

Facultatea de Construcții
Școala Doctorală
Anul universitar 2009-2010

**METODE DE CALCUL NUMERIC UTILIZATE ÎN ANALIZA
STRUCTURILOR
PROGRAMA**

24 ore Curs; 24 ore Aplicații

1. Introducere în calculul științific 2 ore
Analiza numerică și calculul științific. Reprezentarea numerelor în calculator (rapel). Erori, măsura erorii. Condiționarea problemei. Stabilitatea metodei. Exemple.
2. Metode numerice pentru sisteme de ecuații neliniare 2 ore
Punct fix. Newton, cvasi-Newton.
3. Metode numerice pentru sisteme de ecuații liniare 4 ore
 - Metode directe (Gauss, LU, Cholesky).
 - Metode iterative (Jacobi, Gauss-Seidel, SOR).
 - Stabilitatea soluției și condiționarea sistemului.
4. Metode numerice pentru problema de valori proprii 6 ore
 - Definiții, proprietăți. Metoda puterii și variante.
 - Metoda Jacobi.
 - Metoda QR.
 - Problema generalizată; reducerea la problema standard. Aplicații.
5. Interpolare polinomială. Derivare numerică. 2 ore
6. Metode numerice pentru ecuații diferențiale 2 ore
 - Operatori într-un singur pas, în mai mulți pași, explițiți, implițiți. Ordin de convergență și stabilitate.
 - Metode Runge-Kutta (RK4, RK-Felberg, RK-Verner; Nystrom).
 - Metode în mai mulți pași; metode predictor-corector. Ecuații “rigide”.
7. Operatori de integrare directă în Dinamica structurilor 3 ore

Diferențe centrale. Newmark. Alți operatori.	
8. Metoda elementelor finite pentru analiza neliniara (geometrică și fizică) a structurilor: structuri în cadre plane și spațiale; masive 2D și 3D.	2 ore
9. Probleme speciale privind modelarea cu elemente finite a structurilor. Instabilități numerice.	1 oră
Total	24 ore

BIBLIOGRAFIE (principală)

1. Chisăliță A., “Numerical Analysis“, UTC-N, 2002
2. Chisăliță A., “Metode numerice – Curs on-line“, UTC-N, 2009,
[ftp.utcluj.ro/pub/users/chisalita/Scoala doctorala](ftp.utcluj.ro/pub/users/chisalita/Scoala_doctorala)
3. Chisăliță A., “Biblioteca ANA – Manual de utilizare“, UTC-N, 2007,
<ftp.utcluj.ro/pub/users/chisalita/ANA/DOC/>
4. Chisăliță A., “Biblioteca ANA_EcDif“, UTC-N, 2007,
ftp.utcluj.ro/pub/users/chisalita/ANA_EcDif
5. Chiorean, C.G., Aplicații software pentru analiza neliniara a structurilor în cadre, Ed. UTPRES, Cluj-Napoca, 2006
6. Chiorean, C.G., Barsan, G.M., Large deflection distributed plasticity analysis of 3D steel frameworks, Computers & Structures, Vol. 83(19-20), pp. 1555-1571, 2005.
7. Silva, M.A.G., Cismasiu, C., Chiorean, C.G., Numerical simulation of ballistic impact on composite laminates, International Journal of Impact Engineering, 131(3), pp. 289-306, 2005.
8. Atkinson K. E., “An Introduction to Numerical Analysis“, John Wiley & Sons, N.Y., 1978. 2nd edition, 1989.
9. Curtis F. G., “Applied Numerical Analysis“, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1978.

10. Goldberg D., "What Every Computer Scientist Should Know About Floating-Point Arithmetic", ACM Computing Surveys, Vol 23, No 1, March 1991. <http://www4.ncsu.edu/~gremaud/MA402/goldberg.pdf>
11. Jennings, A., "Matrix Computation for Engineers and Scientists", J.Wiley & Sons, 1980.
12. Kincaid D., and Cheney W., "Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing", 2nd edition, Brooks/Cole Publ. Co., 1996.
13. Meglicki Z., "Eigensystems", in "Advanced Scientific Computing", 2001, <http://beige.ucs.indiana.edu/B673/node22.html> .
14. "Compaq Visual Fortran Language Reference Manual", 2001, <http://h18009.www1.hp.com/fortran/docs/index.html#dvf>
15. "Compaq Visual Fortran Programmer's Guide", 2001, <http://h18009.www1.hp.com/fortran/docs/index.html#dvf>

* Lecturi speciale:

16. * Golub G. H. and Van Loan C. F., "Matrix Computations", John Hopkins Univ. Press, Baltimore & London, 1996.
17. * Wilkinson J. H., "The Algebraic Eigenvalue Problem", Clarendon Press, Oxford, 1965.
18. * Wilkinson J. H., "Convergence of LR, QR, and Related Algorithms", Comput. J., 8, 1965, 77-84.

Cap. 7 (suplimentar):

19. Bathe K.-J. and Wilson E. L., "Numerical Methods in Finite Element Analysis", Prentice-Hall, Inc., 1976.
20. Dokainsh M. A. and Subbaraj K., "A survey of direct time-integrations methods in structural dynamics – I. Explicit methods", Computers & Structures Vol.32, 6 (1989), 1371-1386.
21. Dormand R. J., "Numerical Methods for Differential Equations. A Computational Approach", CRC Press LLC, Boca Raton & New York, 1996.

22. Hairer E., Nørsett S.P., and Wanner G., “Solving Ordinary Differential Equations I (Nonstiff Problems)”, Springer-Verlag, 1987.
23. Newmark N. M.,”A Method of Computation for Structural Dynamics”, J. Eng. Mech. Div., ASCE **85** (1959), 67-94.
24. Subbaraj K. and Dokainsh M. A., “A survey of direct time-integrations methods in structural dynamics – II. Implicit methods”, Computers & Structures Vol.32, **6** (1989), 1387-1401.

Octombrie 2009

Prof. dr. ing., lic. mat., Adrian Chisăliță