



Tantárgy kód

BMETE12AF30

Tantárgy azonosító adatok

1.	A tárgy címe	Végelem modellezés COMSOL környezetben							
2.	A tárgy angol címe	Finite Element Modeling with COMSOL environment							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	3	+	1	+	0	f	Kredit	4
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	Atomfizika Tanszék							
7.	A tantárgy felelős oktatója	dr. Barócsi Attila	beosztása	egyetemi docens					

Akkreditációs adatok

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja		Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	2016.01.25
----	------------------------------------	--	-------------------------------------------	-------------------

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 *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 függvényanalízis, fizika, számítógépes ismeretek		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható) Fizikus BSc Szak szabadon választható tárgya		
11.	<p>A tantárgy részletes tematikája</p> <p>A tárgy elsődleges célja, hogy a hallgatókat megismertesse a numerikus modellezési módszerek mérnöki szempontból fontos vonatkozásaival. Elsősorban a modellalkotás, az eredmények értelmezése és ellenőrzése, valamint a következtetések helyes levonása a cél; másodsorban az adott módszerhez (FEM) és szoftverhez (COMSOL) köthető egyedi jelenségek (hálózás, alakfüggvények, megoldók) kezelése.</p> <p>1. Fizikai problémák megfogalmazása - modellalkotás (a. alapfogalmak - differenciálegyenletek, peremfeltételek, stb. b. modelltérfogat, távoli peremek, elhanyagolások c. modell pontosságának becslése, meghatározó hibaforrás, térérezés d. időbeli viselkedés, statikus, tranzien, periodikus és kváziperiodikus esetek) 2. Eredmények ábrázolási lehetőségei (a. 1D adatok ábrázolása b. Skalárterek ábrázolása c. Vektorterek ábrázolása) 3. Geometria kezelése (a. 3D geometriák általános tárgyalása b. szimmetriaviszonyok, szimmetriák, antiszimmetriák, forgás- és szektorszimmetrikus c. geometriai részletek elhanyagolhatóságának vizsgálata, az elhanyagolások okozta hibák d. bonyolult (valós) geometriák létrehozásának lehetőségei) 4. FEM alapjai (a. függő és független változók, forrástagok, fluxusok, stb. b. hálózás és alakfüggvények, e két kapcsolata és hatása a pontosságra és számításra c. alul és túlhatározott rendszerek) 5. Anyagok/közegek jellemzői (a. Lineáris, nemlineáris, izotróp, anizotróp, homogén, inhomogén, idő/hő mérsékletfüggő b. Fentiek elhanyagolása által okozott hiba becslése c. Anyagkönyvtárak bemutatása) 6. Fizikai jelenségkörök ismertetése, konkrét példákon keresztül (a. Elektrosztatika b. Magnetosztatika c. (áram)vezetés d. Maxwell egyenletek e. Hőterjedés f. Inverz problémák) 7. Csatolt fizikai jelenségek bemutatása (coupled physics) (a. Joule heating b. Áramok mágneses tere c. Bimetál szál) 8. Eredmények értelmezése (a. Fizikai eredmény értelmezése (+unphysical results) b. Numerikus eredmény értelmezése (DE kielégítése) c. Hibafüggvények megfogalmazása</p>		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi idő szakban	70%-os részvétel (ea+gy) 2 zárthelyi 2 házi feladat	vizsgaidő szakban
13.	Pótlási lehetőségek pótZH mindig a ZH-t követő gyakorlat idejében van; legfeljebb két pótlás lehetséges		
14.	Konzultációs lehetőségek oktatóval egyeztetve igény szerint		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom David Hutton: Fundamental of Finite Element Analysis		

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	56
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	20
	16.3	Felkészülés zárthelyire	20
	16.4	Zárthelyik megírása	4
	16.5	Házi feladat elkészítése	20
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	0
	16.9	Összesen	120
17.	Ellenrz adat		Kredit * 30
			120

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	dr. Barócsi Attila	egyetemi docens	BME AFT
	Majoros Tamás	tudományos segédmunkatárs	BME AFT

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	Dr. Koppa Pál	

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.