

| A.A.    | Nome                        | Settore                           | CFU | Corso di studi                                   | Periodo        |       | Ore     | Moduli        | Mutuato |
|---------|-----------------------------|-----------------------------------|-----|--|----------------|-------|---------|---------------|---------|
| 2015/16 | <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   |         |
| 1       |                             | Lezioni Frontali ed Esercitazioni | 72  | Angela Ricciardello                              | MAT/08         | RUTD  | Si      | Istituzionale |         |

\*RD – Ricercatore a Tempo Determinato

### Obiettivi:

- **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):** 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.
- **Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding):** Lo studente sarà in grado di riconoscere ed organizzare in autonomia i metodi e le tecniche per la risoluzione di un problema connesso alle tematiche trattate a lezione
- **Autonomia di giudizio (making judgements):** Lo studente sarà in grado di valutare le implicazioni e la bontà dei risultati ottenuti nella risoluzione del problema.
- **Abilità comunicative (communication skills):** Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni sulle tematiche trattate a lezione ed esporre con chiarezza i risultati degli studi condotti, anche ad un pubblico non esperto.
- **Capacità di apprendere (learning skills):** Lo studente avrà acquisito le basi per lo studio dei sistemi di elaborazione dei segnali e le capacità per acquisire le informazioni contenute in testi di Analisi Funzionale, Analisi Complessa e Teoria dei Segnali.

### Prerequisiti e/o propedeuticità

Analisi Matematica

### Contenuti e struttura del corso

**N. ARGOMENTO**

**TIPOLOGIA**

**DURATA**

|  |  |                           |            |
|--|--|---------------------------|------------|
| <b>1 Elementi di analisi funzionale.</b>       | 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.   | Frontale                  | 6h         |
| <b>2 Elementi di teoria dell'integrazione.</b> | 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. | Frontale<br>Esercitazione | 4 h<br>4h  |
| <b>3 Serie di Fourier.</b>                     | 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.  | Frontale<br>Esercitazione | 6h<br>6h   |
| <b>4 Funzioni di una variabile complessa.</b>  | <i>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.</i>   | Frontale<br>Esercitazione | 6 h<br>4h  |
| <b>5 La trasformata di Laplace.</b>            | <i>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.</i>  | Frontale<br>Esercitazione | 6 h<br>6 h |
| <b>6 La trasformata di Fourier.</b>            | <i>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,</i>   | Frontale<br>Esercitazione | 6 h<br>6 h |

*trasformata di Fourier per funzioni quadrato sommabili, teorema di Plancherel.*

**7 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.*

|               |     |
|---------------|-----|
| Frontale      | 6 h |
| Esercitazione | 6 h |

**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.  
M. Codegone, Metodi Matematici per l'Ingegneria, Zanichelli.

**Modalità di accertamento delle competenze:**

La modalità d'esame prevede una prova scritta ed una prova orale. La prova scritta consta di 3 o 4 esercizi e il tempo complessivo a disposizione è di 2 ore. Per la prova scritta è ammesso l'utilizzo di un formulario ma non di libri e o appunti.

Come regola generale, il risultato riportato nella prova scritta di un qualsiasi appello è valido solo per la prova orale del medesimo appello che si terrà circa dieci giorni dopo la prova scritta.

Se la prova scritta è risultata quasi sufficiente si considera la prova superata con riserva e pertanto lo studente dovrà integrare l'esame mediante lo svolgimento di uno o più esercizi in sede di prova orale.

Per la partecipazione alla prova scritta è richiesta la preventiva prenotazione sul sito di facoltà.

La prova orale consta nell'esposizione orale di alcuni concetti teorici trattati nel corso. Lo scopo della prova orale è quello di appurare il raggiungimento degli obiettivi minimi fissati per il superamento dell'esame. Il mancato superamento della prova orale determina l'invalidazione del voto riportato nella prova scritta, che deve essere ripetuta nell'appello in cui si intende ripetere l'esame.

**Orari di ricevimento**

Il ricevimento per gli studenti in corso sarà effettuato il Mercoledì dalle 11:00 alle 12:00 ed il Giovedì dalle 9:00 alle 10:00

Il ricevimento per gli studenti fuori corso e lavoratori sarà effettuato il Mercoledì dalle 12:00 alle 13:00 ed il Giovedì dalle 10:00 alle 11:00.

**Note**

Nessuna.