"), mindig az előző óra anyagából + beadandó házi feladat	vizsgaidő szakban	Szóbeli vizsga. A vizsgajegy felerészben a szóbeli, felerészben a félévközi feladatok és beadandó házi feladatok alapján kerül megállapításra.
13.	Pótlási lehetőségek TVSz szerint			
14.	Konzultációs lehetőségek TVSz és egyéni megbeszélés szerint			
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom Pitowsky, Quantum Probability - Quantum Logic (Lect. Notes in Phys. 321, Springer Verlag, Berlin 1989)			

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	56
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	28
	16.3	Felkészülés zárthelyire	0
	16.4	Zárthelyik megírása	0
	16.5	Házi feladat elkészítése	20
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	16
	16.9	<b>Összesen</b>	<b>120</b>
17.	Ellenrz adat		<b>Kredit * 30</b> <b>120</b>

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	<b>Dr. Weiner Mihály</b>	<b>adjunktus</b>	<b>Analízis Tanszék</b>

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	<b>Dr. Horváth Miklós</b>	

**Megjegyzések**  
**16.1 sor:** Értéke automatikusan kitöltődik az rlap elektronikus változatában, a „Követelmény” címszónál megadott óraszám értékek alapján, az (eladás+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 idő (a pót zárthelyik nélkül). **16.7 sor:** Az „Egyéb elfoglaltság” szöveg helyére a tevékenység konkrét megnevezését kell írni.  
**17. sor:** Az itt szereplő értéknek és a **16.9 sorban** automatikusan megjelenő tanulmányi óraszám összegnek hozzávetőlegesen meg kell egyeznie! Tájékoztatásul azt vegyük figyelembe, hogy a hallgatók által egy szemeszterben átlagosan 30 kreditnyi munkamennyiséget kell teljesíteni, azaz a szorgalmi és vizsgaidőszak során elvárt terhelés összesen kb. 900 munkaóra.