



Tantárgy kód

**BMETE90MX53**

**Tantárgy azonosító adatok**

1.	A tárgy címe	<b>Felsőbb matematika villamosmérnököknek – Analízis</b>							
2.	A tárgy angol címe	<b>Advanced Mathematics for Electrical Engineers – Mathematical Analysis</b>							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	<b>2</b>	+	<b>1</b>	+	<b>0</b>	<b>f</b>	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>Matematikai Intézet</b>							
7.	A tantárgy felelős oktatója	<b>Dr. Horváth Miklós</b>	beosztása	<b>egyetemi tanár</b>					

**Akkreditációs adatok**

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	<b>2014.07.03</b>	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	<b>2015.05.05</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 Egy- és többváltozós kalkulus, lineáris algebra.		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható) VIK Villamosmérnök MSc képzés kötelezően választható tárgya		
11.	A tantárgy részletes tematikája 1. Numerikus optimalizálás: Numerikus gyökkeresés nemlineáris egyenletek és egyenletrendszerek esetén (intervallumfelezési eljárás, szel módszer, egyszeri iteráció, Newton-módszer és változatai, csak megemlítve). Minimalizálás egy- és többdimenzióban (gradiens-alapú módszerek, Newton-módszerek, Gauss-Newton módszer). A SVD szerepe az optimalizálásban (legkisebb négyzetek módszere, általánosított inverz, összehasonlítás a QR felbontáson alapuló megoldással). 2. Hardy terek: Hardy-terek a jobb és bal félsíkon, norma. Nemtangenciális limesz a számegyenesen. A függvény visszaállítása a határfüggvényből Poisson- és Cauchy-integrállal. A $H^2$ Hardy-tér jellemzése Fourier-transzformációval (Paley-Wiener tétel). Projekció $H^2$ -re, Toeplitz operátor, Hankel operátor. Nehari tétele a Hankel-operátor normájáról. 3. Waveletek: Fourier-transzformált és inverze. Ablak Fourier-transzformáció. Alkalmazás az időbeli frekvencia lokalizációjára. Rekonstruálási formula. Jelfeldolgozás az idő-frekvencia tartományban. Folytonos wavelet-transzformációk: waveletek transzformálásának célja és definíciója. Rekonstruálási formulák. Frekvencia lokalizációja. Diszkrét idő-frekvencia analízisa és mintavételezése. Shannon-féle mintavételi tétel. Mintavételezés az idő-frekvencia tartományon. 4. Differenciálgeometria Vektormező fogalma, Lie-derivált, vektormező Lie-algebrája. $k$ -dimenziós részsokaság (submanifold), érintő tér (tangent space), $k$ -dimenziós disztribúció, teljesen integrálható disztribúció, involutív disztribúció. Frobenius-tétel: Egy disztribúció teljesen integrálható akkor és csak akkor, ha involutív. 5. Fixponttételek, maximumelv: Banach fixponttétele, Brouwer- és Schauder-fixponttétel. Euler-Lagrange egyenletek (többváltozós függvényekre is). Pontrjagin-féle maximumelv, alkalmazási példák. Diszkrét vezérlési feladatok, Bellman-egyenletek. Tyihonov-funkcionál.		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi idő szakban	Két zárthelyi teljesítése egyenként legalább 40%-ra. Zárthelyikkel és a házi feladattal együttesen elérhető összpontszám legalább 40%-ának teljesítése.	vizsgaidő szakban
13.	Pótlási lehetőségek A TVSZ szerint		
14.	Konzultációs lehetőségek Szükség esetén a számonkérések előtt a hallgatókkal egyeztetve		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom J. B. Garnett: Bounded analytic functions, Academic Press, New York, 1981. G. Kaiser, A Friendly Guide to Wavelets, Birkhauser, Basel 1994. Szenthe János: Bevezetés a síma sokaságok elméletébe, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest 2002. Pontrjagin, Boltyanskij, Gamkreidze, Miscsenko: Optimális folyamatok elmélete, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1968.		

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	<b>42</b>
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	<b>28</b>
	16.3	Felkészülés zárthelyire	<b>20</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	Egyéb elfoglaltság	<b>0</b>
	16.8	Vizsgafelkészülés	<b>0</b>
	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. Horváth Miklós</b>	<b>egyetemi tanár</b>	<b>Analízis Tanszék</b>

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	<b>Dr. Horváth Miklós</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.