



Tantárgy kód

**BMETE11AF30**

**Tantárgy azonosító adatok**

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

**Akkreditációs adatok**

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	<b>2014.05.07.</b>	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	<b>2014.09.10</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 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 *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.

Tematika			
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít Kísérleti fizika 1 és 2, valamint a Bevezet fizika laboratórium tananyaga		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható) TTK Fizika BSc képzés kötelező tárgya		
11.	A tantárgy részletes tematikája Általánosan használt mérőműszerek működési elve és jellemző paraméterei. Feszültség- és áramforrások. Feszültség és árammérők, digitális multiméterek. Adatgyűjtőkártyák, 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). Alapvető fizika mennyiségek mérése, jelátalakító szenzorok és jellemző paraméterek (méréshatár, felbontás, nemlinearitás, dinamikai jellemzők, stb.). Frekvencia és időmérés. Hőmérsékletmérés. Mágneses tér mérése. Távolság, elmozdulás mérése. Erőmérés, mechanikai deformációk mérése. Elektromágneses hullámok detektálása. Nyomásmérés. Gyorsulásmérés. Alacsony jelszintű mérések. A zaj fogalma. Alapvető zajtípusok: 1/f zaj, söréztaj, termikus zaj. Erősítők bemeneti zaja. Az elektromágneses környezet zavaró hatása. A kapacitív, vezetési illetve induktív módon történő zavarás csökkentése. Földelés és árnyékolás. ESD védelem. 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. 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, frekvenciafés, Josephson-effektus. Rezonancia módszerek, modern spektroszkópiai módszerek.		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi idő szakban	vizsga- idő szakban	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	<b>28</b>
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	<b>7</b>
	16.3	Felkészülés zárthelyire	<b>0</b>
	16.4	Zárthelyik megírása	<b>0</b>
	16.5	Házi feladat elkészítése	<b>0</b>
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	<b>0</b>
	16.7	Mérési jegyz könyv készítése	<b>0</b>
	16.8	Vizsgafelkészülés	<b>25</b>
	16.9	<b>Összesen</b>	<b>60</b>
17.	Ellenrz adat		<b>Kredit * 30</b> <b>60</b>

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

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	<b>Dr. Halbritter András</b>	

**Megjegyzések**  
**16.1 sor:** Értéke automatikusan kitölt dik az rlap elektronikus változatában, a „Követelmény” címszónál megadott óraszám értékek alapján, az (el adás+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 id (a pót zárthelyik nélkül). **16.7 sor:** Az „Egyéb elfoglaltság” szöveg helyére a tevékenység konkrét megnevezését kell írni.  
**17. sor:** Az itt szerepl értéknek és a **16.9 sorban** automatikusan megjelen tanulmányi óraszám összegnek hozzávet legesen meg kell egyeznie! Tájékoztatásul azt vegyük figyelembe, hogy a hallgatók által egy szemeszterben átlagosan 30 kreditnyi munkamennyiséget kell teljesíteni, azaz a szorgalmi és vizsgaid szak során elvárt terhelés összesen kb. 900 munkaóra.