

Anno Accademico 2007-2008
Complementi di Matematica
(Laurea specialistica in ingegneria elettrotecnica)

Docente:

Carlo Minnaja

minnaja@math.unipd.it; <http://www.math.unipd.it/~minnaja>*Ricevimento:*

durante il trimestre di lezione: *martedì*, ore 12,30, Torre Archimede, Via Trieste 63, 35121 Padova, Piano 5, studio 514.

Fuori dal trimestre: per appuntamento.

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, con domande anche di carattere teorico. Un insuccesso non pregiudica la possibilità di presentarsi ad un altro qualsiasi appello.

Durante il corso sono state svolte due esercitazioni che comportano un giudizio individuale. Per i frequentanti che conseguono un giudizio positivo nel complesso di tali prove, queste possono sostituire la prova dell'esame.

Appelli

Gli appelli d'esame sono cinque; due si tengono alla fine del corso, l'11.12.2007 (ore 9 in aula P300) e l'8.1.2008 (ore 9 in aula P3); gli altri tre sono di recupero e si svolgeranno uno nella sessione estiva (orientativamente, nella seconda settimana di luglio) e due nella sessione autunnale (orientativamente, nella prima e nella seconda decade di settembre). La data precisa verrà comunicata tempestivamente.

Il candidato **deve iscriversi** all'appello a cui intende presentarsi tramite bacheca elettronica. La lista di iscrizione viene aperta diversi giorni prima della data fissata per la prova scritta e si chiude il giorno feriale precedente a tale data

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 d'esame: gli esercizi proposti del Cap. I; la seconda parte di 2.3.4; 2.5; 2.6.5; 2.6.6; 2.7.3; dim. di 2.7.6; 2.7.7; 2.7.8; dim. di 2.7.9; 2.7.10; 2.7.18; 2.7.20; da 2.7.22 a 2.7.25; dim. di 3.1.1; 3.1.14; 3.1.15; 3.2; tra gli es. proposti: 3, 4, 5; 4.3.3; 4.3.4; 4.5.1; dim. di 4.5.2; 4.5.3; dim. di 4.5.4; 4.5.6; dim. di 5.1.5; dim. di 5.2.4; 5.2.12; 5.2.14; 5.2.15; 5.2.16; dim. di 5.3.1; 5.3.6; 5.3.7; 5.3.13; da 5.4.7 a 5.4.11 compresi; da 5.4.14 a 5.4.21 compresi; da 5.4.23 a 5.5.2; dim. di 5.6.1; 5.6.4; 5.6.9; 5.6.11; 5.6.12; 5.6.13; es. 6 ed es. 8 di p. 153; dim. di 6.1.4; dim. di 6.1.10; dim. di 6.1.11; dim. di 6.1.13; da 6.1.19 a 6.1.23; da 6.1.26 a 6.1.30; 6.1.34; da 6.2 a 6.2.4; § 6.3; la seconda domanda dell'es. 5 di p. 181; da p. 186 alla fine del vol. I.

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. Criterio del Dini e funzioni hölderiane. 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.

Distribuzioni - Definizioni degli spazi \mathcal{D} e \mathcal{D}' . Distribuzioni associate a funzioni localmente sommabili, distribuzione di Heaviside, δ di Dirac, δ traslata. Convergenza in \mathcal{D}' . Derivazione.

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 d'esame: 1.1.11; 1.1.12; la dim. della completezza di ℓ^2 (a p. 9); 1.1.31; 1.1.32; 1.1.39; da 1.2 a 1.8; da 1.9.5 a 1.9.9; dim di 1.9.10; da 1.9.13 a 1.9.14; dim. di 1.9.16; 1.9.17; esercizi proposti 1, 3, 7, 10, 16 di p. 46; 2.1.7; dim. di 2.1.10; dim. di 2.1.12; 2.1.15 dalla formula (2.1.30) alla fine; 2.1.17; 2.1.19; dim. di 2.2.1; 2.2.3; 2.2.5; 2.2.8; 2.2.9; 2.3.5; 2.3.6; da 2.3.9 a 2.3.13; 2.4; dim. di 2.5.1; dim. di 2.5.3; da 2.5.10 a 2.5.18; la seconda parte della dim. di 2.6.2; caso

3) dell'es. 2.6.5; da 2.6.6 a 2.6.14; dim. di 2.6.15; 2.6.16 (ad eccezione delle ultime sei righe); dim. di 2.6.19; dim. di 2.6.26; dim di 2.6.31; 2.6.33; 2.6.34; da 2.7.1 a 2.7.7; da 2.7.10 a 2.7.21; da 2.8 a 2.11; esercizi 3,4, 7, 8, 15, 16, 17, 18, 19 di p. 123; esercizi 25, 28 di pag. 124; 3.1; 3.2; 3.4.5; 3.4.6; 3.4.7; 3.4.10; 3.4.11; la pag. 138; 3.5.6; da 3.5.10 a 3.5.14; § 3.8; § 3.9; esercizi proposti del Cap. 3: 3, 8, 9, 10, 11; da 4.1.2 a 4.1.7; dim. di 4.1.12; 4.1.13; 4.1.16 a partire dall'ottava riga; le formule di (4.1.26) a (4.1.29); 4.1.22; dim. di 4.2.1; dim. di 4.2.4; dim. di 4.2.5; dim. di 4.2.7; dim. di 4.2.12; 4.2.18 salvo (4.2.29); 4.2.19, dim. di 4.3.2, formula (4.3.4); dim. di 4.3.7; 4.4.4; dim. di 4.4.5; 4.5.1; le righe successive alla terza della dim. di 4.5.2; dim. di 4.5.4; 4.5.6; 4.5.7; § 4.6; § 4.9; 4.10.1; da 4.10.3 a 4.12.5; 4.12.8; da 4.12.15 a 4.12.26; es. 22, 23, 24, 49, 50, 51, 58, 59, 62, 76, 82; 5.1.13; 5.1.15 a partire dalla seconda metà di p. 257; 5.1.19; da 5.1.20 a 5.1.32; 5.1.35; 5.2.8; 5.2.10; 5.2.11; da 5.3.9 a 5.3.16; dal § 5.4 alla fine del vol. II
