

INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE (LB08)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento **SEGNALI E SISTEMI**

Insegnamento **SEGNALI E SISTEMI**

Anno di corso **2**

GenCod A002439

Docente titolare **Giuseppe RICCI**

Insegnamento in inglese **SIGNALS AND SYSTEMS**

Lingua **ITALIANO**

Settore disciplinare **ING-INF/03**

Percorso **PERCORSO COMUNE**

Corso di studi di riferimento **INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE**

Tipo corso di studi **Laurea**

Sede **Lecce**

Crediti **8.0**

Periodo **Secondo Semestre**

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: **Tipo esame** **Orale**
72.0

Per immatricolati nel **2016/2017**

Valutazione **Voto Finale**

Erogato nel **2017/2018**

Orario dell'insegnamento

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Programma del corso.

Segnali: definizione e proprietà (classificazione). Segnali elementari. Energia e potenza di un segnale (6 ore). Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati (3 ore).

Sistemi: definizione e classificazione. Analisi nel dominio del tempo dei sistemi descritti da equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti e da equazioni alle differenze lineari a coefficienti costanti. Analisi nel dominio del tempo dei sistemi descritti in termini di risposta impulsiva (12 ore). Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati (8 ore).

Trasformata di Laplace e trasformata Zeta per sistemi rispettivamente a tempo continuo e a tempo discreto. Analisi dei sistemi utilizzando la trasformata di Laplace/Zeta (8 ore). Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati (4 ore).

Serie e trasformata di Fourier. Analisi dei sistemi utilizzando la trasformata di Fourier. Caratterizzazione energetica dei segnali. Filtri ideali e filtri reali (12 ore). Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati (8 ore).

Il teorema del campionamento ideale ed il teorema del campionamento di tipo "Sample & Hold" (4 ore).

La DFT e le sue applicazioni al filtraggio e all'analisi spettrale (7 ore).

PREREQUISITI

Conoscenze preliminari: Analisi I; sono anche utili i contenuti di Analisi II.

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivi del corso.

Il corso fornisce gli strumenti fondamentali per l'elaborazione dei segnali sia a tempo continuo che a tempo discreto. L'enfasi è sui sistemi lineari e tempo-invarianti (LTI). Si studiano, in particolare, sistemi descritti da equazioni differenziali e da equazioni alle differenze. L'analisi è condotta nel dominio del tempo (in termini di prodotto di convoluzione tra ingresso e risposta impulsiva del sistema), ma anche utilizzando la trasformata di Fourier e quella di Laplace/Zeta. Si introduce, inoltre, il concetto di modulazione e se ne mostrano applicazioni alle comunicazioni analogiche. La trasformata di Fourier per segnali a tempo continuo viene anche utilizzata per giustificare i risultati fondamentali relativi alla conversione dei segnali da tempo continuo a tempo discreto (teorema del campionamento ideale e teorema del campionamento di tipo "Sample & Hold"). Si introduce, infine, la trasformata di Fourier discreta (DFT) ed alcune sue applicazioni.

Risultati di apprendimento.

Dopo il corso lo studente dovrebbe essere in grado di

*Classificare segnali e sistemi.

*Determinare nel dominio del tempo la risposta di un sistema LTI all'ingresso (eventualmente in termini di risposta in evoluzione libera e risposta forzata).

*Illustrare le principali proprietà della trasformata di Fourier (a tempo continuo e a tempo discreto), della trasformata di Fourier discreta (DFT), della trasformata di Laplace per segnali a tempo continuo e della trasformata Zeta per segnali a tempo discreto e saper utilizzare le suddette trasformate per lo studio dei segnali e dei sistemi ed il calcolo della risposta di un sistema LTI.

*Conoscere gli aspetti fondamentali della conversione da segnale a tempo continuo a segnale a tempo discreto.

MODALITÀ D'ESAME

Modalità di verifica delle conoscenze acquisite.

Esame scritto. L'esame consiste di due prove in cascata (massima durata: 2 ore):

nella prima prova (tempo consigliato 50 minuti) non è consentito consultare libri o appunti; lo studente deve illustrare due argomenti teorici: la prova mira a verificare il livello di conoscenza e comprensione degli argomenti del corso e la capacità di esporli; ciascuno dei due quesiti ha un peso di norma pari a 5/30;

nella seconda parte della prova, che inizia quando lo studente termina la prima prova, è consentito utilizzare il libro di testo per risolvere due o tre semplici problemi; la prova mira a determinare la capacità dello studente di selezionare ed applicare correttamente le metodologie proposte per l'analisi di segnali e sistemi; ciascun problema si compone di diversi quesiti a ciascuno dei quali è attribuito un punteggio di norma tra 2/30 e 4/30 (il peso complessivo della seconda parte della prova è di norma pari a 20/30).

ALTRE INFORMAZIONI UTILI

Orario di ricevimento: previo appuntamento da concordare per email o al termine delle lezioni. Per ulteriore materiale didattico si rimanda all'url ricci.unile.it.

Obiettivi del corso.

Il corso fornisce gli strumenti fondamentali per l'elaborazione dei segnali sia a tempo continuo che a tempo discreto. L'enfasi è sui sistemi lineari e tempo-invarianti (LTI). Si studiano, in particolare, sistemi descritti da equazioni differenziali e da equazioni alle differenze. L'analisi è condotta nel dominio del tempo (in termini di prodotto di convoluzione tra ingresso e risposta impulsiva del sistema), ma anche utilizzando la trasformata di Fourier e quella di Laplace/Zeta. Si introduce, inoltre, il concetto di modulazione e se ne mostrano applicazioni alle comunicazioni analogiche. La trasformata di Fourier per segnali a tempo continuo viene anche utilizzata per giustificare i risultati fondamentali relativi alla conversione dei segnali da tempo continuo a tempo discreto (teorema del campionamento ideale e teorema del campionamento di tipo "Sample & Hold"). Si introduce, infine, la trasformata di Fourier discreta (DFT) ed alcune sue applicazioni.

Risultati di apprendimento.

Dopo il corso lo studente dovrebbe essere in grado di

*Classificare segnali e sistemi.

*Determinare nel dominio del tempo la risposta di un sistema LTI all'ingresso (eventualmente in termini di risposta in evoluzione libera e risposta forzata).

*Illustrare le principali proprietà della trasformata di Fourier (a tempo continuo e a tempo discreto), della trasformata di Fourier discreta (DFT), della trasformata di Laplace per segnali a tempo continuo e della trasformata Zeta per segnali a tempo discreto e saper utilizzare le suddette trasformate per lo studio dei segnali e dei sistemi ed il calcolo della risposta di un sistema LTI.

*Conoscere gli aspetti fondamentali della conversione da segnale a tempo continuo a segnale a tempo discreto.

Programma del corso.

Segnali: definizione e proprietà (classificazione). Segnali elementari. Energia e potenza di un segnale (6 ore). Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati (3 ore).

Sistemi: definizione e classificazione. Analisi nel dominio del tempo dei sistemi descritti da equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti e da equazioni alle differenze lineari a coefficienti costanti. Analisi nel dominio del tempo dei sistemi descritti in termini di risposta impulsiva (12 ore). Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati (8 ore).

Trasformata di Laplace e trasformata Zeta per sistemi rispettivamente a tempo continuo e a tempo discreto. Analisi dei sistemi utilizzando la trasformata di Laplace/Zeta (8 ore). Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati (4 ore).

Serie e trasformata di Fourier. Analisi dei sistemi utilizzando la trasformata di Fourier. Caratterizzazione energetica dei segnali. Filtri ideali e filtri reali (12 ore). Svolgimento di esercizi sugli argomenti trattati (8 ore).

Il teorema del campionamento ideale ed il teorema del campionamento di tipo "Sample & Hold" (4 ore).

La DFT e le sue applicazioni al filtraggio e all'analisi spettrale (7 ore).

Conoscenze preliminari: Analisi I; sono anche utili i contenuti di Analisi II.

Modalità di verifica delle conoscenze acquisite

Esame scritto. L'esame consiste di due prove in cascata (massima durata: 2 ore):

nella prima prova (tempo consigliato 50 minuti) non è consentito consultare libri o appunti; lo studente deve illustrare due argomenti teorici: la prova mira a verificare il livello di conoscenza e comprensione degli argomenti del corso e la capacità di esporli; ciascuno dei due quesiti ha un peso di norma pari a 5/30;

nella seconda parte della prova, che inizia quando lo studente termina la prima prova, è consentito utilizzare il libro di testo per risolvere due o tre semplici problemi; la prova mira a determinare la capacità dello studente di selezionare ed applicare correttamente le metodologie proposte per

l'analisi di segnali e sistemi; ciascun problema si compone di diversi quesiti a ciascuno dei quali è attribuito un punteggio di norma tra 2/30 e 4/30 (il peso complessivo della seconda parte della prova è di norma pari a 20/30).

Orario di ricevimento: previo appuntamento da concordare per email o al termine delle lezioni.

Testi di riferimento.

[1] G. Ricci, M. E. Valcher, "Segnali e Sistemi", Libreria Progetto Editore, Padova, 2015.

[2] A. V. Oppenheim, A. S. Willsky, "Signals and Systems", Prentice Hall Signal Processing Series, Prentice Hall International Limited, London (UK), 1997.

TESTI DI RIFERIMENTO

[1] G. Ricci, M. E. Valcher, "Segnali e Sistemi", Libreria Progetto Editore, Padova, 2015.

[2] A. V. Oppenheim, A. S. Willsky, "Signals and Systems", Prentice Hall Signal Processing Series, Prentice Hall International Limited, London (UK), 1997.