

ANALISI MATEMATICA

Obiettivi formativi

Il corso ha come scopo principale quello di consolidare conoscenze matematiche di base e di fornire e sviluppare strumenti utili per un approccio scientifico ai problemi e fenomeni che lo studente incontrerà nel proseguimento dei suoi studi. La parte teorica del corso sarà presentata in modo rigoroso ma conciso e accompagnata da una parallela attività di esercitazione volta a favorire la comprensione dei concetti.

Prerequisiti

vedi Manifesto degli Studi a.a. 2005/2006

Contenuti del corso

Logica e insiemistica. Proposizioni, predicati. Connettivi logici. Quantificatori. Terminologia sugli insiemi: def. ed operazioni elementari sugli insiemi (inclusione, unione, intersezione, differenza, complementare, prodotto cartesiano). Naturali, interi, razionali. I numeri reali: proprietà ed algebra su \mathbb{R} . Intervalli (aperti, chiusi, semi-chiusi, illimitati). Massimo e minimo.

Geometria analitica nel piano. Piano cartesiano, coordinate e distanza tra due punti. Rapp. grafica di sottoinsiemi di $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$. Rette (parallele, ortogonali). Pendenza. Parabole, circonferenze, ellissi ed iperbole.

Eq. e diseq. (una incognita) di 1° e 2° grado. Diseq. fratte. Risoluz. grafica di eq. e sistemi in due incognite.

Funzioni generiche. Def. di funzione. Dominio, codominio, immagine. Funz. reale di variabile reale. Funz. definita a tratti. Dal grafico di f al grafico di: $f(ax)$, $f(x+a)$, $af(x)$, $f(x)+a$. Funz. costante, affine, quadratica. Funz. iniettiva, suriettiva, biiettiva. Funz. inversa e suo grafico. Restrizione e composizione. Funz. potenza e radice. Calcolo con le potenze.

Funzioni reali di una variabile reale. Funz. limitate (estremi). Funz. pari, dispari, monotone. Funz. valore assoluto, parte intera, funz. polinomiali e razionali fratte; esponenziali e logaritmiche. Dal grafico di f al grafico di: $f(|x|)$, $|f(x)|$.

Funzioni continue e limiti. Limiti di funz. (finiti e infiniti) e proprietà. Unicità. Criterio del confronto. Operazioni coi limiti. Asintoti. Limiti notevoli per la funzione esponenziale e la funzione logaritmo.

Continuità di una funzione in un punto. Punti di discontinuità. Continuità delle funz. elementari. Continuità della funz. somma, prodotto, quoziente, composizione e inversa.

Proprietà globali delle funzioni continue: Teorema dei valori intermedi (degli zeri) e il Teorema di Weierstrass.

Calcolo differenziale. Derivata di una funzione in un punto e proprietà delle funz. derivabili. Significato geometrico della derivata. Derivate delle funz. elementari. Punti angolosi, cuspidi e tangenti verticali. Algebra delle derivate.

Estremi locali (o relativi). Punti critici (o stazionari). Teoremi fondamentali: Teorema di Fermat (condizione per un punto estremo interno) e Teorema di Lagrange. Test di monotonia (crescenza e decrescenza di una funzione derivabile). Derivate seconde e successive. Convessità. Punti di flesso. Studio qualitativo del grafico di una funzione.

Approssimazione locale e globale. Formula di Taylor.

Integrazione. Integrale definito per funz. continue. Significato geometrico dell'integrale. Area. Linearità, additività e monotonia dell'integrale. Funz. integrale e il Teorema fondamentale del calcolo integrale. Primitive ed integrale indefinito. Teorema di Torricelli (applicazione in casi semplici). Integrale improprio (per funzioni continue e limitate su intervalli illimitati). L'integrale della funzione gaussiana su \mathbb{R} .

Calcolo combinatorio. Permutazioni, disposizioni, combinazioni.

Metodi didattici

Lezioni ed Esercitazioni in classe. Inoltre, ogni settimana il docente consegna allo studente un foglio di esercizi (che vertono sugli argomenti trattati a lezione in quella settimana) da svolgere a casa e da riconsegnare alla prima lezione della settimana successiva. Dopo la correzione dell'elaborato da parte del docente, esso viene riconsegnato allo studente. Nella valutazione finale dello studente il docente terrà conto di una partecipazione attiva dello studente alle esercitazioni a casa. Studio individuale.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame è solo scritto e può essere fatto secondo due modalità:

prima modalità: lo studente può partecipare alle tre prove scritte intermedie (durante il corso), di cui l'ultima prova ed almeno una delle prime due prove devono essere sufficienti per il superamento dell'esame.

seconda modalità: lo studente può partecipare a tutte le prove scritte dopo la fine del corso. Ci saranno 5 o 6 appelli durante l'anno accademico nei periodi assegnati dal Consiglio di Corso di Laurea (gennaio-febbraio, giugno-luglio, settembre).

Testi di riferimento

TESTI consigliati per l'integrazione degli appunti del corso e/o per la preparazione (parte teorica) all'esame:

E. Acerbi e G. Buttazzo: Matematica preuniversitaria di base, Pitagora Editrice, BO (2003):

Cap. 1; Cap. 2 (2.1; 2.2; 2.3; 2.5; 2.6; 2.7; 2.10); Cap. 3 (da 3.1 a 3.5; 3.7); Cap. 4.

E. Acerbi e G. Buttazzo: analisi matematica ABC 1.funzioni di una variabile, Pitagora Editrice, BO (2003):

Cap. 1 (1.1; 1.2; 1.3; 1.5); Cap. 2 (2.2; 2.4; 2.6; 2.7; 2.8);

Cap. 3 (3.1; 3.2; 3.3; da 3.5 a 3.8); Cap. 4 (da 4.1 a 4.5; 4.7); Cap. 5 (da 5.1 a 5.3).

Altri testi che possono essere consultati sono:

C.D. Pagani- S. Salsa: Matematica (per i Diplomi Universitari), Masson (1997).

V. Villani: Matematica per discipline bio-mediche, McGraw-Hill (2001).

Allo studente con notevoli carenze sugli argomenti di matematica di base posso consigliare i testi per le Scuole Superiori

W. Maraschini e M. Palma: Multi FORMAT, moduli per la formazione matematica nel biennio e nella Scuola Superiore, Paravia Mondadori Editori, 2000.

Altre informazioni

ESERCIZI: È disponibile una copia di testi e soluzioni di:

- **tutte le verifiche settimanali** assegnati agli studenti negli a.a. 2002/03, 2003/04 e 2004/05;
- **tutte le verifiche settimanali** assegnate di volta in volta durante il semestre del corso;
- **tutte le prove scritte intermedie** (valide ai fini dell'esame finale) assegnati durante gli anni accademici 2002/03, 2003/04 e 2004/05;
- **tutti gli esami scritti finali** assegnati negli a.a. 2002/03, 2003/04 e 2004/05.

Tale materiale può essere reperito presso la Segreteria Studenti (TradeCenter, 4° piano) e presso la Portineria (zona aule didattiche). Parte di questo materiale è disponibile on-line all'indirizzo <http://latemar.science.unitn.it/defranceschi/pca/>

Note: Durante il corso viene presentata la dimostrazione di qualche teorema; allo studente non vengono richieste le dimostrazioni dei teoremi ma l'uso degli enunciati per lo svolgimento degli esercizi.

Ricevimento Studenti: Sono a disposizione degli studenti dopo le lezioni (lunedì, martedì, mercoledì, ore 13) oppure su appuntamento (contattarmi mediante l'e-mail anneliese.defranceschi@unitn.it).