# CORSO DI **FONDAMEMNTI DI AUTOMATICA**

## LAUREA TRIENNALE IN **INGEGNERIA ELETTRONICA E DELLE TELECOMUNICAZIONI**

## ARGOMENTI DELLE LEZIONI A.A. 2012/2013

**Lez. 1) 05/03/2013**
Inquadramento del corso: conoscenze preliminari, ambiti e finalità, modalità d'esame, programma. Concetti fondamentali sui sistemi di controllo. Definizioni e principi della regolazione automatica. Cenni storici. Esempi applicativi.

**Lez. 2) 06/03/2013**
Trasformata di Laplace: definizione e condizioni di esistenza. Proprietà della trasformata di Laplace: linearità, traslazione nel tempo, traslazione nella variabile *s*, cambio di scala, trasformata della potenza, trasformata della derivata. Trasformata di Laplace di segnali comuni.

**Lez. 3) 08/03/2013**
Proprietà della trasformata di Laplace: trasformata della funzione integrale, prodotto di convoluzione, teorema del valore iniziale, teorema del valore finale. Soluzione di equazioni differenziali nel dominio della trasformata di Laplace. Funzione di trasferimento. Anti-trasformata di Laplace. Sviluppo in fratti semplici con il metodo per equazioni lineari. Esercizi: il caso dei poli reali di molteplicità unitaria.

**Lez. 4) 11/03/2013**
Sviluppo in fratti semplici con il metodo dei residui. Il caso dei poli reali con molteplicità superiore ad uno.

**Lez. 5) 12/03/2013**
Esercizi sullo sviluppo in fratti semplici con il metodo dei residui. Il caso dei poli complessi-coniugati. Sviluppo in fratti semplici con il metodo dei riporti successivi al primo membro. Esercizi.

**Lez. 6) 13/03/2013**
Modellistica di sistemi dinamici elementari. Modelli di circuiti elettrici: circuito RLC, rete ritardatrice, rete anticipatrice. Modelli di sistemi meccanici: sistema massa-molla-smorzatore, sistema con due masse.

**Lez. 7) 15/03/2013**
Modelli di sistemi meccanici: sospensione passiva *quarter car*. Modelli di sistemi elettro-meccanici: altoparlante. Modelli di sistemi termici: dinamica della temperatura di un locale.

**Lez. 8) 19/03/2013**
Esercitazione in aula CAD.

**Lez. 9) 20/03/2013**
Classificazione dei sistemi. Sistemi statici/dinamici, lineari/non lineari, a parametri concentrati/distribuiti, tempo varianti/invarianti. Verifica della proprietà di linearità. Linearizzazione.

**Lez. 10) 22/03/2013**
Linearizzazione di sistemi statici e dinamici. Linearizzazione di modelli di sistemi idraulici: serbatoio, serbatoi in cascata, serbatoi in serie.

**Lez. 11) 25/03/2013**
Schemi a blocchi. Algebra degli schemi a blocchi: serie, parallelo, retroazione, spostamento dei nodi sommatori e dei punti di prelievo.

**Lez. 12) 26/03/2013**
Esercitazione in aula CAD.

**Lez. 13) 27/03/2013**
Riduzione degli schemi a blocchi. Esercizi.

**Lez. 14) 05/04/2013**
Sistemi del primo ordine. Guadagno del sistema e costante di tempo. Risposta al gradino, tempo di assestamento. Sistemi del secondo ordine. Guadagno, coefficiente di smorzamento, pulsazione naturale.

**Lez. 15) 08/04/2013**
Risposta al gradino di sistemi del secondo ordine sottosmorzati. Specifiche nel dominio del tempo: sovraelongazione, tempo di picco, pulsazione smorzata, tempo di salita, tempo di assestamento; legame con la posizione dei poli della f.d.t.

**Lez. 16) 09/04/2013**
Esercizi sulla risposta al gradino di sistemi del primo e secondo ordine.

**Lez. 17) 10/04/2013**
Risposta al gradino per sistemi del secondo ordine sovra-smorzati, a smorzamento critico, a smorzamento nullo; influenza della posizione dei poli sulle caratteristiche della risposta.

**Lez. 18) 12/04/2013**
Risposta al gradino di sistemi del secondo ordine dotati di uno zero positivo o negativo. Influenza della posizione di poli e zero sulle caratteristiche della risposta al gradino.

**Lez. 19) 15/04/2013**
Approssimazione di sistemi mediante funzioni di trasferimento del primo e secondo ordine: poli dominanti, cancellazione polo-zero, sistemi con soli poli reali, modelli ottenuti dalla risposta al gradino.
Stabilità nei sistemi lineari tempo-invarianti. Stabilità BIBO.

**Lez. 20) 16/04/2013**
Legame tra stabilità BIBO e posizione dei poli della f.d.t.. Sistemi asintoticamente stabili, semplicemente stabili, instabili. Stabilità ad ingresso nullo e posizione dei poli della f.d.t. Legame tra stabilità BIBO e stabilità asintotica. Lemma di Routh. Criterio di Routh. Costruzione della tabella di Routh.

**Lez. 21) 17/04/2013**
Tabella di Routh e radici simmetriche rispetto all'origine: analisi di stabilità e calcolo delle radici.

**Lez. 22) 19/04/2013**
Applicazioni del criterio di Routh. Analisi di stabilità in presenza di parametri variabili.

**Lez. 23) 22/04/2013**
Luogo delle radici. Definizioni. Condizioni di appartenenza e proprietà.

**Lez. 24) 23/04/2013**
Regole di tracciamento del luogo delle radici: rami del luogo, punti di partenza e arrivo. Esempi.

**Lez. 25) 23/04/2013**
Regole di tracciamento del luogo delle radici: angoli di partenza e arrivo dei rami, poli multipli e punti di emergenza/confluenza, intersezioni con l'asse immaginario, baricentro, direzioni asintotiche. Taratura del luogo. Analisi di stabilità con il luogo delle radici. Esempi.

**Lez. 26) 24/04/2013**
Esercitazione in aula.

**Lez. 27) 26/04/2013**
Esercitazione in aula CAD.