

**ELTE IK, Numerikus Analízis Tanszék**  
**Tantárgyi dokumentáció**

**TÁRGY NEVE: A lineáris algebra numerikus módszerei EA**

**TÁRGY KÓDJA: IPM-08modLANME**

**Összes kredit: 2**

**Összes óraszám: 2**

<b>Óra típusa</b>	<b>előadás</b>	<b>gyakorlat</b>	<b>konzultáció</b>
Kredit	2		
Heti óraszám	2		
Számonkérés módja	K		

**Tematika:**

Két- és háromtényezős szorzatfelbontások: a lineáris algebra kanonikus alakjai.

Mátrixok approximációja adott (pl. szimmetrikus, pozitív szemidefinit, ortogonális, normális, illetve kis rangú) függvényosztályból. A megfelelő iterációs közelítések.

Mátrixok függvényei a Lagrange/Hermite-interpoláció, valamint a Cayley-Hamilton-tétel segítségével. Alkalmazás lineáris differenciálegyenletre.

A Gauss-Seidel-iteráció optimális relaxációs paraméterének a meghatározása pozitív definit tridiagonális mátrixra (Young).

Toeplitz mátrixok prekondicionálása a lineáris egyenletrendszer gyorsabb megoldása érdekében (Strang, Chan-féle prekondicioner).

A majorizáció fogalma. A mátrixok főátlója és sajátértékei közti összefüggés. Lidszkij, Hoffmann-Wielandt tétele. Geometriai alkalmazások.

A szemidefinit programozás elemei: többváltozós nem-negatív polinomok négyzetösszegre hozhatósága a Gram-mátrix módszerrel.

A síkbeli Laplace-egyenlet megoldása a kör kerületén adott polinommal a konjugált gradiens módszer alkalmazásával.

Ritka mátrixok tárolása és használata MATLAB-ban.

**Irodalom:**

R. A. Horn, Ch. R. Johnson: *Matrix Analysis* (Cambridge Univ. Press)

(Proposed for studying matrices - ajánlott irodalom a mátrixokhoz)

Nicolas J. Higham: *Matrix Nearness Problems and Applications*

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.35.2899>

**Ajánlott irodalom:**

A. W. Marshall, I. Olkin: *Inequalities: Theory and Majorization and its Applications*

D. M. Young: *Iterative Solution of large linear systems*

magyarul: D. M. Young: *Nagy lineáris rendszerek iterációs megoldása*

Strang, G.: *A Proposal for Toeplitz Matrix Calculations* (Studies in Appl. Math., Vol. 74 (1986), pp. 171-186)

<http://citeseer.ist.psu.edu/old/626649.html>

T. F. Chan: *An optimal circulant preconditioner for Toeplitz systems* (SIAM J. Sci. Stat. Comp., 9(1988), 766-771)

Pablo A. Parrilo: *Algebraic Techniques and Semidefinite Optimization* (Lecture Notes)

<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Electrical-Engineering-and-Computer-Science/6-972Spring-2006/LectureNotes/index.htm>

Victoria P., Thorston W.: *An algorithm for sums of squares of real polynomials*

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.40.9543>

Bruce R.: Some concrete aspects of Hilbert's 17-th problem:

<http://www.math.uiuc.edu/~reznick/hil17.pdf>