



Tantárgy kód

BMETE947205

Tantárgy azonosító adatok

1.	A tárgy címe	Divízió-algebrák és szuperszimmetrikus Yang–Mills-elméletek							
2.	A tárgy angol címe	Division Algebras and Supersymmetric Yang–Mills Theories							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	2	+	0	+	0	v	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	Geometria Tanszék							
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Etesi Gábor	beosztása	egyetemi docens					

Akkreditációs adatok

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2013.11.04.	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	2013.12.19.
----	------------------------------------	--------------------	---	--------------------

Megjegyzések

Csak az űrlap fehéren 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 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.

Tematika			
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít		
	Differenciálgeometria		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható)		
	Matematikus PhD képzés választható tárgya		
11.	A tantárgy részletes tematikája		
	<p>Normált divízió-algebrák alapvető tulajdonságai: definíció, a legfontosabb példák: a valós-, a komplex-számok, a kvaterniók és az oktoniók (Cayley számok) mint normált divízió-algebrák; a legfontosabb algebrai és topológiai tulajdonságok.</p> <p>Clifford-algebrák és a Hurwitz-tétel: egy valós skalárszorozatos vektortér Clifford-algebrája; a valós Clifford-algebrák és irreducibilis reprezentációik osztályozása; a spinor fogalma; az osztályozás néhány algebrai és topológiai következménye; a triplitás; egy fontos következmény: a normált divízió-algebrák Hurwitz-féle osztályozásának egy modern bizonyítása; megjegyzés a nem-egységelemes normált divízió-algebrák osztályozásáról, ill. az alternatív divízió-algebrák osztályozásáról (Frobenius tétele).</p> <p>Szuperszimmetrikus Yang–Mills-elméletek: A Yang–Mills-mező és a spinor-mező definíciója sokaságokon; egy Yang–Mills- és egy spinor-mezőből álló minimálisan csatolt klasszikus mező-elmélet definíciója tetszőleges pszeudo-Riemann-sokaság felett; a szuperszimmetria-algebra definíciója tetszőleges pszeudo-Riemann-sokaság felett; annak bizonyítása, hogy amennyiben A egy n-dimenziós valós, egységelemes, normált divízió-algebra, akkor a fentebbi klasszikus mező-elmélet szuperszimmetrikus az $n + 2$ dimenziós Minkowski-tér $\mathbb{R}^{n,2}$-n; a Hurwitz-tétel következménye: egy spinormezőből minimálisan csatolt Yang–Mills-elmélet szuperszimmetrikus a d-dimenziós Minkowski-tér $\mathbb{R}^{d,1}$-n akkor és csak akkor, ha $d = 3; 4; 6; 10$.</p> <p>Szuperszimmetrikus Yang–Mills-elméletek sokaságokon: a szuperszimmetrikus Yang–Mills-elmélet definíciója sokaságokon; az $N = 2$ szuperszimmetrikus Yang–Mills-elmélet konstrukciója tetszőleges 4-dimenziós Riemann-sokaságon; A Witten-féle topologikus csavarás.</p>		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi idő szakban	részvétel az előadásokon	vizsgaidő szakban
			szóbeli vizsga
13.	Pótlási lehetőségek		
	TVSZ szerint		
14.	Konzultációs lehetőségek		
	az előadóval egyeztetve		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom		
	Fizika és geometria, Fizikus-matematikusi nyári iskola Óbánya, 1997., Barnaföldi G., Rimányi R., Matolcsi, T., 1999.		
	R.S. Ward, R.O. Wells: Twistor geometry and field theory, Cambridge Univ. Press, Cambridge (1991).		
	R.M. Wald: General relativity, University of Chicago press, Chicago, 1984.		

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)	0
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	48
	16.9	Összesen	90
17.	Ellenrz adat		Kredit * 30
			90

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	Dr. Etesi Gábor	egyetemi docens	Geometria Tanszék

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	Dr. G. Horváth Ákos	

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.