

PROGRAMMA DEL CORSO di MATEMATICA ED INFORMATICA+Fisica
Modulo di Matematica ed Informatica
Corso di Laurea in CTF - anno acc. 2013/2014
docente: Giulia Giantesio, gntgli@unife.it

Ripasso.

Insiemistica. Percentuali. Definizione di funzione, composizione di funzioni, funzione inversa. Insiemi numerici. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, fratte, irrazionali. Sistemi di equazioni e disequazioni. Funzioni seno, coseno, tangente, cotangente. Funzione potenza, esponenziale e logaritmo (equazioni e disequazioni).

Probabilità.

Esiti, spazio campione, eventi, eventi elementari. Interpretazione probabilistica delle operazioni su insiemi; eventi incompatibili. Assiomi della probabilità: definizione di algebra e di misura di probabilità. Proprietà della probabilità: additività, monotonia, complementazione, principio di inclusione ed esclusione (con dimostrazione). Spazio campione equiprobabile e definizione classica di probabilità. Probabilità condizionata; regola del prodotto; eventi indipendenti. Relazione tra eventi indipendenti ed eventi incompatibili. Elementi di calcolo combinatorio: permutazioni, combinazioni, disposizioni (con e senza ripetizioni). Formula delle probabilità totali (con dimostrazione), legge delle alternative, grafi ad albero. Teorema di Bayes (con dimostrazione).

Statistica descrittiva.

Popolazione, campione casuale, dati raggruppati in classi. Frequenze assolute, relative, percentuali. Distribuzione delle frequenze e loro rappresentazione: diagramma a torta, istogrammi. Stime campionarie: media, moda, mediana, varianza, scarto quadratico medio o deviazione standard.

Funzioni reali di una variabile reale.

Dominio, immagine, grafico di una funzione. Funzioni elementari: potenze, esponenziali, logaritmiche, trigonometriche. Proprietà delle funzioni: funzioni iniettive, suriettive, biettive, limitate, pari, dispari, periodiche, monotone. Operazioni sui grafici: traslazioni orizzontali e verticali, contrazioni e dilatazioni orizzontali e verticali, riflessioni, modulo di f . Grafici di funzioni inverse. Punti di massimo e minimo relativo e assoluto. Massimi e minimi.

Limiti e funzioni continue.

Punti di accumulazione. Limite di funzione. Limite destro, sinistro, relazione tra

limiti destro e sinistro di f e limite di f . Proprietà dei limiti: unicità del limite, operazioni con i limiti, teorema del confronto, teorema della permanenza del segno. Funzioni continue e proprietà. Calcolo di limiti di funzioni continue, forme indeterminate. Limiti all'infinito di polinomi e funzioni razionali, gerarchie d'infinito, limiti notevoli $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} = 1$ e $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ (senza dimostrazione) e applicazioni. Cambio di variabile nel calcolo dei limiti; limiti asintotici. Asintoti orizzontali, verticali, obliqui di funzioni continue. Principali teoremi sulle funzioni continue: teoremi di Weierstrass, dei valori intermedi, degli zeri, continuità della funzione inversa e della funzione composta (senza dimostrazione).

Calcolo differenziale.

Rapporto incrementale, derivata di una funzione in un punto, funzione derivata. Derivata destra, sinistra. Significato geometrico e fisico della derivata; retta tangente al grafico di una funzione in un punto. Polinomio di Taylor. Derivate delle funzioni elementari. Non derivabilità del valore assoluto in 0, punto angoloso. Teorema: ogni funzione derivabile è continua. Derivate successive. Regole di derivazione: derivata di una somma, di un prodotto, di un quoziente, della funzione composta, della funzione inversa (dimostrazione di somma e prodotto). La funzione arcotangente e la sua derivata. Principali teoremi sulle derivate: teorema di Fermat, teorema di Rolle, teorema di Lagrange, test di monotonia (senza dimostrazione). Caratterizzazione delle funzioni con derivata nulla su un intervallo. Ricerca dei massimi e minimi di una funzione. Derivate successive al prim'ordine. Funzioni concave e convesse, punti di flesso e relativo teorema di caratterizzazione. Studio del grafico di una funzione. Teoremi di De l'Hôpital.

Calcolo integrale.

Definizione di integrale di Riemann per funzioni continue su un intervallo ed interpretazione geometrica. Proprietà dell'integrale di Riemann. Primitive di una funzione, caratterizzazione della primitive di f su un intervallo. Primitive delle funzioni elementari. Teorema fondamentale del calcolo integrale, funzione integrale. Teorema di Torricelli-Barrow. Integrazioni per parti, per sostituzione e per decomposizione di

Hermite. Calcolo di aree. Estensione del concetto di integrale: caso di funzioni continue a tratti su intervalli limitati, caso di funzioni continue su intervalli illimitati (integrali impropri o generalizzati).

Statistica Induttiva.

Regressione lineare: diagrammi di dispersione, retta dei minimi quadrati, coefficiente di correlazione.

Probabilità continua e statistica.

Variabili aleatorie discrete e continue. Definizione di media e varianza. Significato di media e varianza. Definizione di moda, mediana, percentili. Distribuzione di probabilità notevoli: distribuzione normale $\mathcal{N}(\mu; \sigma^2)$ e normale standard $\mathcal{N}(0; 1)$. Uso delle tavole della normale standard. Teorema del limite centrale e intervalli di confidenza.

Sito internet.

Questo file, gli esercizi in preparazione all'esame finale ed altre informazioni sul corso sono reperibili alla pagina internet <http://docente.unife.it/giulia.giantesio>

Libro di testo:

Maria Cristina Patria, Gaetano Zanghirati, *Mat&matica. Corso di base per discipline biofarmaceutiche*, Pitagora Editrice, Bologna, 2003.

Per ulteriori esercizi e riferimenti, si consiglia uno dei seguenti due libri:

Marco Abate, *Matematica e Statistica. Le basi per le scienze della vita*, McGraw-Hill Libri, Milano, 2009.

Vinicio Villani, Graziano Gentili, *Matematica. Comprendere e interpretare fenomeni delle scienze della vita*, McGraw-Hill Libri, Milano, 2012.