

Programma del Corso di “Laboratorio di Calcolo Numerico”
Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Docente Domenico Vitulano
A.A. 2019-2020

I testi di riferimento sono i seguenti:

L. Gori, *Calcolo Numerico* (V Ediz.), Ed. Kappa, Roma, 2006.

L. Gori, M.L. Lo Cascio, F. Pitolli, *Esercizi di Calcolo Numerico* (II Ed.), Ed. Kappa, Roma, 2007.

S. C. Chapra, R. P. Canale, *Numerical Methods for engineers*, Calcolo scientifico, Springer, McGraw Hill, 2010

I. Introduzione alla programmazione in Matlab

II. Simulazioni in Matlab per la soluzione di equazioni non lineari e sistemi di equazioni non lineari

Separazione delle radici. Metodo di bisezione: convergenza, criteri di arresto. Metodi di linearizzazione: metodo di Newton-Raphson, metodo delle secanti.

Metodi iterativi a un punto e Sistemi di equazioni non lineari.

III. Simulazioni in Matlab per la soluzione di problemi di algebra lineare

Condizionamento di un sistema lineare. Metodi diretti: Metodo di eliminazione di Gauss. Fattorizzazione LU.

Generalità sui metodi iterativi: Metodi di Jacobi, di Gauss-Seidel.

IV. Simulazioni in Matlab per la soluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali

Soluzione numerica del problema di Cauchy. Metodi one-step espliciti: metodo di Eulero-Cauchy, Metodo di Heun, Metodi di Runge Kutta. Convergenza dei metodi one-step espliciti. Sistemi di equazioni differenziali ordinarie del primo ordine. Cenni su problemi ai limiti.

Cenni sulla soluzione di p.d.e. con il metodo delle differenze finite. Equazione di Laplace. Condizioni al bordo: Dirichlet e Neumann. Metodo di Liebmann. Problemi con bordo irregolare.

V. Simulazioni in Matlab per l'approssimazione di dati e funzioni

Espressione di Lagrange del polinomio interpolatore ed espressione dell'errore di troncamento.

Funzioni Spline. Spline naturali. Approssimazione polinomiale ai minimi quadrati.

VI. Simulazioni in Matlab per l'integrazione numerica

Formule di Newton-Cotes: formula del trapezio, formula di Cavalieri-Simpson.