UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Metodi Matematici per l'Analisi Economica - Ottimizzazione e Analisi Convessa

2627-1-F4002Q037

Obiettivi

Obiettivi formativi secondo i Descrittori di Dublino:

Conoscenza e capacità di comprensione
Lo studente acquisirà una solida comprensione teorica dei concetti fondamentali dell'ottimizzazione e dell'analisi convessa in ambito finito-dimensionale. In particolare, al completamento dell'insegnamento, conoscerà le estensioni del teorema di Weierstrass, il principio variazionale di Ekeland, i teoremi dell'alternativa, le proprietà di regolarità delle funzioni convesse, il teorema di Fritz John per problemi di programmazione non lineare, il significato economico dei moltiplicatori, la dualità lagrangiana, e nozioni e tecniche di ottimizzazione per funzioni a valori vettoriali.
Tali conoscenze si estendono a esempi significativi e contesti applicativi, anche a discipline trasversali rispetto ad altre aree della matematica.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite alla modellizzazione e alla risoluzione di problemi concreti in ambito matematico, in particolare a contesti legati all'analisi economica. Sarà in grado di sviluppare dimostrazioni rigorose e costruire esempi significativi, anche in ambito interdisciplinare.

Autonomia di giudizio
Attraverso la riflessione sui contenuti teorici e pratici del corso, lo studente svilupperà capacità logiche e critiche nell'analisi di problemi in diversi contesti applicativi, in particolare di tipo economico.

Abilità comunicative
Lo studente sarà in grado di comunicare in modo chiaro, preciso e coerente i contenuti matematici del corso in forma scritta e orale. Saprà presentare argomentazioni teoriche e discutere applicazioni in ambiti matematici e scientifici affini, anche a interlocutori non specialisti.

Capacità di apprendimento

Il corso contribuirà a sviluppare la capacità di apprendimento autonomo, favorendo l’acquisizione di strumenti concettuali e tecnici che lo studente potrà impiegare nell’approfondimento individuale e nella preparazione della tesi magistrale.

Contenuti sintetici

Ottimizzazione finito-dimensionale, elementi di analisi convessa, teoria della dualità, ottimizzazione vettoriale.

Programma esteso

Introduzione all'ottimizzazione statica. Richiami di calcolo differenziale per funzioni di più variabili reali.

Ottimizzazione globale. Teorema di Weierstrass e sue estensioni.

Ottimizzazione locale.

Principio variazionale di Ekeland.

Teoremi dell'alternativa.

Convessità di insiemi.

Funzioni convesse. Proprietà di regolarità.

Minimizzazione di funzioni convesse.

Programmazione non lineare. Teorema di Fritz John.

Lagrangiana e lagrangiana debole associate. Qualificazione dei vincoli.

Moltiplicatore e funzione valore.

Teoria della dualità lagrangiana.

Introduzione all'ottimizzazione vettoriale.

Spazi vettoriali parzialmente ordinati.

Nozioni di soluzione per un problema di ottimizzazione vettoriale.

Scalarizzazione e condizioni di ottimalità.

Prerequisiti

Il corso presuppone le conoscenze di base e i principali risultati di algebra lineare e analisi in ambito finito-dimensionale.

Modalità didattica

56 ore di lezione svolte in modalità erogativa in presenza (8 CFU)

Corso erogato in lingua inglese

Materiale didattico

Referenze:
O. Guler, Foundations of Optimization, Springer, 2010 (disponibile in formato elettronico)
S. Boyd and L. Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2009
M. Ehrgott, Multicriteria Optimization, Springer 2005

Ulteriori referenze:
M. S. Bazaraa, H. D. Sherali, C. M. Shetty, Nonlinear Programming, John Wiley & Sons, 1993
L. Berkovitz, Convexity and Optimization in R?, John Wiley & Sons, 2002
J. Jahn, Vector Optimization, Springer, 2011

Periodo di erogazione dell'insegnamento

II semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Modalità d'esame:

1. non sono previste prove in itinere.
2. nella prova finale, sia in quella scritta che in quella orale, vengono valutati: la conoscenza delle metodologie, il rigore di ragionamento,
   la capacità di illustrare con la terminologia adeguata i risultati presentati
3. la valutazione delle prove (scritta, orale) terrà conto prevalentemente della conoscenza degli argomenti richiesti e del rigore di ragionamento.

Scritto e/o orale

Prova scritta: consiste in domande aperte, in particolare:

a) esercizi che permettono al docente di valutare la capacità dello studente di applicare la teoria nella risoluzione di problemi o nella verifica di semplici risultati teorici
b) quesiti di tipo teorico, in cui si chiede allo studente una dimostrazione tra quelle proposte, oppure di fornire in modo completo alcune definizioni, enunciati di teoremi, dando qualche esempio.

Prova orale: la prova orale verte su teoremi e dimostrazioni, di cui viene fornito a fine corso un elenco dettagliato,

così come su esercizi teorici; è preceduta da una discussione della prova scritta. **Possono sostenere la prova orale tutti gli studenti che hanno ottenuto nello scritto una votazione non inferiore a 18**. Gli studenti che hanno riportato una votazione non inferiore a 18 e decidono di non sostenere l'esame orale, **possono registrare il voto**.
In ciascuna prova vengono valutati la correttezza del ragionamento, la chiarezza e il rigore dell'esposizione.

Lo studente che ottiene una valutazione sufficiente nella prova scritta, può rifiutare il voto (dello scritto, o dell'eventuale orale) per non più di due volte.

Orario di ricevimento

Su appuntamento.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ