

| A.A. | Nome | Settore | CFU | Corso di studi | Periodo | Ore | Moduli | Mutuato |
|---------|-----------------------------|---------|-----|--|----------------|-------|---------|---------------|
| 2014/15 | <i>Matematica Applicata</i> | MAT/07 | 9 | Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni | Primo Semestre | 72 | No | No |
| Modulo | Nome Modulo | Tipo | Ore | Docente | SSD | Ruolo | Interno | Affidamento |
| No | No | Lezione | 72 | Valeria Artale | MAT/08 | PC* | Si | Istituzionale |

*PC- Professore a Contratto

Obiettivi: L'insegnamento si propone di completare la formazione matematica di base, introducendo alcune idee fondamentali dell'analisi matematica moderna con alcune applicazioni per i metodi di analisi di Fourier. Si tratteranno, inoltre, elementi della teoria delle funzioni di una variabile complessa, delle trasformate di Fourier e di Laplace, della teoria delle distribuzioni.

Programma:

Elementi di analisi funzionale.

Richiami su spazi vettoriali. Spazi vettoriali normati: Definizione, esempi, distanza in uno spazio normato, cenni di topologia degli spazi normati, la convergenza uniforme, confronto fra norme, funzioni continue tra spazi normati, trasformazione lineare continua, completezza, spazi di Banach. Spazi vettoriali con prodotto scalare: Definizione, disuguaglianza di Schwarz, vettori ortogonali, spazi di Hilbert, proiezioni ortogonali.

Elementi di teoria dell'integrazione.

Richiami sull'integrale di Riemann. Integrali Generalizzati e Impropri. Estensione della definizione di integrale di Riemann al caso di funzioni non limitate o definite su intervalli illimitati. Assoluta integrabilità e integrabilità. Criteri di assoluta integrabilità. La misura di Lebesgue, funzione misurabile, l'integrale di Lebesgue: Definizione, funzione sommabile, teorema della convergenza dominata, teorema della convergenza monotona, teorema di Fubini, teorema di Tonelli, funzioni assolutamente continue, spazi di funzioni sommabili.

Serie di Fourier.

Polinomi di Fourier, serie di Fourier, disuguaglianza di Bessel, convergenza puntuale della serie di Fourier, criterio di convergenza puntuale convergenza uniforme della serie di Fourier, criterio di convergenza uniforme, convergenza in media quadratica della serie di Fourier criterio di convergenza in media quadratica, ulteriori proprietà della serie di Fourier.

Funzioni di una variabile complessa.

Il campo complesso, funzioni di una variabile complessa, identità di Cauchy-Riemann, funzioni olomorfe, forme differenziali complesse, indice di avvolgimento, serie di potenze, integrazione in campo complesso, punti singolari, il teorema dei residui, lemma di Jordan, calcolo di integrali con il metodo dei residui.

La trasformata di Laplace.

Definizione della trasformata di Laplace, ascissa di convergenza, definizione di segnale, derivata della trasformata di Laplace, altre proprietà della trasformata di Laplace, convoluzione di funzioni sommabili, inversione della trasformata di Laplace, equazioni differenziali ordinarie.

La trasformata di Fourier.

Definizione della trasformata di Fourier di una funzione sommabile, continuità della trasformata di Fourier, inversione della trasformata di Fourier, altre proprietà della trasformata di Fourier, convoluzione di funzioni e trasformata di Fourier, funzioni a decrescenza rapida, formula di dualità, trasformata di Fourier per funzioni quadrato sommabili, teorema di Plancherel.

Il concetto di distribuzione.

Funzioni localmente sommabili, funzione test, convergenza per funzioni test, distribuzione, delta di Dirac, convergenza nel senso delle distribuzioni, operazioni sulle distribuzioni, derivata di una distribuzione, distribuzioni temperate, funzione a crescita lenta, trasformata di Fourier di una distribuzione temperata, alcune trasformate di Fourier di distribuzioni, proprietà della trasformata di Fourier di una distribuzione.

Testi consigliati:

G.C. Barozzi, Matematica per l'ingegneria dell'informazione, Zanichelli.

M.R. Spiegel, Analisi di Fourier, collana SCHAUM, McGraw-Hill.

M.R. Spiegel, Trasformate di Laplace, collana SCHAUM, McGraw-Hill.

Modalità di esame:

Prova scritta seguita da una prova orale. La prova scritta conterrà soltanto esercizi. La prova orale consiste in domande prevalentemente teoriche.

Argomenti o insegnamenti propedeutici:

Analisi matematica.