



Tantárgy kód **BMETE92AM43**

Tantárgy azonosító adatok							
1.	A tárgy címe	Numerikus analízis					
2.	A tárgy angol címe	Numerical Analysis					
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	2	+	2	+	2	f Kredit 6
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	BMETE92AM38	Analízis1	BMETE92AM37	Kalkulus2	BMETE91AM37	BevAlg2
	4.2						
	4.3						
5.	Kizáró tantárgyak						
6.	A tantárgy felelős tanszéke	Analízis Tanszék					
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Horváth Róbert	beosztása	egyetemi docens			

Akkreditációs adatok			
8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2015.02.16.	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja 2016.04.18.

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			
	Mátrixok, lineáris egyenletrendszerek, sajátértékek, differenciál- és integrálszámítás, Banach-terek, differenciálegy.			
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható)			
	TTK Matematika (BSc) képzés OpKut és Mérn. Mat. sávjának kötelező tárgya, az Elm. spec. köt. vál. tárgya			
11.	A tantárgy részletes tematikája			
	<p>Modellalkotás. Vektor- és mátrixnormák. Banach-féle fixponttétel. A norma és a sajátértékek kapcsolata. Nevezetes mátrixtípusok áttekintése. Feladatok kondíciószáma. A gépi számábrázolás tulajdonságai. Egyenletrendszerek érzékenysége. Mátrixok kondíciószáma. Gauss-módszer és tulajdonságai. LU-felbontás. Részleges és teljes főelemkiválasztás. Általános LU-felbontás. Cholesky-felbontás. Determináns és mátrix inverz számolási eljárások. Lineáris egyenletrendszerek iterációs megoldása. Relaxációs módszerek. Variációs típusú módszerek: gradiens és konjugált gradiens módszer, prekondicionált konjugált gradiens módszer. QR-felbontás előállítása Householder-tükrözésekkel vagy Givens-forgatásokkal. Túlhározott rendszerek megoldása normálegyenlettel és QR-felbontással. Legkisebb négyzetek értelemben legjobb közelítések. Sajátértékfeladatok kondicionáltsága. Hatványmódszer. Rayleigh-hányados. Inverz iterációk. QR-iteráció és Jacobi-iteráció. Nemlineáris egyenletek megoldása. Konvergenciasebesség. Intervallumfelezési, húr- és szelő-módszerek. Newton-módszer. Fixpont iterációk. Aitken-gyorsítás. Nemlineáris egyenletrendszerek megoldása. Polinominterpoláció Lagrange módszerével. Hibabecslés. Interpoláció Csebisev-alappontokon. Az interpolációs polinom Newton-féle előállítása, osztott differenciák. Hermite-interpoláció. Spline-interpoláció. Interpoláció trigonometrikus polinomokkal. Diszkrét Fourier-transzformáció. Gyors Fourier-transzformáció. Numerikus deriválás. Numerikus integrálás bevezetése: kvadratúraformula, pontossági és konvergenciarend, Newton-Cotes-formulák. Összetett kvadratúraformulák, Romberg-algoritmus. Gauss-kvadratúra. Kezdetiérték-feladatok megoldása. Konvergencia, stabilitás, konzisztencia. Explicit Euler, Implicit-Euler és Crank-Nicolson-módszer. Runge-Kutta-módszerek. Prediktor-korrektor módszerek. Lineáris többlépéses módszerek. Peremértékfeladatok megoldása belövessel ill. véges differenciákkal.</p>			
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja			
	szorgalmi időszakban	2 évfolyamzh (42-42%), 4 röpzh a házi feladatok számonkérésére ill. szorgalmi feladatok (16%). 2: 40%, 3: 55%, 4: 70%, 5:85%	vizsga-időszakban	-
13.	Pótlási lehetőségek			
	TVSZ szerint			
14.	Konzultációs lehetőségek			
	Az oktatók rendszeres heti fogadóóráin ill. e-mailben előre egyeztetett időpontokban.			
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom			
	Faragó I., Horváth R., Numerikus módszerek, BME Tankönyvtár, elektronikus jegyzet, 2013, http://tankonyvtar.ttk.bme.hu			
	Faragó I., Fekete I., Horváth R., Numerikus módszerek példatár, BME Tankönyvtár, elektronikus jegyzet, 2013.			
	Stoyan Gisbert, Matlab: Numerikus módszerek, grafika, statisztika, eszköztárak, Typotex 2008.			

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	84
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	35
	16.3	Felkészülés zárthelyire	35
	16.4	Zárthelyik megírása	5
	16.5	Házi feladat elkészítése	21
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	0
	16.9	Összesen	180
17.	Ellenőrző adat		Kredit * 30 180

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	Dr. Horváth Róbert	egyetemi docens	Analízis Tanszék

A tanszékvezető		
19.	Neve	aláírása
	Dr. Horváth Miklós	

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.