



Tantárgy kód

BMETE94MM11

Tantárgy azonosító adatok

| | | | | | | | | | |
|----|--|---|-------------|------------------------|-------------|----------------|-------------|--------|----------|
| 1. | A tárgy címe | A klasszikus mezőelméletek geometriája | | | | | | | |
| 2. | A tárgy angol címe | Geometry of Classical Field Theories | | | | | | | |
| 3. | Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa | 2 | + | 0 | + | 0 | f | Kredit | 2 |
| 4. | Ajánlott/kötelező előtanulmányi 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 | 2013.04.03. | Akkreditációs bizottsági döntés időpontja | 2013.04.26. |
|----|------------------------------------|--------------------|---|--------------------|

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* előadás+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 *vagylagos* lehetőségek megadására szolgálnak, például abban az esetben, ha az egyik tárgynak korábban oktatott változatai is megfelelőek. **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) | | |
| | TTK Alkalmazott matematikus MSc szak Alkalmazott analízis szakirányának kötelező tárgya | | |
| 11. | A tantárgy részletes tematikája | | |
| | <p>(i) Klasszikus elektrodinamika: a Maxwell-egyenletek formás alakja; a vektorpotenciál bevezethetősége kohomologikus szempontból; mérce-transzformáció; az elektrodinamika reprezentációja spinor-mezőkön; a Diracegyenlet; mágneses monopólusok az elektrodinamikában: a Dirac-féle töltéskvantálás.</p> <p>(ii) A Riemann-geometria elemei: differenciálható sokaságok feletti vektornyalábok definíciója, példák; kovariáns deriválás (konnexió, párhuzamos eltolás) vektornyalábokon; a görbületi tenzor előállítása a párhuzamos eltolás sorfejtése segítségével; a Riemann görbületi tenzor és annak szimmetriái.</p> <p>(iii) Az általános relativitás-elmélet elemei: az $SO(4)$ csoport véges dimenziós komplex reprezentációinak osztályozása; a Riemann görbületi tenzor invariáns dekompozíciója: a skalárgörbület, a nyomtalan Ricci-tenzor és a Weyl-tenzorok bevezetése; a vákuum Einstein-egyenlet (e fogalmak áttekintése Lorentz-esetben is);</p> <p>(iv) A Yang–Mills-elmélet elemei: A Yang–Mills-egyenletek; (anti)önduális konnexiók (insztantonok) fogalma, Atiyah, Hitchin, Singer tételei.</p> <p>(v) Komplex- és majdnem komplex sokaságok: definíciója, holomorf vektornyalábok; tenzorok felbontása majdnem komplex sokaságok felett; a majdnem komplex-sokaságok integrálhatóságára vonatkozó Newlander–Nirenberg-tétel kimondása.</p> <p>(vi) A tvisztor-tér fogalma: egy négydimenziós irányított Riemann-sokaság tvisztor-tere; ezen kanonikus majdnem komplex struktúra előállítása; a majdnem komplex struktúra integrálható, ha a Riemann-sokaság félig konformálisan lapos (Penrose, Atiyah–Hitchin–Singer); példák tviszorterekre: a kerek S^4 tvisztor-tere CP^3 és ennek csodálatos geometriája. Az ADHM-konstrukció: az (anti)öndualitási-egyenletek megoldása tvisztor-terekkel.</p> | | |
| 12. | Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja | | |
| | szorgalmi időszakban | 2 zárthelyi dolgozat teljesítése | vizsga-időszakban — |
| 13. | Pótlási lehetőségek | | |
| | A TVSZ szerint | | |
| 14. | Konzultációs lehetőségek | | |
| | Az előadóval egyeztetve | | |
| 15. | Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom | | |
| | Fizika és geometria (Fizikus-matematikus nyári iskola, Óbánya, 1997) Szerk.: Barnaföldi G., Rimányi R., Matolcsi, T., MAFIHE, Budapest (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 | 28 |
| | 16.3 | Felkészülés zárthelyire | 0 |
| | 16.4 | Zárthelyik megírása | 4 |
| | 16.5 | Házi feladat elkészítése | 0 |
| | 16.6 | Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló) | 0 |
| | 16.7 | Egyéb elfoglaltság | 0 |
| | 16.8 | Vizsgafelkészülés | 0 |
| | 16.9 | Összesen | 60 |
| 17. | Ellenőrző adat | | Kredit * 30 60 |

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

| A tanszékvezető | | |
|-----------------|----------------------------|----------|
| 19. | Neve | aláírása |
| | Dr. G. Horváth Ákos | |

Megjegyzések
16.1 sor: Értéke automatikusan kitöltődik az űrlap elektronikus változatában, a „Követelmény” címszónál megadott óraszám értékek alapján, az (előadás+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.