

STRUTTURA	Scuola Politecnica - DICGIM
ANNO ACCADEMICO	2015/2016
CORSO DI LAUREA	INGEGNERIA INFORMATICA E DELLE TELECOMUNICAZIONI
INSEGNAMENTO	Teoria dei Segnali
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria delle telecomunicazioni
CODICE INSEGNAMENTO	07393
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	1
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/03
DOCENTE RESPONSABILE	Giovanni Garbo Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	192
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	108
PROPEDEUTICITÀ	Matematica I, Geometria, Fisica II, Fisica matematica
ANNO DI CORSO	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula individuali, Esercitazioni in aula di gruppo
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Discussioni in itinere sulle esercitazioni svolte in aula, Prova finale scritta, Prova finale orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Previo appuntamento concordato via posta elettronica (giovanni.garbo@unipa.it) o telefonica (09123860247), di regola entro 3 giorni lavorativi dalla data in cui è effettuata la richiesta

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Allo studente verranno illustrati gli strumenti matematici e le metodologie necessarie per la caratterizzazione e l'analisi dei segnali utilizzati al fine di inviare e/o memorizzare informazioni, tale risultato verrà ottenuto mediante le lezioni frontali e le esercitazioni.

Le conoscenze acquisite dallo studente verranno verificate tramite le prove finali che comprendono una verifica in forma scritta ed una orale

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di individuare ed utilizzare gli appropriati strumenti matematici (quali tra gli altri la serie, la trasformata di Fourier e la teoria delle probabilità) nell'ambito dell'analisi dei segnali, siano essi determinati o aleatori, e dei sistemi utilizzati per elaborarli al fine di estrarne il contenuto informativo.

L'acquisizione di tale capacità verrà verificata durante le esercitazioni individuali e valutata nell'ambito della prova finale

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà capace di identificare, dimensionare e discutere i parametri più rilevanti di un sistema di elaborazione di segnali, individuando autonomamente le informazioni di cui dovrà disporre per poterne valutare prestazioni e caratteristiche.

Tale autonomia verrà acclarata in sede di prova finale.

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche inerenti l'analisi e il trattamento di segnali a tempo continuo. Tali abilità verranno sviluppate nell'ambito delle esercitazioni di gruppo.

Capacità d'apprendimento

Lo studente al termine del corso sarà in grado di affrontare efficacemente e, per molti argomenti, autonomamente tutti i successivi argomenti nell'ambito delle telecomunicazioni e dell'elaborazione dei segnali.

OBIETTIVI FORMATIVI

I principali obiettivi formativi del corso consistono nell'acquisizione da parte dello studente di nozioni, metodologie e tecniche per lo studio e l'analisi dei segnali determinati ed aleatori applicando le tecniche di analisi di Fourier e la teoria delle probabilità, al fine di fornire le necessarie basi allo studio dei sistemi di elaborazione dei segnali, in armonia a quanto previsto dagli Obbiettivi formativi del Corso di studi, relativamente ai punti:

- “conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria dell'informazione nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;”
- “possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.”

DIDATTICA FRONTALE

Premessa

Il corso è suddiviso in dodici settimane in ogni settimana verranno erogate circa nove ore di didattica frontale suddivise in circa cinque ore di lezione e circa quattro di esempi pratici ed esercizi proposti agli studenti e svolti dagli stessi individualmente o in gruppo e successivamente discussi collegialmente.

Tale suddivisione è del tutto indicativa, in quanto ogni coorte di studenti ha le sue peculiarità ed è

preciso dovere del docente percepirle ed adattarsi ad esse al fine di ottenere la massima efficacia della didattica.	
I	Introduzione al corso, sue finalità e descrizione delle modalità d'esame - concetto di segnale, richiami di matematica, integrazione alla Lebesgue, spazi vettoriali, metrici spazi normati, spazi di Banach e di Hilbert.
II	Lo spazio dei segnali ad energia finita, sistema di generatori e base per un sottospazio dello spazio dei segnali, teorema della proiezione, procedura di orto-normalizzazione di Gram-Smith
III	Segnali periodici ed aperiodici a tempo continuo. Sviluppo in serie e trasformata di Fourier. principali proprietà della serie e della trasformata di Fourier
IV	Funzioni generalizzate, richiami di teoria delle distribuzioni. Trasformata di Fourier delle distribuzioni. Distribuzione delta e sua trasformata.
V	Cenni sui sistemi di elaborazione dei segnali: sistemi lineari, sistemi lineari e tempo invarianti, risposta all'impulso, analisi nel dominio della frequenza di un sistema lineare e di un sistema lineare e tempo invariante. Filtri passa-basso e passa-banda ideali e non.
VI	Autocorrelazione. Teorema di Wiener - Segnale analitico, trasformata di Hilbert, segnali passa basso e passabanda reali e loro proprietà, involuppo complesso di un segnale passabanda
VII	Conversione A/D, Teorema del campionamento, campionamento ideale, campionamento naturale ed istantaneo, fenomeno dell'aliasing.
VIII	Richiami di teoria della probabilità. Esperimento casuale, evento, probabilità associata ad un evento. Variabili aleatorie: densità e distribuzione di probabilità di una variabile aleatoria.
IX	Trasformazione di variabili aleatorie. Medie. Variabili aleatorie congiunte, densità di probabilità condizionate, indipendenza statistica.
X	Segnali aleatori, definizione e caratterizzazione. Funzioni di correlazione. Stazionarietà in senso stretto e lato, ergodicità. Segnali Gaussiani
XI	Densità spettrale di potenza di un processo aleatorio in generale, di un processo stazionario e di un processo ciclostazionario.
XII	Filtraggio e campionamento di segnali aleatori. Risposta di un sistema lineare e tempo invariante a segnali aleatori stazionari e non. stazionari, risposta di un sistema ad un segnale Gaussiano
Totale 108h	
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> - G. Mamola, G. Garbo: "<i>Lezioni di Teoria dei Segnali – Analisi dei Segnali Determinati</i>". Dario Flaccovio editore, Palermo 1998. - G. Mamola, G. Garbo: "<i>Lezioni di Teoria dei Segnali – Analisi dei Segnali Aleatori</i>". Dario Flaccovio editore, Palermo novembre 1999. - Dispense fornite dal docente