



Tantárgy kód

BMETE90MX54

Tantárgy azonosító adatok

1.	A tárgy címe	Felsőbb matematika villamosmérnököknek – Haladó lineáris algebra							
2.	A tárgy angol címe	Advanced Mathematics for Electrical Engineers – Linear Algebra							
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	2	+	1	+	0	f	Kredit	3
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	Matematikai Intézet							
7.	A tantárgy felelős oktatója	Dr. Rónyai Lajos	beosztása	egyetemi tanár					

Akkreditációs adatok

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	2014.07.03	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	2015.05.05
----	------------------------------------	-------------------	---	-------------------

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.

Tematika			
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít		
	BSc matematika		
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		
	<p>A lineáris algebra tanult alapfogalmainak áttekintése. Vektortér, mátrix, lineáris egyenletrendszer, determináns, sajátérték. Cayley-Hamilton-tétel, hasonlóság. Bilineáris formák, euklideszi terek. Speciális mátrixok (szimmetrikus, Hermite-, ortogonális, unitér, (szemi-definit). Jordan-normálforma, f tengelytétel.</p> <p>A Moore-Penrose-inverz és alkalmazásai. Projekciók. Inkonzisztens lineáris egyenletrendszerek közelítő megoldása. Nevezetes lineáris mátrixegyenletek ($AXB=C$, $AX-XB=C$, $AX-YB=C$).</p> <p>Normák és mátrixfüggvények. A spektrális és az euklideszi (Frobenius-) mátrixnorma, p-normák. Sajátértékekre vonatkozó egyenletrendszerek (Gersgorin, Schur). Mátrixfüggvények, előállításuk polinomokkal, a mátrix-exponenciális.</p> <p>Nem negatív elemű mátrixok. Pozitív, reducibilis és irreducibilis mátrixok. Frobenius és Perron tételei. Sztochasztikus mátrixok. Kapcsolat a Markov-láncokkal. Birkhoff tétele, kapcsolat a párosítási feladattal, a Frobenius-König-tétel.</p> <p>Szinguláris értékek szerinti felbontás (SVD). Poláris felbontás. SVD és alacsony rangú közelítések, Eckart-Young-tétel. A QR-felbontás fogalma. Householder-tükrözések.</p> <p>Lineáris mátrixegyenletrendszerek. Konvex halmazok, konvex függvények, konvex optimalizálás, konvex programok. Az ellipszoid algoritmus. Lineáris mátrix egyenletrendszerek, alkalmazási példák.</p> <p>Nevezetes alkalmazások. Nemnegatív és szimmetrikus mátrixok az internetes lapokat rangsoroló algoritmusokban; SVD az információkeresés gyakorlatában; hibajavító kódok; titokmegosztás.</p>		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi id szakban	Két zárthelyi teljesítése egyenként legalább 40%-ra. Zárthelyikkel és a házi feladattal együttesen elérhető összpontszám legalább 40%-ának teljesítése.	vizsgaid szakban
13.	Pótlási lehetőségek		
	A TVSZ szerint		
14.	Konzultációs lehetőségek		
	Szükség esetén a számonkérések előtt a hallgatókkal egyeztetve.		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom		
	V.V. Praszolov: Lineáris algebra, Typotex, 2005. Rózsa Pál: Lineáris algebra és alkalmazásai, Tankönyvkiadó 1991.		
	A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerical Mathematics, Springer, New York, 2000., Wettl Ferenc: Lineáris algebra, online jegyzet		
	W. L. Winston: Operációkutatás: Módszerek és alkalmazások I-II, Aula Könyvkiadó, Budapest 2003.		

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	42
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	18
	16.3	Felkészülés zárthelyire	20
	16.4	Zárthelyik megírása	0
	16.5	Házi feladat elkészítése	10
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	0
	16.9	Összesen	90
17.	Ellenrz adat		Kredit * 30
			90

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
18.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	Dr. Rónyai Lajos	egyetemi tanár	Algebra Tanszék

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	Dr. Nagy Attila	

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 felhasználható 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.