



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Mathematical Methods for Economic Analysis - Optimization and Convex Analysis

2223-1-F4001Q095

Obiettivi

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio, l'insegnamento si propone di fornire allo studente le *conoscenze* riguardanti le definizioni e gli enunciati fondamentali della teoria dell'ottimizzazione e dell'analisi convessa in spazi euclidei. Verranno altresì fornite le *competenze* necessarie a comprendere e analizzare le principali tecniche e metodi dimostrativi connessi alla teoria, e le *abilità* utili ad applicarle per risolvere esercizi e affrontare problemi. Una particolare enfasi verrà posta sulla programmazione nonlineare e sui suoi legami con la convessità, e su risultati di dualità.

Al termine del corso gli studenti:

1. devono aver acquisito la conoscenza e la capacità di comprensione delle principali parti del programma ed essere in grado di applicare i metodi e le tecniche matematiche presentate nel corso alla risoluzione di problemi ed esercizi;
2. devono essere in grado di tradurre problemi derivanti da situazioni concrete e reali in modelli matematici che siano adatti ad essere affrontati e studiati mediante le teorie matematiche presentate durante il corso;
3. devono aver acquisito una proprietà di linguaggio che li renda in grado di comunicare con chiarezza e rigore le conoscenze apprese.

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

Lezioni frontali alla lavagna.

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 Rⁿ, John Wiley & Sons, 2002

J. Jahn, Vector Optimization, Springer, 2011

Periodo di erogazione dell'insegnamento

I 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) un quesito 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 solo gli studenti che hanno ottenuto nello scritto una votazione non inferiore a 27. Gli studenti che hanno riportato una votazione superiore a 27 trentesimi e decidono di non sostenere l'esame orale, possono registrare il voto di 27 trentesimi. A coloro che hanno riportato una votazione sufficiente viene registrato il voto: è diritto dello studente non accettare il voto, ma tale decisione deve essere comunicata al docente entro la data indicata ogni volta in coda agli esiti.

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
