

Denominazione dell'insegnamento: **Teoria dei Segnali** ANNO ACCADEMICO 2024-25
(il programma è aggiornato al 20 Settembre 2024 e potrà subire delle piccole variazioni)

Corso di Laurea o di Laurea Magistrale : **Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica**

SSD: **ING-INF03**

Numero C.F.U.:

6

Titolari: **Francesco A. N. Palmieri**

Obiettivi del corso	Introdurre lo studente ai fondamenti della teoria dei segnali tempo-continuo e dei segnali tempo-discreto
Programma del corso	<p><i>INTRODUZIONE ALLO STUDIO DEI SEGNALI:</i> Motivazioni allo studio dei segnali; Tipi di segnali; Proprietà elementari dei segnali deterministici; Segnali notevoli; Segnali di energia; Segnali di Potenza; Esempi; (1)</p> <p><i>DECOMPOSIZIONE DEI SEGNALI:</i> Scomposizione dei segnali mediante funzioni di base; La serie di Fourier; Proprietà; Segnali periodici; (1)</p> <p><i>RAPPRESENTAZIONE MEDIANTE L'INTEGRALE DI FOURIER:</i> Dalla serie all'integrale di Fourier; Proprietà e teoremi sulla Trasformata di Fourier; La funzione generalizzata di Dirac; Trasformata di segnali periodici; Esempi; (1)</p> <p><i>SISTEMI LINEARI TEMPO-CONTINUO:</i> La risposta impulsiva; Valutazione grafica della convoluzione; Caratterizzazione spettrale dei sistemi lineari; Distorsione di ampiezza e di fase; Sistemi in cascata; (1)</p> <p><i>ANALISI SPETTRALE DEI SEGNALI DETERMINISTICI:</i> Spettro di energia; Spettro di Potenza; La funzione di autocorrelazione; Il teorema di Wiener-Khinchin per i segnali deterministici; Esempi. (1)</p> <p><i>SEGNALI ALEATORI:</i> Definizione di processo aleatorio; Caratterizzazione mediante cdf e pdf; Stazionarietà in senso stretto; La funzione di autocorrelazione tempo-tempo; La funzione di autocorrelazione tempo-ritardo; Stazionarietà in senso lato; Esempi; Spettro di energia e spettro di potenza per i segnali aleatori; Relazioni tra l'autocorrelazione e lo spettro di potenza (il T. di Wiener-Khinchin) per i segnali aleatori; Esempi; (1)</p> <p><i>SEGNALI E SISTEMI:</i> Caratterizzazione ingresso-uscita per autocorrelazioni e spettri di potenza per segnali deterministici e aleatori; Il modello di canale lineare rumoroso; Filtri di enfasi e de-enfasi; Esempi; (1)</p> <p><i>MODULAZIONE ANALOGICA:</i> Modulazione Analogica lineare : DSB, AM, SSB, VSB, QAM; Cenni sulla modulazione angolare: PM e FM. (2) [Introduzione; Cap. 3; Cap. 4 (cenni); Cap. 5 (cenni); Cap. 6; Cap. 8 (cenni)]</p>

	<p><i>CAMPIONAMENTO DEI SEGNALI TEMPO-CONTINUO</i>: Campionamento ideale; La formula di interpolazione cardinale; Campionamento Sample-and-Hold; Cenni al problema della quantizzazione; (3)</p> <p><i>SEGNALI TEMPO-DISCRETO</i>: Generalità sui segnali tempo-discreto; Sequenze canoniche; La trasformata di Fourier di una sequenza; Proprietà; Esempi; (3)</p> <p><i>SISTEMI LINEARI TEMPO-DISCRETO</i>: Risposta impulsiva; Convoluzione discreta; Metodo grafico per valutare la convoluzione discreta; Caratterizzazione spettrale dei sistemi lineari tempo-discreto; Sistemi FIR e IIR; Progetto di filtri FIR con la tecnica della finestra; Richiami sulla Z-trasformata; Cenni sulla tecnica di progetto di filtri IIR mediante il piazzamento di poli e zeri; Esempi; (3)</p> <p><i>LA TRASFORMATA DISCRETA DI FOURIER</i>: Definizione e proprietà; L'algoritmo FFT con la tecnica della decimazione nel tempo; Cenni alla FFT con la tecnica della decimazione in frequenza; (3)</p>
Curricula scientifici dei docenti	Sono resi disponibili a cura del docente: https://www.ingegneria.unicampania.it/dipartimento/docenti oppure al sito del laboratorio https://www.mlsptlab-unicampania.it/people.html
Competenze attese in ingresso e/o Propedeuticità	Propedeuticità: Analisi Matematica 2, Probabilità e Informazione
Risultati d'apprendimento attesi	Manipolazione di segnali deterministici o aleatori mediante trasformate e sistemi lineari, sia nel tempo-continuo che nel tempo-discreto
Anno del corso di studio in cui è inserito	Terzo
Testi di riferimento	<p>(1) F. Palmieri, <i>Lezioni di Telecomunicazioni: Elementi di Teoria dei Segnali Tempo-Continuo</i>,</p> <p>(2) F. Palmieri, <i>Lezioni di Telecomunicazioni: Modulazione Analogica</i>, Aracne Editrice, 2007 (disponibile in bozza)</p> <p>(3) F. Palmieri, Appunti manoscritti su segnali e sistemi tempo-discreto</p> <p>I riferimenti di cui sopra sono disponibili sul sito https://www.mlsptlab-unicampania.it/teaching/teoria-dei-segnali.html</p>
Materiale didattico aggiuntivo	M. Luise, G.M. Vitetta, <i>Teoria dei Segnali</i> , 3/ed, McGraw Hill 2009
Modalità di erogazione	On-line mediante piattaforma TEAMS.
Sede	Via Michelangelo - Via Roma 29 Aversa.
Organizzazione e della didattica	Lezioni telematiche
Modalità di frequenza	Obbligatoria

Metodi di valutazione	Gli esami si svolgono esclusivamente in presenza e consistono in una prova scritta e una prova orale. Aver sostenuto la prova scritta dà automaticamente accesso alla prova orale durante la quale vengono valutati sia lo scritto che l'orale. Per gli studenti frequentanti sono previste due prove intracorso e la terza prova nello scritto finale. Il non superamento delle prove intracorso non pregiudica l'accesso alla prova scritta finale nella quale si possono recuperare le parti relative alle prove intracorso insoddisfacenti.
Dati statistici delle votazioni conseguite dagli studenti	Saranno resi disponibili a cura del docente sul sito del corso https://www.mlsptlab-unicampania.it/teaching/teoria-dei-segnali.html
Calendario delle attività didattiche	Gli orari sono disponibili al sito https://www.ingegneria.unicampania.it/didattica/corsi-di-studio Le eventuali variazioni saranno comunicare agli studenti al sito https://www.mlsptlab-unicampania.it/teaching/teoria-dei-segnali.html
Eventuali attività di supporto alla didattica	Dimostrazioni al calcolatore di progettazione di filtri e di filtraggio su segnali reali.
Orari di ricevimento studenti	Sono comunicati docente al sito https://www.mlsptlab-unicampania.it/teaching/teoria-dei-segnali.html
Calendario delle prove di esame	Disponibile sul sito https://www.mlsptlab-unicampania.it/teaching/teoria-dei-segnali.html Le prenotazioni al sito di Ateneo www.unicampania.it