



Insegnamento	Teoria dei Segnali
CFU	6
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/03
Nr. ore di aula	36
Nr. ore di studio autonomo	114
Nr. ore di laboratorio	0
Mutuazione	No
Annualità	2 Anno
Periodo di svolgimento	II Semestre

Docente	E-mail	Ruolo ⁱ	SSD docente
-	-	PC	-

Propedeuticità	Nessuna
Prerequisiti	Conoscenze di Matematica e di Algebra Lineare
Sede delle lezioni	Facoltà di Ingegneria ed Architettura

Orario delle lezioni

L'orario delle lezioni sarà pubblicato sull'Agenda WEB dell'Università degli Studi di Enna "Kore"

https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/

Obiettivi formativi

Il corso ha come obiettivi la caratterizzazione temporale e la rappresentazione spettrale dei segnali determinati, l'apprendimento delle tecniche necessarie per l'analisi dei sistemi di elaborazioni delle informazioni e l'apprendimento delle metodologie di analisi di tipo statistico basate sulla teoria della probabilità per lo studio dei segnali aleatori.

Contenuti del Programma

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	<i>Introduzione allo studio dei segnali: Concetto e definizione di segnale. Classificazione dei segnali. Proprietà dei segnali. Operazioni elementari sui segnali. Area e media temporale di un segnale. Energia e potenza di un segnale. Caratterizzazione sintetica dei segnali elementari. Lo spazio dei segnali a energia finita. La classe dei segnali di potenza.</i>	Frontale	3h
2	<i>Analisi di Fourier: Sviluppo in serie di Fourier dei segnali periodici. Teorema di Parseval per i segnali periodici. Sintesi di un segnale con un numero finito di armoniche. Trasformata di Fourier dei segnali a energia finita. Proprietà della trasformata di Fourier. Teorema di Parseval per i segnali a energia finita. Trasformate di Fourier di segnali a</i>	Frontale	12h

	<i>energia finita notevoli. Analisi di Fourier dei segnali di potenza. Richiami di teoria delle distribuzioni. Trasformata di Fourier di una distribuzione. Proprietà della trasformata di Fourier di una distribuzione. Trasformate di Fourier di distribuzioni notevoli. Calcolo dei coefficienti di Fourier mediante la Trasformata di Fourier.</i>		
3	Elementi di analisi dei sistemi di elaborazione delle informazioni: <i>Convoluzione. Autocorrelazione. Mutua correlazione. Densità spettrale di energia e di potenza. Teorema di Wiener-Klinchine. Caratteristiche e proprietà dei segnali determinati.</i>	Frontale	6h
4	Teoria della probabilità e variabili aleatorie: <i>Elementi di teoria della probabilità. Spazio di probabilità. Elementi di calcolo combinatorio. Probabilità condizionate. Formula di Bayes. Teorema delle probabilità composte. Variabili aleatorie. Distribuzione e densità di probabilità. Medie statistiche. Funzione caratterista. Variabili aleatorie notevoli. Coppie di variabili aleatorie. Distribuzione e densità di probabilità congiunta, marginale e condizionata. Correlazione e covarianza. Vettore di variabile aleatorie. Trasformazioni di variabili aleatorie.</i>	Frontale	9h
5	Segnali Aleatori: <i>Definizione di un segnale aleatorio. Caratterizzazione statistica di un segnale aleatorio. Medie statistiche del primo ordine. Funzione di autocorrelazione e autocovarianza. Segnali aleatori parametrici. Stazionarietà. Ciclostazionarietà. Ergodicità. Densità spettrale di potenza. Segnali aleatori notevoli.</i>	Frontale	6h

Risultati di apprendimento (descrittori di Dublino)

I risultati di apprendimento attesi sono definiti secondo i parametri europei descritti dai cinque descrittori di Dublino.

- 1. Conoscenza e capacità di comprensione (*knowledge and understanding*):** Lo studente, al termine del corso, conoscerà le nozioni, le tecniche e le metodologie dell'analisi dei segnali determinati e aleatori necessarie per affrontare lo studio dei sistemi di trasmissione e di elaborazione dell'informazione.
- 2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate (*Applying knowledge and understanding*):** Lo studente, al termine del corso, sarà in grado di individuare e utilizzare le opportune metodologie nell'ambito dell'analisi dei segnali per lo studio dei sistemi di elaborazione e trasmissione dell'informazione e sarà capace di comprendere il corretto funzionamento dei processi che li caratterizzano.
- 3. Autonomia di giudizio (*making judgements*):** Lo studente, al termine del corso, acquisirà le conoscenze che gli permetteranno di individuare i limiti delle tecniche di analisi dei segnali ad applicazioni reali raggiungendo una consapevolezza critica dei limiti di funzionamento dei sistemi di elaborazione e trasmissione delle informazioni.
- 4. Abilità comunicative (*communication skills*):** Lo studente, al termine del corso, sarà capace di discutere su tematiche inerenti alla trasmissione e all'elaborazione dell'informazione utilizzando una terminologia tecnica appropriata nell'ambito della teoria dei segnali per esporre in maniera chiara e rigorosa i propri concetti.
- 5. Capacità di apprendere (*learning skills*):** Lo studente, al termine del corso, sarà in grado di affrontare lo studio dei principali argomenti che riguardano la trasmissione e l'elaborazione dell'informazione. Inoltre, potrà utilizzare le conoscenze e le metodologie di analisi dei segnali acquisite per il proseguimento del proprio percorso di studi nell'area dell'ingegneria dell'informazione con un elevato grado di autonomia.

Testi per lo studio della disciplina

Testi principali:

G. Mamola, G. Garbo, S. Mangione "Lezioni di Teoria dei Segnali".
M. Luise, G. M. Vitetta, "Teoria dei Segnali", McGraw-Hill.

Materiale didattico a disposizione degli studenti:

Dispense fornite dal docente. Tutto il materiale utilizzato a lezione viene condiviso con gli studenti.

Metodi e strumenti per la didattica

La didattica dell'insegnamento sarà erogata mediante lezioni frontali per quanto riguarda l'acquisizione delle conoscenze teoriche e mediante lo sviluppo di esercizi per quanto concerne l'acquisizione delle conoscenze applicative. La frequenza alle lezioni è fortemente consigliata.

Modalità di accertamento delle competenze

L'accertamento delle competenze apprese dagli studenti sarà espletato, in un'unica giornata, mediante un unico colloquio orale di durata indicativamente pari a 1 ora. La partecipazione all'esame avviene secondo le procedure di prenotazione stabilite dalla Facoltà. In caso di necessità gli studenti saranno ripartiti in più giornate secondo un calendario stilato il giorno stesso dell'appello o se possibile sulla base delle prenotazioni pervenute. In tal caso la calendarizzazione sarà opportunamente pubblicata sulla pagina web del Corso di Laurea. Il colloquio verterà sia su aspetti teorici che applicativi del corso. Per quanto concerne gli aspetti teorici questo si baserà sulla discussione delle principali tematiche inerenti ad argomenti affrontati durante il corso. Mentre, per quanto concerne gli aspetti applicativi, la discussione della parte pratica prevederà l'accertamento delle conoscenze acquisite mediante la risoluzione di un esercizio su ognuno dei seguenti argomenti:

- ✓ Analisi di segnali determinati;
- ✓ Analisi di segnali aleatori.

L'obiettivo della prova d'esame è la verifica del livello di conoscenze, competenze e abilità raggiunte dagli studenti come indicato dai descrittori di Dublino. La valutazione del colloquio è espressa in trentesimi e la prova di esame si intende superata con una votazione minima di 18/30 quando lo studente dimostra:

- ✓ Minima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati;
- ✓ Limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione degli esercizi proposti;
- ✓ Sufficiente capacità espositiva.

La votazione di 30/30, eventualmente con lode, è assegnata quando lo studente dimostra:

- ✓ Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati;
- ✓ Ottima capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione degli esercizi proposti;
- ✓ Eccellente capacità espositiva:

La prova di esame si intende non superata se lo studente mostra un livello insufficiente di conoscenza e comprensione degli argomenti trattati e non dimostra una sufficiente capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione degli esercizi proposti.

Date di esame

Le date di esami saranno pubblicate sull'Agenda WEB dell'Università degli Studi di Enna "Kore"

https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/

Modalità e orario di ricevimento

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<https://unikore.it/cdl/ingegneria-informatica/persona-e-regolamenti/vincenzo-maniscalco/>

ⁱ PO (professore ordinario), PA (professore associato), RTD (ricercatore a tempo determinato), RU (Ricercatore a tempo indeterminato), DC (Docente a contratto).