



Tantárgy kód

BMETE92MM29

Tantárgy azonosító adatok

1.	A tárgy címe	Kvantum Információelmélet							
2.	A tárgy angol címe	Quantum Information Theory							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	0	+	2	+	0	f	Kredit	3
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								
	4.2								
	4.3								
5.	Kizáró tantárgyak								
6.	A tantárgy felelős tanszéke	Analízis Tanszék							
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Mosonyi Milán	beosztása	egyetemi docens					

Akkreditációs adatok

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2015.06.29.	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	2016.01.25
----	------------------------------------	--------------------	---	-------------------

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* 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.

Tematika			
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít		
	Lineáris algebra. Funkcionálanalízis és Kvantummechanika ismerete el ny, de nem szükséges.		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelez , kötelez en választható, szabadon választható)		
	Szabadon választható tárgy a BSc, MSc, PhD képzéseken		
11.	A tantárgy részletes tematikája		
	<p>(1) Lineáris algebrai összefoglaló. Véges dimenziós Hilbert terek, önadjungált- és pozitív operátorok, projekciók, unitérek. Normális operátorok spektrálfelbontása, függvénykalkulus. Parciális izometriák, polárfelbontás, szingulárisérték felbontás. Operátorok nyoma, Hilbert-Schmidt skalárszorzat, diszkrét Weyl operátorok. Riesz reprezentációs tétel és s r ségi operátorok. Operátor norma és L1 norma.</p> <p>(2) Véges dimenziós Hilbert terek tenzorszorzata. Parciális nyom, Schmidt felbontás, purifikáció, Choi izomorfizmus.</p> <p>(3) A kvantummechanika alapfogalmai. Állapotér, tiszta állapotok. Pozitív operátor érték mértékek, projektor érték mértékek, Naimark dilatációs tétele, Born szabály. Kvantum bit állapottere, Bloch gömb. Állapotfej l dés, teljesen pozitív leképezések, Choi-Jamiolkowski izomorfizmus, Kraus reprezentáció, Stinespring dilatáció.</p> <p>(4) Fidelity, Uhlmann tétele, Fuchs – van de Graaf egyenl tlenségek.</p> <p>(5) Kvantum hipotézisvizsgálat, Stein lemma, a relatív entrópia monotonicitása.</p> <p>(6) Kvantum forráskódolás, Neumann entrópia.</p> <p>(7) Kölcsönös információ, feltételes entrópia. Entropikus összefonódottsági mértékek és tanúk. Az entrópia er s szubadditivitása és ekvivalens formái. Alicki-Fannes egyenl tlenség.</p> <p>(8) Klasszikus-quantum csatornakódolás, Holevo információ.</p>		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi id szakban	Félévközi házi feladatok.	vizsga-id szakban
13.	Pótlási lehet ségek		
	TVSZ szerint		
14.	Konzultációs lehet ségek		
	Hallgatókkal egyeztetve		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom		
	M.A. Nielsen, I.L. Chuang: Quantum Computation and Quantum Information; Cambridge University Press, 2000.		
	Mark M. Wilde: From Classical to Quantum Shannon Theory; Cambridge University Press, 2013.		
	Dénes Petz: Quantum Information Theory and Quantum Statistics; Springer, 2008.		

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	28
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	12
	16.3	Felkészülés zárthelyire	0
	16.4	Zárthelyik megírása	0
	16.5	Házi feladat elkészítése	50
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	0
	16.9	Összesen	90
17.	Ellenrz adat		Kredit * 30
			90

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	Dr. Mosonyi Milán	egyetemi docens	Analízis Tanszék

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	Dr. Horváth Miklós	

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.