UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Analisi Numerica

2021-3-E3501Q058

Obiettivi

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio, l'insegnamento si propone di fornire allo studente le conoscenze di base, con un profondo supporto teorico, riguardanti le tematiche del corso (principalmente ottimizzazione, e anche discretizzazione di equazioni ordinarie). Verranno altresì fornite le competenze necessarie a comprendere, analizzare e confrontare con senso critico i vari metodi proposti, nonché implementarli al calcolatore.

Contenuti sintetici

La parte principale del corso tratta di problemi di ottimizzazione in R^n, la cui risoluzione è un passaggio fondamentale in molti problemi di matematica applicata (in modo diretto o sovente attraverso la loro discretizzazione con metodi numerici). Si tratteranno il problema della ricerca di punti fissi e zeri, ricerca di minimi liberi e ricerca di minimi vincolati. Il corso avrà un supporto teorico rigoroso per l'analisi dei metodi considerati.

Inoltre, parte del corso sarà svolta in laboratorio informatico (MATLAB) con sviluppo di codici da parte degli studenti. Nella parte finale del corso verranno invece presentati i fondamenti per la discretizzazione di equazioni differenziali ordinarie.

Programma esteso

Tutti gli argomenti svolti in aula avranno anche una parte di sviluppo dei codici in laboratorio informatico (MATLAB). Alcuni laboratori consisteranno nell'approssimazione di problemi al continuo e dunque comporteranno anche un

passaggio di "discretizzazione". Metodi iterativi di punto fisso, proprietà di convergenza locale e globale. Ricerca degli zeri, metodi quasi-Newton con diversi esempi, convergenza locale. Ricerca di minimi, metodi line search con diversi esempi, proprietà varie di convergenza, applicazione al caso della ricerca degli zeri. Ricerca di minimi vincolati, gradiente proiettato, condizioin Kuhn-Tucker, lagrangiana, metodo di Uzawa. Equazioni differenziali ordinarie, metodi a un passo con diversi esempi, teoria di convergenza e di stabilità asintotica.

Prerequisiti

Sono sufficienti le normali conoscenze della laurea triennale in matematica.

Modalità didattica

Lezioni in aula (a lavagna) e lezioni in laboratorio informatico.

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno in remoto asincrono con eventi specifici e ricevimento studenti in videoconferenza sincrona.

Materiale didattico

• C.T. Kelley, “Iterative methods for linear and nonlinear equations”, SIAM

• J. Nocedal, S.J. Wright, “Numerical Optimization”, Springer

• P.G. Ciarlet, “Introduction to numerical linear algebra and optimizations”, Cambridge Texts in Applied Math

• Dispense della parte su Eq. Diff. Ord.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L' esame di compone di un singolo orale, diviso in due parti. In una prima parte si discuterà un progetto di laboratorio (svolto individualmente), scelto dal docente tra quelli che lo studente ha deciso di portare all'esame (devono essere 3, a scelta dello studente tra quelli svolti in laboratorio durante l'anno). La seconda parte di tratta di un esame orale su tutte le tematiche svolte nel corso, per verificare se lo studente ha acquisito la conoscenza critica e operativa delle definizioni, dei risultati e delle loro dimostrazioni. Il peso relativo, sul voto finale, delle due parti, progetto e parte teorica, sono circa pari a 30% e 70% (entrambe dovendo essere sufficienti per passare l'esame). Nella discussione del progetto viene valutata la correttezza dei risultati e la comprensione dello studente circa gli aspetti pratici/computazionali del metodo utilizzato. Nella parte di esame teorico, vengono valutate principalmente la comprensione dell'argomento e il rigore matematico nel esporre i metodi e le relative dimostrazioni.

Nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami orali saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

Orario di ricevimento

Flessibile, previo appuntamento via email.