



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2019/2020
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2021/2022
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA BIOMEDICA
INSEGNAMENTO	TEORIA DEI SEGNALI
TIPO DI ATTIVITA'	D
AMBITO	10437-A scelta dello studente
CODICE INSEGNAMENTO	07393
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/03
DOCENTE RESPONSABILE	GARBO GIOVANNI Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	GARBO GIOVANNI Mercoledì 15:00 17:00 Presso il mio ufficio II piano Ed. 9 Viale delle Scienze U223

DOCENTE: Prof. GIOVANNI GARBO

PREREQUISITI	Trigonometria, Algebra Lineare, Geometria Analitica, Calcolo infinitesimale
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione: Lo studente al termine del Corso avra' conoscenza degli strumenti matematici e le metodologie necessarie per la caratterizzazione e l'analisi dei segnali utilizzati al fine di inviare e/o memorizzare informazioni. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sara' in grado di individuare ed utilizzare gli appropriati strumenti matematici (quali tra gli altri la serie, la trasformata di Fourier e la teoria delle probabilita') nell'ambito dell'analisi dei segnali, siano essi determinati o aleatori, e dei sistemi utilizzati per elaborarli al fine di estrarne il contenuto informativo. Autonomia di giudizio: Lo studente sara' capace di identificare, dimensionare e discutere i parametri maggiormente rilevanti di un sistema di elaborazione di segnali a tempo continuo e della loro rappresentazione a tempo discreto. Abilita' comunicative: Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni su tematiche inerenti l'analisi e il trattamento di segnali a tempo continuo e discreto. Capacita' d'apprendimento: Lo studente al termine del corso sara' in grado di affrontare efficacemente i principali argomenti dell'elaborazione numerica dei segnali, della teoria della stima, della trasmissione numerica e della teoria dell'informazione.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova scritta ed orale svolte contestualmente al fine di accertare il grado di conoscenza effettivamente acquisito e la capacita' di esporre i concetti in modo chiaro ed efficace e di applicarli. Il voto verra' attribuito sulla base del livello che lo studente dimostra di aver raggiunto durante le prove d'esame basandosi sulla griglia in calce. Criterio di attribuzione del voto: 30-30 e lode: Valutazione eccellente/ottimo. Ottima conoscenza degli argomenti, ottima capacita' analitica anche in nuovi contesti; ottima proprieta' di linguaggio e di apprendimento. 27-29: Valutazione molto buono. Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta'a di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. 24-26: Valutazione buono. Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti. 21-23: Soddisfacente. Parziale autonomamente le conoscenze acquisite. 18-20: Sufficiente. Minima conoscenza degli argomenti del corso e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati durante il corso
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 probabilita', al fine di fornire le necessarie basi allo studio dei sistemi di telecomunicazioni.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula
TESTI CONSIGLIATI	-G. Mamola, G. Garbo: "Lezioni di Teoria dei Segnali – Analisi dei Segnali Determinati". Dario Flaccovio editore, Palermo 1998. -G. Mamola, G. Garbo: "Lezioni di Teoria dei Segnali – Analisi dei Segnali Aleatori". Dario Flaccovio editore, Palermo novembre 1999. -Dispense fornite on line dal docente

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Introduzione al corso, sue finalita' e descrizione delle modalita' d'esame - concetto di segnale, richiami di matematica integrazione alla Lebesgue, spazi vettoriali, metrici spazi normati, Spazi di Banach e di Hilbert.
4	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-Schmidt
4	Segnali periodici ed aperiodici a tempo continuo. Sviluppo in serie e trasformata di Fourier. principali proprieta' della serie e della trasformata di Fourier
5	Funzioni generalizzate, richiami di teoria delle distribuzioni. Trasformata di Fourier delle distribuzioni. Distribuzione delta e sua trasformata.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Autocorrelazione Teorema di Wiener
5	Segnale analitico, trasformata di Hilbert, segnali passa basso e passabanda reali e loro proprieta'
5	Conversione A/D, Teorema del campionamento. Segnali a tempo discreto: caratterizzazione e definizioni Discrete Fourier Transform, trasformata di Fourier di una sequenza aperiodica
4	Richiami di teoria della probabilita. Esperimento casuale, evento, probabilita. Variabili aleatorie. Densita' di probabilita.
5	Trasformazione di variabili aleatorie. Medie. Variabili aleatorie congiunte, densita' di probabilita' condizionata, indipendenza statistica
5	Segnali aleatori, definizione e caratterizzazione. Funzioni di correlazione. Stazionarieta' in senso stretto e lato, ergodicita'
3	Segnali Gaussiani
5	Densita' spettrale di potenza di un processo aleatorio. Filtraggio e campionamento di segnali aleatori.
5	Sistemi lineari e tempo invarianti di elaborazione di segnali: caratterizzazione. Risposta all'impulso e risposta in frequenza, densita' spettrale di energia e/o di potenza. Classificazione dei filtri. Risposta di un sistema lineare e tempo invariante a segnali aleatori stazionari e non.
ORE	Esercitazioni
24	Relative agli argomenti trattati nelle lezioni frontali