

Laurea in Ingegneria dell'Informazione — A.A. 2013/14
Analisi numerica e complementi di matematica (6 CFU)
Docente responsabile: Corrado Lattanzio

Programma del corso:

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.

Aritmetica computazionale. Sistemi di numerazione e cambiamento di base. L'insieme dei numeri macchina. Precisione macchina. Arrotondamento e troncamento, errore assoluto e relativo. Cancellazione numerica. Condizionamento di un problema e stabilità di un algoritmo. Efficienza computazionale.

Sistemi lineari. Complementi di Algebra lineare. Norme vettoriali e matriciali. Condizionamento di un sistema lineare. Metodi diretti per la risoluzione di un sistema lineare: Gauss–naive, Gauss con pivoting. Fattorizzazione di una matrice. Metodi iterativi per la risoluzione di un sistema lineare: generalità. Condizioni di convergenza di un metodo iterativo. Velocità di convergenza, criteri di arresto. Metodi di Jacobi, Gauss–Seidel, JOR, SOR.

Problemi differenziali di Cauchy alle derivate ordinarie. Generalità. Trasformazione di un problema di Cauchy di ordine n in uno vettoriale del prim'ordine. Metodi one–step espliciti ed impliciti; algoritmi a passo fisso. Errore locale di troncamento ed errore globale. Analisi dell'errore locale unitario di troncamento. Metodi di Runge–Kutta espliciti a r stadi. Convergenza del metodo di Eulero e dei metodi one–step

Testi consigliati e materiale didattico:

- G. Di Fazio, M. Frasca. *Metodi Matematici per l'Ingegneria*. Monduzzi Editore.
- M. Codegone. *Metodi Matematici per l'Ingegneria*. Zanichelli Editore, Bologna.
- F. Tomarelli. *Metodi Matematici per l'Ingegneria (esercizi)*, Città Studi Edizioni.
- E. Santi. *Appunti delle lezioni di Analisi Numerica*.
- A. Quarteroni. *Elementi di Calcolo Numerico*. Progetto Leonardo, Bologna.

- A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri. *Esercizi di Calcolo Numerico risolti con MATLAB*. Progetto Leonardo, Bologna.
- L. Gori. *Calcolo Numerico*. Edizioni Kappa Roma.
- G. Monegato. *Fondamenti di Calcolo Numerico*. CLUT.
- W.J. Palm III. *MATLAB 6 per Ingegneria e le Scienze*. Mc. Graw–Hill.
- Ulteriore materiale didactic è disponibile on line su
 - <http://www.mathmods.eu/resources/downloads/viewcategory/17-lecture-notes-appunti>
[per analisi complessa — vedere Analisi 3]
 - <http://ing.univaq.it/calcolnu/areastud.html>
[per scaricare: slides di Matlab e di esercizi sulla parte numerica; functions sui metodi numerici; testi di esercizi d’esame]

Modalità d’esame:

L’esame è diviso in una prova scritta e pratica (da eseguirsi nel Laboratorio di Calcolo) relativa alla risoluzione di problemi analitici e numerici, ed in una prova orale che inizia con la discussione dei risultati della prova scritta e pratica.

In particolare, per gli argomenti inerenti la variabile complessa e le trasformate di Fourier e Laplace e loro applicazioni, le modalità sono le seguenti:

1. Prova scritta, che include quesiti teorici, con votazione da 0 a 28; tale prova si considera superata se la votazione è maggiore o uguale a 18;
2. Nel caso in cui la votazione della prova scritta sia compresa tra 18 e 23 inclusi, l’esame su tali argomenti si considera concluso senza prova orale (a meno del caso 4. seguente);
3. Nel caso in cui la votazione della prova scritta sia compresa tra 24 e 28 inclusi, lo studente può decidere se confermare per tale parte la votazione riportata nella prova scritta o richiedere lo svolgimento di una prova orale anche sugli argomenti di variabile complessa. In quest’ultimo caso, la votazione finale dipenderà anche dall’esito della prova orale, restando comunque garantita la votazione 23 sulla parte di variabile complessa;
4. Nel caso uno studente consegna una prova scritta con votazione inferiore a 10 sulla sola parte di variabile complessa, se lo stesso studente supererà tale parte in uno dei due appelli successivi (anche appartenenti a sessioni o anno accademico successivi), dovrà in ogni caso sostenere la prova orale anche sulla parte di variabile complessa;
5. L’esame va completato e registrato su segreteria virtuale, secondo le modalità fissate dai docenti, entro la sessione (invernale, estiva, autunnale) nella quale si supera lo scritto;
6. In ogni caso, l’ultimo scritto consegnato elimina la votazione ottenuta negli scritti precedenti.