CDL TRIENNALE IN ING. INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE
A.A. 2010/2011

CORSO DI FONDAMENTI DI AUTOMATICA
MODULO 2: PROGETTAZIONE DI SISTEMI DI CONTROLLO

1. Introduzione al corso
Ambiti e finalità.

2. Analisi dei sistemi in retroazione
Sensibilità ai disturbi e alle variazioni dei parametri. Errori a regime nella risposta ai segnali canonici.

3. La funzione di risposta armonica
Introduzione alla funzione di risposta armonica (FRA). Definizione e significato della FRA. Legame della FRA con la funzione di trasferimento (FDT) e con la risposta all'impulso.

4. Rappresentazione della funzione di risposta armonica
Diagrammi di Bode. Tracciamento dei diagrammi di Bode mediante somma di contributi elementari asintotici. Correzione dei diagrammi asintotici. Sistemi a fase minima e a fase non minima. Sistemi con ritardo puro. Diagrammi di Nyquist e regole per il loro tracciamento. Diagrammi di Nychols.

5. Analisi di stabilità nel dominio della frequenza
Analisi di stabilità nel dominio della frequenza. Principio dell'argomento. Criterio di Nyquist ridotto e completo. Criterio di Bode. Stabilità relativa. Margini di stabilità. Stabilità robusta.

6. Analisi della precisione nel dominio della frequenza
Analisi della precisione nel dominio della frequenza. Interpretazione degli errori di posizione e velocità ed accelerazione nel dominio della frequenza. Sensibilità dinamica. Ruolo della funzione di sensibilità e sensibilità complementare.

7. Sintesi dei sistemi di controllo in retroazione
Specifiche dei sistemi di controllo. Requisiti e specifiche di progetto di un sistema di controllo. Legami globali tra le specifiche.
Sintesi dei sistemi di controllo. Sintesi con il luogo delle radici. Metodi di cancellazione polo-zero: impiego e limiti. Sintesi nel dominio della frequenza.
Regolatori standard e loro taratura. Azioni elementari P, I, D. Ambiti di impiego delle diverse strutture standard. Regolatori completi PID. Struttura serie e parallelo della FDT. Problemi di realizzazione dei PID. Tarature sul campo mediante i procedimenti di Ziegler e Nychols, in anello aperto e in anello chiuso. Taratura analitica. Metodo del *modulo ottimo* e dell'*ottimo simmetrico*. Metodo di Dahlin. Apllicazione del principio di Internal Model Control alla taratura dei PID.
Predittore di Smith. Configurazioni anti-windup.

Libro di testo:

- Marro, "*Controlli Automatici*", Zanichelli.

Testi di consultazione:

- Franklin, Powell, Emami-Naeini, "*Feedback Control of Dynamic Systems*", Addison-Wesley;
- Nise, "*control System Engineering*", J. Wiley & Sons