

PROGRAMA CURSULUI DE METODE NUMERICE

I. Interpolarea funcțiilor. (2 ore)

- Taylor, Lagrange, Newton, pe noduri echidistante, pe noduri multiple (Hermite) – caz particular pe noduri duble, prin funcții spline cubice, interpolarea trigonometrică, aproximarea funcțiilor de două variabile, metoda celor mai mici pătrate;

II. Derivare și integrare numerică. (2 ore)

- Diferențe divizate (diferențe finite și diferențe divizate, formule de calcul pentru diferențele divizate de ordin superior, funcții spline).
- Formule de integrare numerică: formule de cuadratură cu două noduri (trapezului), metoda Romberg (generare iterativă a formulei), formula de cuadratură cu trei noduri (Simpson), formula de cuadratură cu patru noduri (Newton), metoda Richardson, metode adaptative (pasul de integrare adaptat în raport cu variația funcțională), calculul integralelor duble pe triunghi, evaluarea momentelor de inerție în calculele de rezistența materialelor și element finit;

III. Metode numerice în algebra liniară. (4 ore)

- Metode directe de rezolvare a sistemelor liniare (Gauss, pivotarea parțială, totală, rezolvarea simultană, metoda rădăcinii pătrate, metoda LR, algoritmul lui Choleski, lema substituției, inversarea matricilor, metoda iterativă pentru inversă);
- Metode iterative de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare (Gauss-Seidel, Jacobi);
- Metode pentru determinarea polinomului caracteristic, a vectorilor și valorilor proprii.
 - Metode pentru determinarea polinomului caracteristic: metodele Leverrier, Krylov, Fadeev, Danilevski, folosind tridiagonalizarea matricilor simetrice (Lanczos);
 - Metode pentru determinarea vectorilor și valorilor proprii: calcul iterativ al valorilor și vectorilor proprii pentru matrici simetrice, a puterii, Hessenberg-QR, Householder-Givens;.
- Problema programării liniare – algoritmul Simplex;

IV. Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare. (2 ore)

- Aproximarea soluției prin expresii analitice (metoda dezvoltării în serie Taylor, metoda aproximărilor succesive a lui Piccard);
- Aproximarea soluției printr-un tabel de valori (metodele Euler, Euler-Cauchy, metode de tip Runge-Kutta);

V. Rezolvarea numerică a ecuațiilor neliniare și a sistemelor de ecuații neliniare. (2 ore)

- Algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice: teoreme de punct fix, rezolvarea ecuațiilor algebrice (metoda aproximațiilor succesive, Newton, Lagrange, Bairstow);
- Metodele biseției, secantei, Metodele Newton (tangentei), Newton modificată, aproximațiilor succesive, gradientului, Bairstow, Sturm (pentru separarea rădăcinilor reale ale unei ecuații algebrice);

VI. Metode numerice pentru integrarea ecuațiilor cu derivate parțiale. (2 ore)

- Aproximarea derivatelor de ordinul întâi și de ordinul doi prin diferențe finite;
- Ecuații de tip eliptic (ecuațiile lui Laplace și Poisson);
- Ecuații de tip parabolic;
- Ecuații de tip hiperbolic.