



Tantárgy kód

**BMETE15MF37**

**Tantárgy azonosító adatok**

1.	A tárgy címe	<b>Kísérleti gravitációshullám-fizika</b>								
2.	A tárgy angol címe	<b>Experimental Gravitational Wave Physics</b>								
3.	A tárgy rövid címe	Követelmény	<b>2</b>	+	<b>0</b>	+	<b>0</b>	v	Kredit	<b>3</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>Elméleti Fizika Tanszék</b>								
7.	A tantárgy felelős oktatója	<b>Dr. Varga Imre</b>	beosztása	<b>egyetemi docens</b>						

**Akkreditációs adatok**

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	<b>2013.06.05.</b>	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	<b>2013.07.08.</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 *vagylagos* 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 differenciálegyenletek, jelfeldolgozás, Fourier-analízis		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható) A fizikus MSc képzés kötelezően/szabadon választható tárgya		
11.	<b>A tantárgy részletes tematikája</b> A tárgy célja az Einstein-féle gravitációelmélet által megjósolt gravitációs hullámok elméleti leírásának és lehetséges asztrofizikai forrásaiknak bemutatása, valamint az első közvetlen detektálásukra irányuló mérési és adatfeldolgozási technológiák megismertetése a hallgatósággal. Részletes tematika: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A linearizált Einstein-egyenletek, hullámmegoldás</li> <li>- Asztrofizikai gravitációs hullámforrások</li> <li>- A korábbi mérési technológiák és próbálkozások áttekintése, rúd detektorok,</li> <li>- Napjaink interferometrikus detektorai, Virgo, Ligo, GEO</li> <li>- Adat és jelfeldolgozási technológiák, alapfogalmak, idősorok elmélete</li> <li>- Jelkeresés forrástípus szerint: bespirálózó kettőscsillagok jelei, izolált neutron csillagok, galaktikus háttér, etc.</li> <li>- Környezeti zajok kezelése, szűrése, hatásai</li> <li>- Algoritmusok: matched-filter, Hough-transzform, wavelets, stack-slide, stb</li> <li>- Adatanalízis sokprocesszoros architektúrákon: GPU programozás, OpenCL / CUDA</li> <li>- Kitekintés: az Advanced Virgo és advanced Ligo detektorok</li> </ul>		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi időszakban	előadások látogatása, programozási feladatok megoldása	vizsga- időszakban
			szóbeli vizsga
13.	Pótlási lehetőségek Az érvényes TVSz szerint.		
14.	Konzultációs lehetőségek előzetes egyeztetés alapján		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom		
	Peter R. Saulson: Fundamental of Interferometric Gravitational Wave Detectors		
	Piotr Jaranowsky, Andrzej Krolak: Analysis of Gravitational Wave Data		
	Robert M. Wald: General Relativity		

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	Programozási feladatok megoldása	24
	16.8	Vizsgafelkészülés	24
	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. Debreczeni Gergely</b>	<b>tudományos munkatárs</b>	<b>MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont</b>

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	<b>Dr. Szunyogh László</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.