



Tantárgy kód

BMETE11AF30

Tantárgy azonosító adatok

1.	A tárgy címe	Méréstechnika							
2.	A tárgy angol címe	Measurement Techniques							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	2	+	0	+	0	v	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	BMETE92AF35	SzámMódFiz1						
	4.2								
	4.3								
5.	Kizáró tantárgyak								
6.	A tantárgy felelős tanszéke	Fizika Tanszék							
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Halbritter András	beosztása	egyetemi docens					

Akkreditációs adatok

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2014.05.07.	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	2014.09.10
----	------------------------------------	--------------------	---	-------------------

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 Kísérleti fizika 1 és 2 , valamint a Bevezető fizika laboratórium tananyaga		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható) TTK Fizika BSc képzés kötelező tárgya		
11.	<p>A tantárgy részletes tematikája</p> <p>Általánosan használt mérőműszerek működési elve és jellemző paraméterei. Feszültség- és áramforrások. Feszültség és árammérők, digitális multiméterek. Adatgyűjtő kártyák, A/D, D/A konverterek (mintavételezési paraméterek, mintavételi tétel). Függvénygenerátorok. Analóg és digitális oszcilloszkópok (triggerelés, átlagolás, speciális mérési üzemmódok). Spektrumanalizátorok (digitális Fourier-transzformáció, FFT, ablakozási stratégiák). Lock-in erősítők (kisszintű jelek detektálása zajos környezetben; átviteli függvények mérése). Szabályozó áramkörök (PID vezérlés, automatikus frekvenciaszabályozás, fáziszárt hurok).</p> <p>Alapvető fizika mennyiségek mérése, jelátalakító szenzorok és jellemző paramétereik (méréshatár, felbontás, nemlinearitás, dinamikai jellemzők, stb.). Frekvencia és idő mérése. Hőmérsékletmérés. Mágneses tér mérése. Távolság, elmozdulás mérése. Erőmérés, mechanikai deformációk mérése. Elektromágneses hullámok detektálása. Nyomásmérés. Gyorsulásmérés.</p> <p>Alacsony jelszintű mérések. A zaj fogalma. Alapvető zajtípusok: 1/f zaj, sörétzaj, termikus zaj. Erősítők bemeneti zaja. Az elektromágneses környezet zavaró hatása. A kapacitív, vezetési illetve induktív módon történő zavarás csökkentése. Földelés és árnyékolás. ESD védelem.</p> <p>Bevezetés a rádiófrekvenciás, mikrohullámú és optikai mérés technikába. Véges jelterjedési sebesség hatása, reflexiók, állóhullámok. Optikai és radaros távolságmérés (Bay-féle Hold-radar kísérlet). Példák rádiófrekvenciás és mikrohullámú áramkörökre: a mágneses rezonancia spektroszkópiában használt alapvető áramkörök. A FT és diszperziós optikai spektroszkópia alapjai.</p> <p>Modern fizika a csúcstechnológiás mérés technikában, és csúcstechnológiás mérés technika a modern fizikában. Atomi felbontású mikroszkópia modern szabályozástechnika segítségével. Frekvencia, idő és ellenállásstandordok Nobel-díjas ötletek alapján: Kvantált Hall-ellenállás, atomórák, frekvenciafésű, Josephson-effektus. Rezonancia módszerek, modern spektroszkópiai módszerek.</p>		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi időszakban	vizsga-időszakban	szóbeli vagy írásbeli vizsga
13.	Pótlási lehetőségek		
14.	Konzultációs lehetőségek Egyeztetés alapján		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom		

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	28
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	7
	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	Mérési jegyzőkönyv készítése	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	25
	16.9	Összesen	60
17.	Ellenőrző adat		Kredit * 30 60

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	Dr. Halbritter András	egyetemi docens	Fizika Tanszék

A tanszékvezető		
19.	Neve	aláírása
	Dr. Halbritter András	

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.