

Istituzioni di Matematica I

Docente: Elvira Mirenghi. elvira.mirenghi@uniba.it

Anno di Corso e Semestre: 1°A, 1°S

CFU: 3 Lezioni e 3 Esercitazioni

Obiettivi del Corso

Conoscenza del sistema dei numeri reali e delle funzioni elementari. Acquisizione dell'impianto logico del Calcolo infinitesimale. Capacità di stimare e confrontare infiniti e infinitesimi. Capacità di tracciare e interpretare grafici di funzioni di una variabile. Capacità di calcolare integrali indefiniti e definiti.

Programma

Elementi di teoria degli insiemi e di logica. Insieme dei numeri naturali, dei numeri interi relativi e dei numeri razionali. Insiemi contigui. Il campo ordinato dei numeri reali. Estremo superiore ed estremo inferiore, massimo e minimo di un insieme. Intervalli. Intorni di un punto. Punti di accumulazione.

Funzioni reali. Estremo superiore ed estremo inferiore, massimo e minimo di una funzione. Funzioni monotone. Funzioni elementari e loro proprietà.

Numeri complessi ed operazioni con i numeri complessi. Forma algebrica, trigonometrica ed esponenziale. Potenze, radici. Funzioni nel campo complesso.

Limiti delle funzioni reali: principali teoremi, operazioni con i limiti. Limiti delle funzioni composte, delle funzioni monotone, delle funzioni elementari. Limiti notevoli. Infiniti e infinitesimi e principio di sostituzione. Asintoti. Successioni, limiti di successioni, successioni estratte e criterio di Cauchy. Caratterizzazione degli insiemi chiusi e limitati, caratterizzazione del limite mediante successioni. Funzioni continue e loro proprietà. Teorema di Weierstrass. Teorema degli zeri. Teorema dei valori intermedi. Funzioni uniformemente continue. Teorema di Cantor.

Funzioni derivabili: definizione e sua interpretazione geometrica. Continuità delle funzioni derivabili. Derivate delle funzioni elementari e regole di derivazione. Teoremi di Rolle, di Cauchy, di Lagrange e conseguenze. Teoremi dell'Hopital. Formula di Taylor e sue applicazioni. Massimi e minimi relativi di una funzione: condizioni necessarie e sufficienti. Concavità, convessità e flessi. Studio del grafico di una funzione.

Integrazione secondo Riemann: definizione, caratterizzazione, interpretazione geometrica dell'integrale. Integrabilità delle funzioni monotone e delle funzioni continue. Teorema della media. Integrale definito. Primitive. Teorema di esistenza di primitive. Formula fondamentale del calcolo integrale. Integrali immediati e regole di integrazione per parti e per sostituzione. Integrali di funzioni razionali fratte e irrazionali. Calcolo di aree.

Modalità di valutazione

L'esame consiste in una parte scritta ed una orale. Lo scritto è propedeutico alla parte orale ed è volto a verificare che lo studente abbia una buona capacità di calcolo, conosca le proprietà delle funzioni elementari e sappia applicare le sue conoscenze nello studio di funzioni, calcolo di limiti e calcolo di integrali. Lo scritto ha un peso di circa un terzo nell'esame finale. La parte orale consiste in una domanda per ogni capitolo trattato nella quale lo studente deve dimostrare di conoscere i concetti fondamentali ed essere in grado di utilizzarli nella dimostrazione di un teorema.

Materiale didattico

Si forniscono link a libri di analisi matematica disponibili in rete.