



UNIVERSITÀ DI PISA

CALCOLO NUMERICO

STEFANO MASSEI

Anno accademico 2023/24
CdS INGEGNERIA INFORMATICA
Codice 173AA
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CALCOLO NUMERICO	MAT/08	LEZIONI	60	STEFANO MASSEI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base del Calcolo Numerico per la risoluzione di sistemi lineari, equazioni e sistemi non lineari, calcolo di autovalori ed autovettori, l'approssimazione di funzioni, il calcolo di integrali definiti e risoluzione di equazioni differenziali lineari.

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze consiste nello svolgimento di una prova scritta e di una prova orale.

Capacità

L'insegnamento ha l'obiettivo di sviluppare le capacità di utilizzo degli strumenti matematici introdotti per affrontare la risoluzione numerica di modelli matematici derivanti da problemi dell'ingegneria.

Modalità di verifica delle capacità

La verifica delle capacità è effettuata tramite confronto e discussione durante le lezioni e, dopo la prova scritta, si conclude durante la prova orale.

Comportamenti

L'insegnamento ha l'obiettivo di sensibilizzare gli studenti sulla necessità di un approccio matematicamente rigoroso nell'utilizzo degli algoritmi numerici.

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti avviene con la prova scritta e con la prova orale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenza degli strumenti forniti nei corsi di Algebra Lineare, Analisi Matematica I e Analisi Matematica II.

Indicazioni metodologiche

Le lezioni saranno tenute in presenza.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

ANALISI DELL'ERRORE. Rappresentazione in base dei numeri reali. Numeri di macchina. Troncamento e Arrotondamento. Errori di rappresentazione. Operazioni con i numeri di macchina. Cancellazione numerica. Condizionamento di un problema. Stabilità di un algoritmo.

RICHIAMI di ALGEBRA LINEARE. Autovalori ed autovettori. Trasformazione di matrici per similitudine. Localizzazione degli autovalori: teoremi di Gerschgorin. Norme di vettori e di matrici.

SISTEMI LINEARI. Condizionamento del problema. Metodi diretti: metodo di Gauss; strategia del pivoting; fattorizzazioni LU e QR. Metodi iterativi: costruzione dei metodi; condizioni di convergenza; criteri di arresto. Metodi iterativi classici: Jacobi e Gauss-Seidel.

EQUAZIONI NON LINEARI. Convergenza e ordine di convergenza di una successione. Metodo di bisezione. Metodo delle secanti. Metodo di Newton. Metodi iterativi stazionari ad un punto: teorema di convergenza locale; ordine di convergenza. Criteri di arresto.



UNIVERSITÀ DI PISA

AUTOVALORI. Metodo delle potenze. Matrici di Hessenberg ed il metodo QR per il calcolo di autovalori.

INTERPOLAZIONE ED APPROSSIMAZIONE. Interpolazione polinomiale: esistenza ed unicità del polinomio interpolante. Formula di Lagrange. Differenze divise e polinomio interpolante nella base di Newton. Errore nella interpolazione polinomiale. Interpolazione di Hermite. Errore nella interpolazione di Hermite. Interpolazione mediante funzioni spline. Metodo dei minimi quadrati nel discreto.

INTEGRAZIONE NUMERICA. Formule di quadratura di tipo interpolatorio. Errore e grado di precisione. Formule di Newton-Cotes. Formule gaussiane.

METODI PER EQUAZIONI DIFFERENZIALI. Metodo di Eulero esplicito ed implicito. Errore di approssimazione e stabilità.

Bibliografia e materiale didattico

- Dispense del corso.
- Bini-Capovani-Menchi: Metodi Numerici per l'Algebra Lineare, Zanichelli, Bologna, 1988
- Bevilacqua-Bini-Capovani-Menchi: Metodi Numerici, Zanichelli, Bologna, 1992

Modalità d'esame

Prova scritta e successiva prova orale.

Le prove d'esame, se svolte per via telematica, saranno tenute su un canale delle piattaforme indicate dall'Ateneo.

Ultimo aggiornamento 25/10/2023 09:38