UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Calculus II

2021-2-E4102B009

Obiettivi formativi

Lo scopo di questo insegnamento è fornire una preparazione rigorosa sulle serie di Fourier e sul calcolo differenziale ed integrale in d variabili, con un particolare accento sui problemi in *molte* variabili.

Conoscenza e comprensione

Questo insegnamento fornisce conoscenze e capacità di comprensione relativamente a:

- Problemi nei quali l'analisi di Fourier ha un ruolo significativo
- Regolarità delle funzioni di più variabili e studio delle loro principali proprietà e applicazioni
- Natura e proprietà degli integrali di più variabili rilevanti in statistica

Capacità di applicare conoscenza e comprensione
Alla fine dell'insegnamento e del loro lavoro personale le studentesse / gli studenti saranno in grado di:

- Eliminare il "rumore" da dati statistici che mostrano periodicità. Approssimare funzioni periodiche attraverso polinomi trigonometrici; applicare la legge di Benford allo studio, ad esempio, delle frodi fiscali
- Usare il calcolo differenziale in più variabili per studiare problemi di massimo e minimo, ad esempio la retta di regressione
- Usare il calcolo integrale in più variabili per studiare problemi di media, ad esempio il metodo Monte Carlo
- Capire la peculiarità che alcuni problemi di carattere geometrico o probabilistico mostrano quando la dimensione dello spazio è molto grande

L'insegnamento consente alle studentesse / agli studenti di acquisire solide basi nell'uso delle serie di Fourier e del calcolo differenziale e integrale in più variabili, necessarie in qualsiasi contesto lavorativo e che rappresentano una base imprescindibile per il prosieguo del percorso universitario.

Contenuti sintetici

Numeri complessi e serie di Fourier.
Calcolo differenziale in R^d.
Integrazione in R^d.

Programma esteso

Numeri complessi.

Serie di Fourier. Serie di Fourier discrete. Legge di Benford.

Calcolo differenziale in più variabili. Derivate parziali, differenziabilità, gradiente e piano tangente.

Massimi e minimi liberi. Derivate successive, polinomi di Taylor, matrice Hessiana. Retta di regressione.

Massimi e minimi vincolati e metodo dei moltiplicatori di Lagrange.

Funzioni convesse.

Integrazione in R^d. Cambi di variabili.

Metodo Monte Carlo.

Integrali generalizzati. Integrazione di funzioni radiali su R^d.

Prerequisiti

Avere superato gli esami di Analisi Matematica I e Algebra Lineare.

Metodi didattici

Lezioni da remoto (possibilmente in streaming)

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto ed esame orale obbligatorio.

Non ci sono prove intermedie.

Un esito inferiore a 15 della prova scritta preclude l'ammissione alla prova orale corrispondente.

La prova scritta consiste di esercizi relativi al programma dell'insegnamento. Alla pagina https://elearning.unimib.it/course/view.php?id=30625 sono reperibili i testi e le soluzioni dettagliate di tutte le prove scritte a partire dal 2006.

Scopo della prova scritta è verificare la capacità di svolgere in forma corretta e completa esercizi di analisi di Fourier ed esercizi di calcolo in più variabili, evidenziando sia la capacità di calcolo sia la capacità di ragionamento e di utilizzo autonomo di strumenti acquisiti seguendo l'insegnamento. Per questo durante la prova scritta è possibile consultare libri o appunti, ma non è consentito utilizzare alcun tipo di calcolatrice. La prova orale permette di capire meglio il livello di comprensione e padronanza della materia acquisito dalle studentesse / dagli studenti. Durante la prova orale, che in parte consiste in risposte scritte ad alcune domande relative alla teoria, si richiede la conoscenza e la comprensione delle dimostrazioni dei teoremi svolte durante le lezioni, e la capacità di esporre e discutere le definizioni e le tecniche di calcolo introdotte. In relazione all'esito della prova scritta, durante la prova orale può essere richiesto anche lo svolgimento di esercizi.

Nell'eventuale periodo di emergenza Covid-19 gli esami scritti e orali saranno solo telematici. Le prove orali saranno svolte 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.

Testi di riferimento

M. Bramanti, C. Pagani, S. Salsa, Analisi Matematica 2, Zanichelli.
M. Bramanti, Esercizi di Calcolo Infinitesimale e Algebra Lineare, Seconda Edizione, Progetto Leonardo, Esculapio.
M. Boella, Analisi Matematica 2, Pearson.
Appunti, video di tutte le lezioni e centinaia di esercizi svolti sono disponibili a
http://elearning.unimib.it/course/view.php?id=30625

Periodo di erogazione dell’insegnamento

Primo semestre. Primo ciclo (da ottobre a novembre).

Lingua di insegnamento

Italiano