

## TANTÁRGYI ADATLAP

Kari Tanácsi elfogadás:  
Szám/dátum

### 1. Tanulmányi program adatai

1.1. Intézmény	Sapientia EMTE Kolozsvár
1.2. Kar	Marosvásárhelyi Műszaki és Humán Tudományok Kar
1.3. Tanszék	Gépészmérnöki
1.4. Képzési ág	Mechatronika és robotika
1.5. Képzési szint	BSc alapképzés
1.6. Tanulmányi program / Képzettség	Mechatronika/Mechatronikus mérnök

### 2. Tantárgy adatai

2.1. Tantárgy címe	<b>Numerikus módszerek</b>						
2.2. Előadás felelőse	Kupán Pál						
2.3. Egyéb oktatási tevékenységek felelősei	szeminárium						
	gyakorlat	Kupán Pál					
	terv						
2.4. Év:	2	2.5. Félév:	4	2.6. Követelmény típus	koll	2.7. Felvétel típusa	DI

### 3. Teljes becsült időráfordítás (oktatási tevékenységek féléves óraszama)

3.1. Heti óraszám	4	Melyből: 3.2. Előadás	2	3.3. Szeminárium / gyakorlat/ terv	2
3.4. Tantervi teljes óraszám	56	Melyből: 3.5. Előadás	28	3.6. Szeminárium / gyakorlat / tervek	28
Ráfordított idő eloszlása:					óra
Tankönyvből, jegyzetből, könyvészetből és saját jegyzetelésből való tanulás					20
Kiegészítő dokumentálódás könyvtárban, elektronikus hozzáférési lehetőségeken és terepen					20
Szemináriumok/gyakorlatok előkészítése, témák, referátumok, portfóliók, esszék kidolgozása					16
Tutori tevékenység					-
Felmérések					-
Egyéb tevékenységek: .....					-
3.7. Egyéni tanulás teljes óraszama	56				
3.8. Félévi teljes óraszám	112				
3.9. Kreditszám	4				

### 4. Előfeltételek (esetenként)

4.1. Tantervi	
4.2. Kompetencia	

## 5. A tevékenységek lebonyolításának feltételei (megnevezni esetenként a szükséges infrastruktúrát)

5.1. Előadás lebonyolítása	
5.2. Szeminárium/ gyakorlat/ terv lebonyolítása	

## 6. Megszerzendő sajátos kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematikai fogalmak és módszerek megértése</li> <li>• A matematikai adatok feldolgozása, folyamatok elemzése és értelmezése</li> <li>• Elméleti fogalmak megértése, új feladatok általánosítása</li> <li>• Algoritmusok megértése, illetve alkalmazása</li> </ul>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A munka szabályainak hatékony és szigorú alkalmazása. A tudomány és oktatás iránt felelős hozzáállás.</li> <li>• Anyanyelven és világnyelven való fejlett kommunikáció</li> </ul>

## 7. Tantárgy célkitűzései (a megszerzendő kompetenciákkal összefüggésben)

7.1. Tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A numerikus eljárások ismertetése</li> <li>• Gyakorlati feladatok modellezése</li> </ul>
7.2. Sajátos célkitűzések	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konkrét feladatok matematikai modellezése</li> <li>• A hallgató megismeri a numerikus módszerek sajátos fogalmait, eljárásait</li> </ul>

## 8. Tartalom

8.1. Előadás	Oktatási módszerek	Megjegyzések
<b>1. A hibaszámítás</b>  Lebegőpontos számábrázolás. Hibaszámítás, hibaterjedés.	előadás	2 óra
<b>2. Egyenletek numerikus megoldása</b>  Gyökök szétválasztása. A felező módszer. A húr módszer. Az érintő módszer. Konvergencia és hibabecslés. A Steffensen-féle módszer. A párhuzamos egyenesek módszere.	előadás	2
Fokozatos közelítések módszere. A Horner séma. Algebrai egyenletek gyökeinek a meghatározása a Newton-Horner-féle módszer segítségével. Az említett módszerek felhasználása függvények optimum meghatározására.	előadás	2
<b>3. Nemlineáris egyenletrendszerek megoldásának módszerei</b>  Vektor és mátrix normák. A Newton-Raphson	előadás	2

módszer.		
<b>4. Lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldása.</b>  Pontos módszerek. Háromszög alakú egyenletrendszerek. A Gauss módszer és alkalmazásai: determináns, inverz számítása.	előadás	2
Az LU faktorizációs módszer. Iteratív módszerek: Jacobi-féle módszer, a Seidel-féle módszer.	előadás	2
Legkisebb négyzetek módszere túlhatározott lineáris egyenletrendszerek esetében.  Sajátérték, sajátvektor kiszámítása: Krylow, illetve hatvány módszer.	előadás	2
<b>5. Függvény approximáció, interpoláció.</b>  Analitikus függvények numerikus kiszámítása. Polinomiális interpoláció. Lagrange-féle interpoláló polinom. Véges differenciák. Newton-féle interpolációs polinom. Runge-féle ellenpélda. Szakaszos interpoláció. Lineáris, illetve köbös spline interpoláció. Bilineáris interpoláció. A legkisebb négyzetek módszere.	előadás	4
<b>6. Numerikus deriválás és integrálás.</b>  Numerikus deriválási képletek. A maradék becslése. Kvadratura képletek: a téglalap módszer, a trapéz módszer és a Simpson-féle módszer. A maradék becslése.	előadás	2
<b>7. Közönséges differenciálegyenletek és egyenletrendszerek numerikus megoldása.</b>  A Cauchy probléma elsőfokú közönséges differenciálegyenletekre. Az Euler, illetve Runge-Kutta-féle módszerek. Elsőfokú közönséges differenciál egyenletrendszerek.  Másodrendű differenciálegyenletek megoldása.	előadás	6
<b>8. Parciális differenciálegyenletek numerikus megoldása.</b>  Parabolikus, elliptikus és hiperbolikus parciális differenciálegyenletek. A véges differenciák felhasználása a rács módszer esetén a fenti parciális differenciálegyenletek numerikus megoldásához.	előadás	2

Könyvészet

1. Bahvalov N.Sz. *A gépi matematika numerikus módszerei*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
2. Bajcsay P. *Numerikus analízis*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1978.
3. Bjezikovics Ja.Sz. *Közelítő számítások*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1952.
4. Bjoerck A., Dahlquist G. *Numerical mathematics and scientific computation*, vol.1, SIAM, 2008.
5. de Boor C. *A practical guide to splines*, Springer-Verlag New York Heidelberg Berlin, 1978.
6. Conte S.D., de Boor C. *Elementary numerical analysis. An algorithmic approach*, 3ed., McGraw-Hill, 1980.
7. Coman Gh. *Analiză numerică*, Editura Libris, Cluj-Napoca, 1995.
8. Forsythe G.E., Malcolm M.A., Moler C.B. *Computer methods for mathematical computations*, Prentice-Hall, 1977.
9. Kahaner D., Moler C., Nash S. *Numerical methods and software*, Prentice-Hall, 1989.
10. Lazăr I. *Metode numerice cu funcții în C++*, Presa universitară clujeană, Cluj-Napoca, 2001.
11. Obádovics J. Gy. *Gyakorlati számítási eljárások*, Gondolat Kiadó, 1972.
12. Popper Gy. Csizmás F. *Numerikus módszerek mérnököknek*, Akadémiai Kiadó, Typotex, Budapest, 1993.
13. Press W., Teukolsky S., Vetterling W., Flannery B., *Numerical recipes in C*, Cambridge Univ. Press, 1992.
14. Singiresu R. *Applied numerical methods for engineers and scientists*, Prentice-Hall, 2002.
15. Stoyan G., Takó G. *Numerikus módszerek*, Typotex, 2005.
16. Strang G. *Introduction to applied mathematics*, Wellesley-Cambridge, 1986.
17. Virágh J. *Numerikus matematika*, Szeged JATE Press, 2003.
18. Vladislav T., Raşa I. *Analiză numerică*, Editura Tehnică, București, 1997.

8.2. Szeminárium / 8.3. Gyakorlat / 8.4. Terv	Oktatási módszerek	Megjegyzések
1. Hibaszámítás.	begyakorlás	4 óra
2. Felező, húr módszer.	begyakorlás	2
3. Newton, Steffensen, Newton-Horner módszer, fokozatos közelítések.	begyakorlás	2
4. Newton-Raphson (nemlineáris egyenletrendszerek).	begyakorlás	2
5. Háromszög lin. egyenletrendszerek, Gauss módszer, alkalmazások.	begyakorlás	2
6. LU módszer. A Jacobi-féle iteratív módszer. Rosszul kondicionált mátrixok.	begyakorlás	2
7. Sajátérték, sajátvektor, hatvány módszer.	begyakorlás	2
8. Lagrange interpoláció.	begyakorlás	2
9. Spline interpoláció.	begyakorlás	2
10. Közelítés legkisebb négyzetek módszerrel.	begyakorlás	2

11. Numerikus deriválás, numerikus integrálás.	begyakorlás	2
12. Diff.egyenletek, Euler, Runge-Kutta módszer.	begyakorlás	2
13. Differenciál egyenletrendszerek.	begyakorlás	2
14. Parciális differenciálegyenletek.	begyakorlás	2

#### Könyvészet

1. Mathews, J.H, Fink, K.D. *Numerical methods using Matlab*, (3,ed.) Prentice-Hall, 1999.
2. Moler, C.B. *Numerical computing with Matlab*, (revised reprint), SIAM, 2008.
3. \*\*\*, *Analiză numerică-Lucrări de laborator*, Univ. Babeş-Bolyai, Fac. de Matematică și Informatică, Cluj Napoca, 1994.

### 9. A tantárgy tartalmának összevetése a tanulmányi programnak megfelelő tudományos közösség, szakmai szervezetek és reprezentatív munkáltatók elvárásaival

--

### 10. Felmérés

Tevékenység típusa		10.1. Felmérési kritériumok	10.2. Felmérési módszerek	10.3. Aránya a végső jegyből
10.4. Előadás		Fogalmak helyessége. Feladatok megértése, helyes megfogalmazása, megoldása.	Kollokvium	67%
10.5	Szeminárium			
	Gyakorlat	Feladatok megoldása.	Labor tevékenység	33%
	Terv			
10.6 Minimális teljesítmény elvárás				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• elemi fogalmak ismerete</li> <li>• egyszerű feladatok megoldása</li> </ul>				

Dátum                      Előadás felelősenek aláírása és gyakorlati órák felelősenek aláírása

2013.09.01.

dr. Kupán Pál

Tanszéki láttamozás dátuma

Tanszékvezető aláírása

2013.10.11.

dr. Kátai Zoltán