

Programma del Corso di

Complementi di Matematica

Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile
Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria della Gestione dell'Ambiente e del Territorio

Istituzioni di Matematica

Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria dei Materiali
Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Meccanica

Anno Accademico 2009-10

Docente: Andrea Corli
Esercitazioni: Michele Miranda

Successioni e serie di funzioni. Serie numeriche complesse. Successioni di funzioni; convergenza puntuale. Serie di funzioni; convergenza puntuale e convergenza totale. Insieme di convergenza. Teorema fondamentale sulla convergenza totale delle serie di funzioni: derivazione e integrazione per serie.

Serie di potenze. Serie di Taylor (Mac Laurin) di una funzione; convergenza delle serie di Taylor. Serie di potenze: teorema di Cauchy-Hadamard; insieme di convergenza, raggio di convergenza di una serie di potenze (centrata in 0). Teorema fondamentale sulla convergenza totale delle serie di potenze: continuità della funzione somma, derivazione e integrazione per serie. Serie di potenze centrate in x_0 . Cenno sulle serie di potenze complesse a coefficienti complessi; esponenziale complesso, formule di Eulero. Applicazione: integrazione per serie di potenze di equazioni differenziali ordinarie. Primo teorema di Fuchs. Secondo teorema di Fuchs. L'equazione di Bessel.

Serie trigonometriche e di Fourier. Funzioni periodiche, regolari a tratti, integrazione delle funzioni periodiche su un periodo. Serie trigonometriche; il criterio di convergenza di Dirichlet. Serie di Fourier di una funzione T -periodica: deduzione per integrazione dei coefficienti di Fourier. Teorema di Dirichlet sulla convergenza puntuale e totale di una serie di Fourier. Serie di Fourier di funzioni pari o dispari. Confronto tra le serie di Taylor e le serie di Fourier. Identità di Parseval; teorema di Riemann-Lebesgue. La forma complessa di una serie di Fourier; deduzione della serie complessa da quella reale.

Applicazione delle serie di Fourier alle equazioni alle derivate parziali. Prolungamento di una funzione definita su un intervallo $[0, \pi]$ tramite una funzione pari o dispari e relative serie di Fourier. L'equazione del calore per una sbarra limitata. L'equazione delle onde per una corda vibrante. L'equazione di Laplace in un rettangolo.

Trasformata di Fourier. Trasformata di Fourier per funzioni di una variabile reale; teorema sulla convergenza, continuità e annullamento all'infinito della funzione trasformata. Trasformata di Fourier inversa. Trasformata di Fourier di funzioni pari o dispari: trasformata seno, coseno. Confronto formale con le serie di Fourier. Trasformate di funzioni caratteristiche. Proprietà della trasformata di Fourier: linearità, formula del ritardo, formula di dilatazione-compressione, trasformata di una derivata, derivata di una trasformata e formule iterate. Trasformata di Fourier della gaussiana. Identità di Parseval.

Vibrazioni. Vibrazioni non smorzate, libere e forzate: battimenti, moto quasi-periodico, risonanza. Vibrazioni smorzate, libere e forzate: smorzamento supercritico, critico, subcritico; decremento logaritmico; risonanza.

Le lezioni sono integrate da esercitazioni al computer, che costituiscono parte integrante del corso.

Libri consigliati.

Libri di testo.

M. Bramanti, C. D. Pagani, S. Salsa: *Matematica – Calcolo infinitesimale e algebra lineare*, seconda edizione, Zanichelli, 2004.

S. Salsa, A. Squellati: *Esercizi di Matematica – Volume 2*, Zanichelli, 2002.

B. Demidovic: *Esercizi e problemi di Analisi Matematica*, Editori Riuniti, 1999.

Equazioni differenziali e applicazioni.

F. Ayres jr.: *Equazioni differenziali*, Mc-Graw-Hill, 1994.

A.K. Chopra: *Dynamics of structures: theory and applications to earthquake engineering*, Prentice Hall, 2001.

J.P. den Hartog: *Mechanical Vibrations*, Dover, 1985.

J.C. Polking, D. Arnold: *Ordinary Differential Equations with MATLAB*, Prentice-Hall, 1999.

Serie e trasformata di Fourier.

R.N. Bracewell: *The Fourier Transform and its Applications*, McGraw-Hill, 1986.

O.E. Brigham, *The fast Fourier transform and its applications*, , Prentice Hall, 1988.

H. Dym, H.P. McKean: *Fourier Series and Integrals*, Academic Press, 1972.

M. R. Spiegel: *Analisi di Fourier*, McGraw-Hill, 1994.

Equazioni alle derivate parziali e applicazioni.

M.P. Coleman: *Introduction to partial differential equations with Matlab*, Chapman and Hall/CRC, 2005.

A. Quarteroni: *Modellistica numerica per problemi differenziali*, Terza edizione, Springer, 2006.

S. Salsa: *Equazioni a derivate parziali - Metodi, modelli e applicazioni*, Springer, 2004.

S. Salsa, G. Verzini: *Equazioni a derivate parziali - Complementi ed esercizi*, Springer, 2005.

H. F. Weinberger: *A first course in partial differential equations*, Wiley, 1965.

Esercitazioni.

D. M. Etter e D. C. Kuncicky: *Introduzione a Matlab*, Apogeo, 2001.

G. Jensen: *Using Matlab in Calculus*, Prentice Hall, 2000.

W. J. Palm III: *Matlab 7 per l'Ingegneria e le Scienze*, McGraw-Hill, 2004.

J. C. Polking e D. Arnold: *Ordinary Differential Equations with Matlab*, Prentice-Hall, 1999.