

Anno Accademico 2004-2005
Complementi di Matematica 1
(Laurea specialistica in ingegneria elettrotecnica)

Docente:

Carlo Minnaja
 minnaja@math.unipd.it; <http://www.math.unipd.it/~minnaja>

Docente di supporto:

Maria Luisa Celi

Ricevimento:

durante il trimestre di lezione: *martedì*, ore 10,30, Plesso Paolotti, Piano I, stanza 124.

Fuori dal trimestre: per appuntamento.

Corso:

Il corso dura 9 settimane per un totale di 72 ore; *inizio*: 11 ottobre, *termine*: 11 dicembre. L'1.11 e l'8.12 sono giorni di vacanza. CFU: 8.

Orario: lu 10.15-12.15, aula De; ma 14.15-16.15, aula Me; me 16.15-18.15, aula Me; gi 16.15-18.15, aula De. L'inizio effettivo delle lezioni si intende con quarto d'ora accademico.

Libri di testo:

C. Minnaja: *Metodi matematici per l'ingegneria*, Parte I e Parte II, ed. Progetto, 1997-2000. Eventuali appunti distribuiti a lezione o scaricabili dal sito del docente.
Per consultazione: G. C. Barozzi: *Matematica per l'ingegneria dell'informazione*, Zanichelli, 2001

Esame:

L'esame consiste in una prova scritta della durata di due ore e mezza.

Durante il corso verranno svolte tre esercitazioni che comporteranno un giudizio individuale. Per i frequentanti che conseguono un giudizio positivo nel complesso di tali prove, queste possono sostituire la prova scritta dell'esame.

Appelli

Gli appelli d'esame sono quattro; due si tengono alla fine del corso, il 20.12.2004 ore 9 in aula P2 e l'11.1.2005 ore 15 in aula P2; gli altri due sono di recupero e si svolgeranno nella sessione autunnale il 12.9.2005 alle ore 15 in aula P1 e il 21.9.2005 alle ore 9 in aula P1.

È prevista la possibilità di un ulteriore appello durante la sessione estiva (20 giugno-30 luglio), qualora vi fosse una richiesta scritta da parte di un congruo numero di studenti.

PROGRAMMA

I parte

Funzioni di una variabile complessa - Numeri complessi, loro rappresentazione e operazioni. Richiami sulle curve. Teor. di Jordan. Regioni a connessione multipla. Funzioni di una variabile complessa, limiti, continuità. Funzione esponenziale, funzioni trigonometriche e iperboliche. Funzioni plurivoche e funzioni inverse. Il logaritmo e la potenza. Derivata complessa. Condizioni di Cauchy-Riemann. Funzioni armoniche. La trasformazione conforme. Il calcolo integrale

complesso. Gli integrali curvilinei di una forma. Integrale di una funzione complessa. Teor. di Cauchy e conseguenze. Funzione integrale. Formula di Cauchy e derivate successive. Teor. fondamentale del calcolo integrale. Teor. fondamentale dell'algebra. Serie di potenze. Raggio di convergenza. Derivabilità termine a termine. Teor. di Cauchy-Taylor. Funzioni analitiche. Teor. di unicità dello sviluppo in serie di potenze. Principio di identità. Teor. degli zeri. Principio forte di identità. Prolungamento analitico. Teor. di Cauchy-Laurent. Serie bilatera. Residuo. I punti singolari isolati. Singolarità eliminabili, polari, essenziali. Inversione di una serie. Residui e regole per il loro calcolo.

I numeri fanno riferimento al libro di testo consigliato: C. Minnaja, *Metodi matematici per l'ingegneria - Parte prima - Funzioni di una variabile complessa*, ed. Progetto, Padova, 1997. Gli esercizi di tale testo fanno parte del programma.

Non fanno parte del programma: gli esercizi proposti del Cap. I; 2.4.11; l'intero 2.5; dim. di 2.6.5; 2.6.6; 2.6.9; dim. di 2.7.6; 2.7.7; 2.7.8; dim. di 2.7.9; 2.7.10; 2.7.12; 2.7.17; 2.7.18; 2.7.20; 2.7.24; dim. di 3.1.1; 3.1.2; 3.1.11; 3.1.14; 3.1.15; l'intero 3.2; l'intero 3.3; es. 3 ed es. 5 a p. 83; 4.2.5; 4.3.1; dim. di 4.3.2; 4.3.3; 4.3.4; dim. di 4.3.10; dim. di 4.4.1; da 4.4.8 a 4.4.12; dim. di 4.4.13; dalla dim. di 4.4.15 a 4.4.20; dim. di 4.4.21; 4.5.1; dim. di 4.5.2; da 4.5.4 alla fine del Cap. 4; 5.1.5; dim. di 5.2.1; 5.2.4; da 5.2.14 a 5.2.16; dim. di 5.3.1; dim. di 5.3.5; 5.3.7; 5.4.7; da 5.4.9 a 5.4.11; da 5.4.14 alla fine del par. 5.5; dim. di 5.6.1; 5.6.4; 5.6.13; es. 8 a p. 153; dim. di 6.1.4; 6.1.5; dim. di 6.1.10; dim. di 6.1.11; da 6.1.19 a 6.1.23; da 6.1.26 a 6.1.30; da 6.1.34 alla fine del Cap. 6; da 7.1.9 alla fine del Cap. 8.

II parte

Spazi di funzioni - Spazi metrici, normati, convergenze, completezza. Spazi di Banach e di Hilbert. Teoremi di densità. Dimensioni, basi e approssimazioni. Il teorema della migliore approssimazione in norma. Gli spazi ℓ^2 , L^1 , L^2 .

Serie di Fourier - Serie trigonometriche e serie di Fourier. Tipi di convergenza delle serie di Fourier. Il teor. di Riemann-Lebesgue. Criteri del Dini e di Dirichlet. Il fenomeno di Gibbs.

Trasformata di Fourier - Trasformazioni integrali. Trasformazione di Fourier e trasformazioni trigonometriche. Prodotto di convoluzione in \mathbb{R} . Campionamento.

Trasformata di Laplace - Definizione di trasformata (assoluta); ascissa di convergenza (assoluta); prime proprietà. Traslazioni, cambiamento di scala. Convoluzione sui reali positivi. Analiticità della trasformata (assoluta). Trasformata di Laplace della divisione per t , dell'integrale, della derivata. Applicazioni alle equazioni differenziali lineari, alle equazioni integrali e alle equazioni integro-differenziali. I numeri fanno riferimento al libro di testo consigliato: C. Minnaja,

Metodi matematici per l'ingegneria - Parte seconda - Integrale di Lebesgue, serie di Fourier, trasformate, distribuzioni, ed. Progetto, Padova, 2000. Gli esempi ed esercizi di tale testo fanno parte del programma.

Non fanno parte del programma: 1.1.11; 1.1.12; 1.1.21; 1.1.22; la dim. della completezza in 1.1.28; da 1.1.30 a 1.1.32; da 1.1.34 a 1.1.39; §1.2; §1.3; §1.4; 1.5.6; 1.5.7; 1.5.14; la parte successiva all'enunciato di 1.5.15; da 1.5.19 a 1.5.27; 1.5.29; 1.6.2; 1.6.3; §1.7; §1.8; dal secondo capoverso di 1.9.4 a 1.9.9; la dim. di 1.9.10; da 1.9.13 a 1.9.18; gli esercizi 7 e 10 di p. 46; 2.1.4; 2.1.7; la dim. di 2.1.10; la dim. di 2.1.12;

2.1.17; 2.1.19; la dim. di 2.2.1; 2.2.3; 2.2.9; da 2.3.1 a 2.3.8; §2.4; la dim. di 2.5.1; la dim. di 2.5.3; 2.5.4; da 2.5.10 a 2.5.19; la dim. di 2.6.2; da 2.6.6 a 2.6.14; la dim. di 2.6.15; 2.6.16 salvo le ultime tre righe; 2.6.19; la dim. di 2.6.26; 2.6.31; 2.6.33; la dim. di 2.6.34; da 2.7.6 a 2.7.8; da 2.7.12 a 2.7.21; i paragrafi da 2.8 a 2.11 compresi; gli esercizi proposti 7, 8, 16, 17; 28; §3.1; §3.2; la prima metà di pag. 133; 3.4.5; 3.4.6; 3.4.7; 3.4.10; 3.4.11; la pag. 138; la dim. di 3.5.2; 3.5.6; dim. di 3.5.7; da 3.5.11 a 3.5.14; la dim. di 3.6.4; da 3.8.1 a 3.9.4; gli esercizi proposti 3, 4 e da 7 a 11; da 4.1.1 a 4.1.7; la dim. di 4.1.12; 4.1.13; 4.1.16; formule (4.1.28) e (4.1.29); 4.1.22; 4.2.1 salvo la def. dell'angolo $A(s_0, \theta)$; 4.2.2; 4.2.3; da 4.2.4 a 4.2.6; la dim. di 4.2.7; 4.2.8; 4.2.9; 4.2.11; la dim. di 4.2.12; la dim. di 4.2.15; 4.2.18 eccettuata la formula (4.2.29); 4.2.19; la dim. di 4.3.2; 4.3.3; 4.3.4; la dim. di 4.3.7; 4.3.10; 4.4.4; la dim. di 4.4.5; 4.5.1; la dim. di 4.5.2; 4.5.6; 4.5.7; §4.6; §4.9 salvo le formule (4.9.7) e (4.9.8); 4.10.1 salvo la formula (4.10.4); da p. 204 a p. 213; da p. 204 a p. 213; da p. 216 a metà di pag. 218; da 4.11.10 a 4.11.19; 4.12.1 salvo l'esempio concreto; 4.12.2 salvo l'esempio concreto; 4.12.5; 4.12.6; 4.12.8; da 4.12.14 a 4.12.27; gli esercizi proposti 10, 13, 17, 19, 22, 23, da 26 a 32; da 36 a 43, da 49 a 51, 62, 64, 69, 70, 72, 73, 74, 77, 80, 83; l'intero Cap. 5.
