

Corso di Laurea in Tecnologie Chimiche per l'Ambiente e per i Materiali - Rimini
Programma del corso di Matematica con Laboratorio di Informatica

Prof. Rüdiger Achilles

Numeri: rappresentazioni decimali e binarie dei numeri reali, standard IEEE 754, successioni convergenti, somme infinite (serie), numeri floating point e operazioni relative, propagazione degli errori, numeri complessi, numeri complessi in forma trigonometrica, formula di De Moivre e formula di Eulero.

Vettori e matrici: scalari e vettori, algebra dei vettori, vettori numerici, spazi vettoriali, prodotto scalare, prodotto vettoriale in \mathbf{R}^3 , basi e dimensione, cambiamenti di base, trasformazioni lineari e matrici associate, determinanti, sistemi di equazioni lineari e metodi numerici per risolverli (fattorizzazione LU e fattorizzazione di Cholesky, metodi di Jacobi e di Gauss-Seidel), autovalori e autovettori, metodi numerici per calcolarli.

Funzioni: relazioni e funzioni, funzioni numeriche reali e loro grafici (funzioni algebriche, esponenziali, logaritmiche e goniometriche), limiti e continuità di funzioni, metodo di bisezione per trovare gli zeri di una funzione, funzioni numeriche reali di due e di più variabili reali.

Calcolo differenziale: derivate e differenziali, derivazione numerica, significato geometrico della derivata (tangente) e interpretazione cinematica della derivata (velocità), regole di derivazione, teoremi sulle funzioni derivabili in un intervallo (in particolare il teorema di Taylor), metodo di Newton per calcolare gli zeri di funzioni derivabili, calcolo differenziale per funzioni di più variabili (derivate parziali, derivate direzionali, gradiente, classificazione di punti critici).

Calcolo integrale: integrale indefinito, integrale definito (secondo Riemann) e sue proprietà, teorema fondamentale del calcolo integrale, integrazione numerica (formule del punto medio, del trapezio, di Simpson), tecniche di integrazione (integrazione per parti e per sostituzione), equazioni differenziali a variabili separabili, equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti, calcolo integrale per funzioni di più variabili (integrali doppi e tripli, integrali di linea, forme differenziali).

Approssimazione di funzioni e di dati: interpolazione polinomiale di Lagrange, nodi di Chebyshev, interpolazione trigonometrica e trasformata rapida di Fourier, interpolazione con funzioni spline, metodo dei minimi quadrati.

Gli argomenti trattati vengono approfonditi nel laboratorio di informatica (usando soprattutto Octave). In particolare si analizzano la stabilità, la precisione e la complessità dei metodi numerici introdotti.

Testi consigliati:

Bramanti, C. D. Pagani, S. Salsa : *Matematica. Calcolo infinitesimale e algebra lineare*. 2a ed., Zanichelli, Bologna, 2004.

A. Quarteroni, F. Saleri, *Calcolo scientifico - Esercizi e problemi risolti con MATLAB e Octave*, 4a ed., Springer-Verlag Italia, Milano, 2008.

E. Steiner, *The Chemistry Maths Book*. Second Edition, Oxford University Press, Oxford, 2008.

Tutor: Dr. Giampietro Fusillo, giampietro.fusillo2@unibo.it.

Esami scritti: 25.01. e 22.02.2012, ore 9-13, **esami orali:** 26.01. e 23.02.2011, ore 9.
Prove *in itinere* : 19.11.2011, 20.01.2012. **Tutte le date sono indicative e da confermare.**

Ricevimento Studenti: Lunedì e Venerdì dopo la lezione (ore 12) o su appuntamento.

Afferenza: Dip. di Matematica - Piazza di Porta S. Donato 5 - 40126 Bologna - Tel. 051-20-94496 - Fax 051-20-94490 - E-mail: rudiger.achilles@unibo.it - <http://www.dm.unibo.it/~achilles/>