

Programma del Corso di “Analisi e Calcolo Numerico”
Corso di Laurea in Ingegneria Energetica
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. Nozioni Introduttive.

Errori e loro propagazione. Rappresentazione dei numeri. Condizionamento di un problema. Stabilità degli algoritmi. Alcuni cenni su MATLAB.

II. 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, cenni sul metodo delle secanti.

Metodi iterativi a un punto: convergenza, proprietà della successione di approssimazioni. Esercitazione in Matlab.

III. Algebra lineare numerica

Generalità sui sistemi lineari. Condizionamento di un sistema lineare. Metodi diretti: Metodo di eliminazione di Gauss. Fattorizzazione LU.

Generalità sui metodi iterativi: Metodi di Jacobi, di Gauss-Seidel. Criteri di convergenza. Esercitazione in Matlab.

IV. Soluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali

Soluzione numerica del problema di Cauchy, definizioni e concetti base. Errore di troncamento locale, errore globale. Consistenza, stabilità, convergenza dei metodi. 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. Esercitazione in Matlab.

V. Approssimazione di dati e funzioni

Generalità sul problema dell'approssimazione: spazi di funzioni approssimanti, criteri di approssimazione, fonti di errore nell'approssimazione. Espressione di Lagrange del polinomio interpolatore ed espressione dell'errore di troncamento.

Funzioni Spline. Spline naturali. Approssimazione polinomiale ai minimi quadrati. Esercitazione in Matlab.

VI. Integrazione numerica

Formule di quadratura interpolatorie: concetti base, grado di precisione, resto ed errore di propagazione. Formule di Newton-Cotes: formula del trapezio, formula di Cavalieri-Simpson. Convergenza delle formule di quadratura. Esercitazione in Matlab.