

## Fondamenti di Automatica

A. Leva

Piano indicativo del corso – a.a. 2019/2020

Sett	Data	Aula	Ore	Lez	Es	Lab	Argomento
1			09.15 – 12.15	3	-	-	Introduzione al corso. Il problema del controllo: concetti fondamentali, schemi principali, modelli statici e dinamici, esempi.
			09.15 – 12.15	3	-	-	Sistemi dinamici a tempo continuo (TC) e discreto (TD): introduzione, esempi, concetti fondamentali.
			09.15 – 11.15	2	-	-	Sistemi dinamici Lineari Tempo-Invarianti (LTI) Single-Input Single-Output (SISO) a TC e TD: movimento ed equilibrio, formula di Lagrange.
2			09.15 – 12.15	3	-	-	Sovrapposizione degli effetti. Linearizzazione (sistemi a TC). Stabilità nei sistemi LTI a TC e TD: concetti fondamentali, legami col movimento libero.
			09.15 – 12.15	3	-	-	Stabilità e autovalori della matrice dinamica nei sistemi LTI a TC. Criteri di stabilità basati su tale matrice e sul suo polinomio caratteristico. Criterio di Routh.
			09.15 – 11.15	2	-	-	Segnali a tempo continuo. Serie e trasformata di Fourier, trasformata di Laplace: definizione, proprietà, esempi.
3			09.15 – 12.15	3	-	-	Antitrasformazione secondo Heaviside. Funzione di trasferimento a TC: definizione, proprietà e calcolo.
			09.15 – 12.15	-	3	-	Esercizi su equilibri, movimenti e trasformate.
			09.15 – 11.15	-	2	-	Esercizi su equilibri, movimenti, trasformate e funzioni di trasferimento.
4			09.15 – 12.15	3	-	-	Cancellazioni e "parti nascoste" di un sistema. Cancellazioni critiche e non critiche. Stabilità e funzione di trasferimento.
			09.15 – 12.15	3	-	-	Sistemi interconnessi e schemi a blocchi. Stabilità dei sistemi interconnessi. Cenni alla risposta a scalino di sistemi semplici.
			09.15 – 11.15	2	-	-	Risposta esponenziale e sinusoidale. Risposta in frequenza: definizione, teorema fondamentale, introduzione alle rappresentazioni cartesiane e polare. Diagrammi di Bode.
5			09.15 – 12.15	3	-	-	Tracciamento dei diagrammi di Bode e uso del regolo delle fasi.
			09.15 – 12.15	-	3	-	Esercizi sul tracciamento dei diagrammi di Bode e polari (cenni e relazioni coi diagrammi di Bode).
			09.15 – 11.15	-	2	-	Esercizi di riepilogo sulla prima parte del corso.
6			09.15 – 12.15	-	3	-	Esercizi di riepilogo sulla prima parte del corso.
			09.15 – 12.15	-	3	-	Esercizi di riepilogo sulla prima parte del corso.
			09.15 – 11.15	2	-	-	Introduzione ai sistemi di controllo LTI in anello aperto e chiuso a TC: requisiti, analisi, progetto.
7			09.15 – 12.15	3	-	-	Analisi di stabilità dei sistemi di controllo LTI in anello chiuso a TC. Criterio di Nyquist. Margini di guadagno e di fase. Criterio di Bode.
8			09.15 – 12.15	3	-	-	Analisi statica e dinamica dei sistemi di controllo LTI in anello chiuso a TC e concetti preliminari sul progetto del regolatore in retroazione.
			09.15 – 11.15	2	-	-	Progetto del regolatore in retroazione a TC nelle ipotesi di Bode. Funzioni di sensitività: definizione, significato e uso nella sintesi.
			09.15 – 12.15	-	3	-	Esercizi sul progetto del regolatore in retroazione nelle ipotesi di Bode.
9			14.30 – 17.30	-	-	3	Laboratorio sperimentale: controllo di temperatura.
			09.15 – 12.15	3	-	-	Complementi sulla sintesi del regolatore. Compensazione in anello aperto di disturbi misurabili. Cenni al controllo a 2 gradi di libertà e alla sintesi in condizioni d'incertezza.
			09.15 – 11.15	2	-	-	Regolatori industriali PID e cenni ai metodi per la loro taratura.
10			09.15 – 12.15	-	3	-	Esercizi su compensazione in anello aperto, controllo a due gradi di libertà e regolatori PID.
			09.15 – 11.15	2	-	-	Trasformata Zeta e funzione di trasferimento nei sistemi dinamici LTI SISO a TD.
			09.15 – 12.15	3	-	-	Trasformata Zeta e funzione di trasferimento nei sistemi dinamici LTI SISO a TD. Introduzione alla realizzazione digitale dei regolatori.
11			09.15 – 12.15	3	-	-	Realizzazione digitale dei regolatori analogici.
			09.15 – 11.15	2	-	-	Realizzazione digitale dei regolatori analogici.
			09.15 – 12.15	-	3	-	Esercizi sui sistemi a TD e sulla realizzazione digitale dei regolatori analogici.
12			14.30 – 17.30	-	-	3	Laboratorio sperimentale: controllo di temperatura.
			09.15 – 12.15	3	-	-	Realizzazione commentata di un PID ISA digitale.
			09.15 – 11.15	2	-	-	Riepilogo del corso.
13			09.15 – 12.15	-	3	-	Esercizi di riepilogo sulla seconda parte del corso.
			09.15 – 12.15	-	3	-	Esercizi di riepilogo generale.
			09.15 – 11.15	-	2	-	Esercizi di riepilogo generale.
14			09.15 – 12.15	-	3	-	Esercizi di riepilogo generale.
			09.15 – 12.15	-	-	-	Seminario conclusivo del corso: "Modellistica, simulazione, controllo e informatica: stato dell'arte, convergenze e prospettive"

Lezione
Esercitazione
Laboratorio
Altre attività