



ANNO ACCADEMICO: 2018/2019

INSEGNAMENTO/MODULO: CALCOLO NUMERICO

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Caratterizzante

DOCENTE: Concetta Laurita

e-mail: concetta.laurita@unibas.it

sito web:

telefono: 0971205846

cell. di servizio (facoltativo):

Lingua di insegnamento: Italiano

n. CFU: 6

n. ore:

n. ore totali: 54

n. ore lezione: 32

n. ore esercitazione: 22

Sede: Potenza

Scuola: Scuola d'Ingegneria

CdS: Ingegneria Meccanica (LM)

Semestre: I

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

o **Conoscenza e capacità di comprensione:**

L'insegnamento di Calcolo Numerico consente agli studenti di completare il proprio bagaglio di conoscenze e strumenti matematici necessario per affrontare lo studio di modelli che sono basati su equazioni differenziali e/o richiedano la risoluzione di (sistemi di) equazioni lineari e non-lineari. In particolare, esso consente allo studente di approfondire la conoscenza dei principali metodi per l'approssimazione di dati e funzioni, per la quadratura e la derivazione numerica e dei principali metodi numerici per la risoluzione di sistemi lineari, equazioni non lineari ed equazioni differenziali ordinarie.

o **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

L'obiettivo è fornire agli studenti la capacità di

- scegliere tra metodi numerici antagonisti per la risoluzione di uno specifico modello fisico-matematico, con particolare riferimento a confronto tra le velocità di convergenza, stabilità degli algoritmi, costo computazionale;
- di raggiungere un buon livello di dimestichezza nella programmazione autonoma di algoritmi, ad esempio, in MatLab per l'implementazione dei metodi numerici studiati;
- di interpretare i risultati numerici forniti dalla macchina, implementate le opportune procedure numeriche.

o **Autonomia di giudizio:**

Lo studente deve essere in grado di sapere affrontare in maniera autonoma e con senso critico la scelta tra diversi metodi atti alla risoluzione di un particolare problema numerico.

o **Abilità comunicative:**

Lo studente deve acquisire la capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, i problemi numerici e i relativi metodi di risoluzione appresi, sapendo argomentare circa la scelta delle procedura più competitiva da utilizzare.

o **Capacità di apprendimento:**

Le attività formative mirano a fornire una metodologia ed una capacità di affrontare e risolvere problemi numerici non necessariamente uguali a quelli affrontati durante lo svolgimento del corso.

PREREQUISITI

È necessario avere acquisito e assimilato le seguenti conoscenze e abilità fornite dagli insegnamenti di Analisi Matematica I, Analisi Matematica II, Geometria e Informatica impartiti nel corso di laurea triennale:

o studio di funzioni

o integrazione di funzioni reali di una variabile reale

o equazioni differenziali ordinarie

o spazi vettoriali

o sistemi lineari

o elementi di programmazione in MaLab e loro applicazione pratica per la creazione di codici atti ad implementare semplici algoritmi di calcolo.

CONTENUTI DEL CORSO

Aritmetica finita. Errori



Rappresentazione dei numeri in un calcolatore. Singola e Doppia Precisione. Errore assoluto ed errore relativo. Epsilon macchina. Analisi del condizionamento di un problema e della stabilità di un algoritmo. Cancellazione numerica.

Metodi numerici per la risoluzione di sistemi lineari

Studio del condizionamento nella risoluzione dei sistemi lineari. Metodi diretti: metodi di sostituzione in avanti e all'indietro per matrici triangolari, metodo di eliminazione di Gauss e variante del pivoting parziale, fattorizzazione LU, metodo di Cholesky.

Metodi numerici per la risoluzione di equazioni non lineari

Metodo di Newton.

Approssimazione di dati e funzioni

Approssimazione polinomiale algebrica mediante interpolazione di Lagrange. Interpolazione con funzioni polinomiali a tratti. Funzioni spline.

Integrazione numerica

Formule di quadratura: stabilità, grado d'esattezza, convergenza e stima dell'errore. Formule di quadratura di Newton-Cotes.

Derivazione numerica

Formule alle differenze finite.

Metodi numerici per ODE

Il problema di Cauchy. Metodi one-step, zero-stabilità, consistenza, convergenza. Metodi Runge-Kutta.

Implementazione dei metodi numerici studiati in Matlab

METODI DIDATTICI

Il corso prevede 52 ore di didattica tra lezioni ed esercitazioni.

In particolare sono previste 32 ore di lezione in aula e 22 ore di esercitazioni guidate in laboratorio.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Prova pratica ed esame orale.

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati.

L'esame è diviso in 2 parti:

o una prova pratica al calcolatore (risoluzione di tre esercizi di calcolo numerico) su tutti gli argomenti trattati nel corso; la prova ha lo scopo di valutare la comprensione degli argomenti e la capacità di scelta tra i diversi metodi studiati nella risoluzione numerica di uno specifico problema ed ha carattere di selezione (lo studente che non mostri una sufficiente conoscenza degli argomenti non è ammesso alla prova orale); per superare la prova è necessario acquisire almeno 18 punti su 30. Il tempo previsto per la prova è di 2,5 ore.

o una prova orale nella quale sarà valutata la capacità di collegare e confrontare aspetti diversi trattati durante il corso; per superare la prova è necessario acquisire almeno 18 punti su 30.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

Appunti e materiale per le esercitazioni forniti dal docente, disponibili sulla piattaforma e-learning di Ateneo.

Testi di riferimento:

o G. Monegato, Fondamenti di Calcolo Numerico, CLUT (Torino)

o A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Matematica Numerica, Springer

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, il docente raccoglie l'elenco degli studenti che intendono iscriversi al corso, corredato di nome, cognome, matricola ed email.

Il docente all'inizio della trattazione di ciascun argomento mette a disposizione degli studenti il materiale didattico sulla piattaforma e-learning di Ateneo.

Orario di ricevimento: il Lunedì e il Mercoledì dalle 15.30 alle 17.30 presso lo studio del docente.

Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti attraverso la propria e-mail.



Università degli Studi della Basilicata
Scuola di Ingegneria

DATE DI ESAME PREVISTE¹

20/02/2019, 20/03/2019, 24/04/2019, 22/05/2019, 21/06/2019, 17/07/2019, 25/09/2019, 23/10/2019,
27/11/2019, 18/12/2019

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

ALTRE INFORMAZIONI

¹ Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti

