UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Calculus

2223-1-E3401Q001

Obiettivi

L'obiettivo principale di questo corso è quello di ottenere una maggiore confidenza con gli strumenti matematici necessari per il percorso di studi di geologia.

L'idea non è quella di fornire un mero elenco di procedure di calcolo, ma capire la matematica che sta dietro tali procedure in modo da poterle utilizzare all'occorrenza. A tal scopo si darà un'indicazione sull'utilizzo pratico in ambito geologico per la maggior parte degli argomenti svolti.

Contenuti sintetici

I macro argomenti del corso sono i seguenti:

- calcolo differenziale e integrale a in una e due variabili,
- equazioni differenziali,
- algebra lineare.

Programma esteso

In seguito verranno esposti gli argomenti in modo più dettagliato:

- **Numeri**: naturali, interi, razionali e reali, notazione scientifica.
- **Funzioni**: dominio, immagine e controimmagine. Funzioni composte e inverse. Piano cartesiano. Funzioni continue. Rette. Grafici, simmetrie e periodicità. Funzioni elementari: potenze, esponenziali, logaritmi, seno, coseno, tangente (grafici e proprietà). Coordinate polari 2d/3d. Il teorema degli zeri ed il calcolo

approssimato degli zeri di una funzione.

- **Limiti**: definizione e significato geometrico del limite, calcolo di limiti, forme di indecisione.
- **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. Fermat, Rolle, Lagrange, De l'Hopital. Massimi e minimi di funzioni.
- **Integrali**: 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.
- **Funzioni a due variabili**: Calcolo differenziale a due variabili. Derivate parziali e direzionali. Differenziabilità ed approssimazione lineare, piano tangente ad una superficie. Gradiente e direzione di massima pendenza. Massimi e minimi liberi. Applicazione per il calcolo della retta ai minimi quadrati.
- **Equazioni differenziali ordinarie**: definizione e signigicato geometrico Esempi fisici (equazione delle onde, moto di un corpo) e significato geometrico. Equazioni del primo ordine a variabili separabili e lineari. Equazioni del secondo ordine lineari con coefficienti costanti.
- **Algebra lineare**: definizione ed esempi di spazi vettoriali. Dimensione e base di uno spazio vettoriale. Vettori, matrici (pixel), 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 equazioni e disequazioni, l'equazione della retta, la risoluzione di equazioni di secondo grado, le definizioni e le proprietà di potenze, esponenziali, logaritmi, seno, coseno e tangente.

Come si può vedere dal programma esteso questi concetti verranno ripresi a lezione ma **molto velocemente**.

Modalità didattica

Lezioni ed esercitazioni in presenza e streaming. Antrambe verranno tenute in lingua italiana.

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''. Saranno anche disponibili appunti sulla parte teorica e di esercitazione.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame è scritto e orale: lo scritto prevede cinque esercizi sui cinque macro argmenti del corso. Sarà anche obbligatoria una prova orale in cui verranno esaminate le conoscenze del candidato partendo dalla prova scritta.

Durante il corso verranno messi on-line dei test sulla piattaforma e-learning. Agli studenti che passeranno i tutti i test con un punteggio superiore a 9/10 verrà abbonato un esercizio allo scritto.

Il voto è in trentesimi e l'esame si intende superato se il voto finale è almeno 18/30.

Orario di ricevimento

Prima o dopo le lezioni oppure su appuntamento.

Per fissare tale appuntamento contattare il docente via mail a *franco.dassi@unimib.it*

Sustainable Development Goals