UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Mathematics II

2425-1-E2702Q075

Obiettivi

Imparare a descrivere il comportamento delle funzioni di più variabili reali e il loro uso nelle più semplici applicazioni
Conoscenze e capacità di comprensione (knowledge and understanding) Al termine del corso lo studente conosce:
- le definizioni principali relative ai sistemi lineari e i metodi per trattarli
- le definizioni di continuità, differenziabilità, punti stazionari per funzioni di più variabili e metodi per individuarli e caratterizzarli
- le definizioni di integrali di linea e di campo vettoriale conservativo
- i principali tipi di equazioni differenziali ordinarie

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding) Al termine del corso lo studente è in grado di:
- analizzare sistemi lineari di m equazioni in n incognite, omogenei e non omogenei ed è in grado di studiare l'esistenza e l'eventuale unicità di soluzioni e di descriverle esplicitamente quando possibile
- determinare i punti stazionari e riconoscere massimi, minimi e punti di sella di funzioni di più variabili
- calcolare integrali di linea e stabilire se un campo vettoriale assegnato è oppure non è conservativo
- risolvere semplici esercizi su equazioni differenziali del primo ordine e su equazioni differenziali lineari del secondo ordine.

Autonomia di giudizio (making judgements) Saper individuare i metodi più appropriati per trattare i problemi di volta in volta proposti
Abilità comunicative (communication skills) Saper descrivere in forma scritta in modo chiaro e sintetico e con proprietà di linguaggio gli obiettivi, il procedimento ed i risultati di tecniche matematiche utili nelle scienze applicate
Capacità di apprendere (learning skills) Essere in grado di applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante il corso, ed approfondire gli argomenti trattati usando strumenti diversi da quelli forniti.

Contenuti sintetici

Elementi di algebra lineare. Funzioni di più variabili. Derivate parziali. Ottimizzazione. Estremi liberi e vincolati (moltiplicatori di Lagrange). Campi vettoriali e integrali su curve. Equazioni differenziali: tecniche elementari.

Programma esteso

Vettori e calcolo geometrico: vettori, prodotto scalare, coordinate cartesiane, rette e piani nello spazio, struttura metrica di R^N.

Matrici e operatori lineari: spazi e sottospazi vettoriali, indipendenza lineare, basi, dimensione, matrici e trasformazioni lineari, determinante, rango di una matrice, nucleo e immagine di una trasformazione lineare. Applicazioni ai sistemi lineari Teorema di Cramer. Autovalori e autovettori.

Calcolo differenziale per funzioni di due variabili: grafico, limiti e continuità, derivate parziali e direzionali, gradiente, differenziabilità, formula di Taylor, ottimizzazione libera e vincolata. Differenti sistemi di coordinate: coordinate cilindriche e coordinate sferiche. Estensione dei concetti fondamentali al caso in n variabili.

Curve in R^n, integrali curvilinei di prima e seconda specie, forme differenziali esatte. Campi irrotazionali e loro significato.

Equazioni differenziali. Principali proprietà. Tecniche di integrazione elementari per equazioni del primo ordine. Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti.

Prerequisiti

Matematica I

Modalità didattica

42 ore di lezione svolte in modalità erogativa, in presenza (6 cfu)
24 ore di esercitazione in modalità erogativa, in presenza (2 cfu)
L'insegnamento è erogato in lingua italiana.
Il corso utilizzerà didattica in presenza di tipo erogativo per sviluppare i concetti e le tecniche fondamentali nell'ambito del programma di Matematica II. Il docente sottolineerà in modo problematico la teoria esposta e porrà frequentemente domande agli studenti, stimolando e incoraggiando la posizione di domande e problemi da parte loro.

Materiale didattico

Testo principale consigliato:
Marco Bramanti, Carlo D. Pagani, Sandro Salsa "Matematica. Calcolo infinitesimale e Algebra lineare", Editore Zanichelli

Una raccolta di esercizi svolti corrispondente al testo è:

M.Bramanti, Esercizi di Calcolo infinitesimale e Algebra lineare, Editore Esculapio

Altri testi:
A. Guerraggio “Matematica per le Scienze”, Editore Pearson
J. Stewart, “Calcolo: Funzioni di più variabili”, Editore Apogeo
M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli “Analisi Matematica” Editore McGraw-Hill

Ulteriore materiale sotto forma di esercizi svolti fornito dal docente

Periodo di erogazione dell'insegnamento

II semestre 2023-2024

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame scritto con eventuale colloquio orale. Durante lo svolgimento del corso gli studenti verranno proposte prove intermedie facoltative che se effettuate, esenteranno dalla prova scritta complessiva e concorreranno a determinare la votazione finale. L'obiettivo dell'esame complessivo, del colloquio e delle eventuali prove intermedie è quello di accertare l'assimilazione dei concetti e delle tecniche principali studiate durante le lezioni.

In particolare verranno tenute presenti oltre alla correttezza delle soluzioni degli esercizi scritti, anche la completezza, l'accuratezza e la chiarezza espositiva.

Gradazione delle votazioni:

18-19: preparazione su un numero ridotto di argomenti presenti nel programma del corso, con capacità di trattazione e
analisi limitate;
competenza espositiva e lessico non sempre corretti, con una capacità di elaborazione critica limitata;
20-23: preparazione su una parte degli argomenti presenti nel programma del corso, capacità di analisi autonoma solo su
questioni puramente pratiche ed esecutive, uso di un lessico corretto anche se non del tutto accurato e chiaro e di una
capacità espositiva a tratti incerta;
24-27: preparazione su un numero ampio di argomenti trattati nel programma del corso, capacità di svolgere in modo
autonomo l’argomentazione e l’analisi critica, capacità di applicazione delle conoscenze ai contesti e collegamento dei
temi a casi concreti, uso di un lessico corretto e competenza nell’uso del linguaggio disciplinare;
28 – 30/30L: preparazione completa ed esaustiva sugli argomenti in programma d’esame, capacità personale di
trattazione autonoma e di analisi critica dei temi, capacità di riflessione e autoriflessione e di collegamento dei temi a
casi concreti e a diversi contesti, ottima capacità di pensiero critico e autonomo, piena padronanza del lessico
disciplinare e di una capacità espositiva rigorosa e articolata, capacità di argomentazione, riflessione e di
autoriflessione, capacità di collegamenti ad altre discipline.

Orario di ricevimento

Su appuntamento.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ