



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Calculus

1920-1-E3401Q001

Obiettivi

E' un corso elementare di calcolo differenziale ed integrale, analogo a quelli presenti in ogni corso di laurea della Scuola di Scienze. Non c'è disciplina scientifica senza un po' di matematica. Comunque, il corso non è solo un elenco di procedure di calcolo, con esercizi più o meno astrusi. Una parte fondamentale del corso è l'aspetto logico e formale della matematica: definizioni, ipotesi, tesi, dimostrazioni. Uno degli obiettivi fondamentali del corso è convincere lo studente che ogni affermazione deve essere formulata in modo non ambiguo e deve essere giustificata.

Contenuti sintetici

Calcolo differenziale ed integrale, in una e più variabili. Equazioni differenziali. Algebra lineare.

Programma esteso

Numeri interi, razionali, reali, complessi. Funzioni. Dominio, immagine e controimmagine. Funzioni composte e inverse. Curve e superfici. Funzioni reali di variabile reale. Grafici, simmetrie e periodicità. Funzioni elementari: potenze, esponenziali, logaritmi, seno, coseno, tangente, arcotangente. Limiti di funzioni. Definizione e significato geometrico. Calcolo di limiti, forme di indecisione. Funzioni continue. Il teorema degli zeri ed il calcolo approssimato degli zeri di una funzione. Derivate. Definizione e significato geometrico di derivate prime e seconde, retta tangente ad una curva, concavità e convessità. Regole di derivazione e derivate di funzioni elementari. I teoremi del calcolo differenziale: Fermat, Rolle, Lagrange, DeL'Hopital. Massimi e minimi di funzioni. Studi di funzioni e grafici. Integrale di Riemann. Definizione e significato geometrico. Proprietà dell'integrale. Teorema della media. Teorema fondamentale del calcolo integrale, primitive e integrali indefiniti. Metodi di integrazione: scomposizione, parti, sostituzione. Successioni e serie. Formula di Taylor. Sviluppi in serie di potenze di funzioni

elementari: esponenziale, logaritmo, seno, coseno, arcotangente. Equazioni differenziali ordinarie. Esempi fisici e significato geometrico. Equazioni del primo ordine a variabili separabili e lineari. Equazioni del secondo ordine lineari con coefficienti costanti. Calcolo differenziale in più variabili. Derivate parziali e direzionali. Differenziabilità ed approssimazione lineare, piano tangente ad una superficie. Gradiente e direzione di massima pendenza. Derivate di funzioni composte, derivate di ordine superiore, formula di Taylor. Massimi e minimi liberi e vincolati. Calcolo integrale in più variabili. Riduzione di integrali multipli ad integrali semplici iterati. Calcolo di aree e volumi. Algebra lineare. Definizione ed esempi di spazi vettoriali. Dimensione e base di uno spazio vettoriale. Vettori, matrici, trasformazioni lineari. Sistemi di equazioni lineari.

Prerequisiti

L'algebra, la geometria analitica e la trigonometria dei programmi delle scuole superiori sono prerequisiti fondamentali. In particolare bisogna sapere cosa sono le equazioni e disequazioni, l'equazione della retta, le definizioni e le proprietà di potenze, esponenziali e logaritmi, seno coseno e tangente, i grafici di tutte queste funzioni. La logica elementare è un prerequisito ancor più fondamentale. Bisogna saper usare un linguaggio non ambiguo ed aver ben chiaro cosa sono ipotesi, tesi, dimostrazione. Le definizioni ed i teoremi devono essere enunciati con precisione ed illustrati con esempi e controesempi.

Modalità didattica

Lezioni ed esercitazioni alla lavagna. Lezioni in italiano.

Materiale didattico

Il programma del corso è standard ed il materiale del corso è contenuto in tutti i testi di calcolo differenziale ed integrale.

Un possibile testo è quello di Bramanti Pagani Salsa "Matematica, calcolo infinitesimale e algebra lineare".

Sono anche disponibili degli appunti sul programma di lezioni ed esercitazioni, ed i testi di temi d'esame degli anni passati.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame è scritto e orale: un primo scritto con esercizi ed un secondo scritto con domande di teoria, poi un orale in cui si discute il contenuto dei due scritti. L'autovalutazione di quanto scritto è parte integrante dell'esame. Il voto è in tentesimi e l'esame si intende superato se il voto finale è almeno 18/30.

Orario di ricevimento

Dopo le lezioni, o per appuntamento. E-Mail: leonardo.colzani@unimib.it

