

## Programma del corso di **Analisi Matematica II e Complementi di Matematica (11 CFU)**

**Elementi di analisi vettoriale.** Richiami su prodotto scalare e vettoriale e loro proprietà.

**Curve nello spazio.** Definizioni principali. Esempi fisici. Curve piane. Curve regolari e curve equivalenti. Curve rettificabili. Lunghezza di una curva. Ascissa curvilinea. Vettori normale e binormale. Integrali curvilinei.

**Funzioni implicite.** Teorema di Dini. Teorema delle funzioni implicite in più di due variabili. Sistemi non lineari di  $m$  equazioni in  $n$  incognite. Approssimazione di Taylor per la funzione definita implicitamente.

**Ottimizzazione:** estremi vincolati.

**Numeri complessi.** Modulo, argomento, coniugato. Forma algebrica, trigonometrica, esponenziale. Radici  $n$ -esime di un numero complesso. Teorema fondamentale dell'Algebra: caso complesso e reale.

**Equazioni differenziali.** Problema di Cauchy. Generalità su equazioni del 1° ordine. Equazioni differenziali del 1° ordine a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari del 1° ordine. Struttura dell'integrale generale di un'equazione differenziale lineare di ordine  $n$ . Equazioni differenziali lineari di ordine superiore a coefficienti costanti. Cenno sui problemi ai limiti per equazioni differenziali ordinarie.

**Integrali multipli.** Integrali doppi e tripli. Calcolo di aree e volumi. Cambi di variabile negli integrali multipli. Cenno agli integrali multipli generalizzati.

**Superfici nello spazio.** Definizioni principali. Superfici regolari. Esempi dalla geometria elementare. Bordo di una superficie. Linee coordinate. Vettore normale. Piano tangente. Orientazione. Area di una superficie. Integrali superficiali.

**Campi vettoriali.** Definizione di campo vettoriale. Lavoro di un campo vettoriale. Circuitazione. Campi vettoriali irrotazionali e conservativi. Potenziale. Domini semplicemente connessi. Flusso di un campo vettoriale. Operatori divergenza e rotore. Il teorema di Stokes nello spazio. Il teorema di Gauss nello spazio. Definizione intrinseca di rotore e divergenza. I teoremi di Stokes, di Gauss e di Gauss–Green nel piano. Formula dell'area.

**Successioni e serie di funzioni.** Convergenza puntuale e uniforme di una successione. Convergenza puntuale, assoluta, uniforme e totale per una serie di funzione. Serie di potenze.

**Serie di Fourier.** Sistemi ortonormali completi per spazi di Hilbert. Spazio delle funzioni a quadrato integrabile. Polinomi trigonometrici. Serie di Fourier. Principali risultati di convergenza.

**Introduzione alle equazioni alle derivate parziali lineari.** Classificazione delle equazioni alle derivate parziali del secondo ordine. Problema di Cauchy, di Dirichlet e di Neumann. Metodo di Fourier di separazione delle variabili per la risoluzione di equazioni alle derivate parziali lineari del secondo ordine omogenee.

**Elementi di Analisi Complessa.** Il campo dei numeri complessi. Funzioni di variabile complessa. Funzioni olomorfe. Integrali su cammini. Primitive delle funzioni complesse. Serie di potenze. Analiticità delle funzioni olomorfe. La serie di Laurent. Zeri di una funzione olomorfa. Singolarità isolate delle funzioni olomorfe. Residui. Il teorema dei residui. Applicazioni del teorema dei residui.

**Trasformata di Fourier.** Definizione. Proprietà. Trasformata della convoluzione. Applicazioni della trasformata di Fourier.

**Trasformata di Laplace.** Funzioni Laplace-trasformabili. Olomorfia della trasformata. Il teorema sulla convoluzione e sue conseguenze. Il problema dell'antitrasformazione. Applicazioni della trasformata di Laplace.

**Modalità d'esame:** scritto e orale su tutto il programma.

In particolare, lo scritto riguarda gli 8 CFU comuni con Analisi Matematica II; in sede d'orale verranno affrontati tutti gli argomenti del programma completo, inclusi quindi teoria ed esercizi sui 3 CFU riguardanti i "Complementi di Matematica" (Elementi di Analisi Complessa, Trasformata di Fourier e di Laplace e applicazioni).

### **Testi consigliati**

G. Di Fazio, M. Frasca, *Metodi Matematici per l'Ingegneria*, Monduzzi Editore, 2003

C. Lattanzio, B. Rubino. *Analisi Matematica III: appunti per gli studenti della Facoltà di Ingegneria*, versione preliminare 2005.

C.D. Pagani, S. Salsa. *Analisi Matematica (volume 2)*, Zanichelli, 1995.

B. Rubino. *Equazioni differenziali, teoria ed esercizi*, versione preliminare 2004.

F. Tomarelli. *Metodi Matematici per l'Ingegneria (esercizi)*, Città Studi Edizioni, 1993.

**Ulteriore materiale didattico.** Esercizi e testi d'esame sono disponibili sulla pagina web: [http://www.mathmods.eu/index.php?option=com\\_joomdoc&task=cat\\_view&gid=228&Itemid=288](http://www.mathmods.eu/index.php?option=com_joomdoc&task=cat_view&gid=228&Itemid=288) tra il *Materiale didattico* riferito ad Analisi Matematica II e Analisi Matematica III