



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II



Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica

Riunione di presentazione degli esami a scelta

Sistemi di controllo per la bioingegneria

8 ottobre 2018 • 12:30–14:30

Programma dell'insegnamento

- ◆ Introduzione al concetto di retroazione in sistemi tecnologici e in bioingegneri
- ◆ Richiami di modellistica e analisi dei sistemi lineari
- ◆ Modelli di sistemi biologici e fisiologici
- ◆ Analisi di sistemi e modelli nonlineari
- ◆ Sintesi di strategie di controllo per sistemi in bioingegneria
 - ◆ Tecniche nello spazio di stato basate su equazioni differenziali e alle differenze
 - ◆ Metodi di sintesi in frequenza
- ◆ Sensitività e robustezza dei sistemi di controllo
- ◆ Esempi e applicazioni



Breve descrizione dei singoli argomenti trattati

- ◆ Si studieranno i meccanismi di regolazione (feedback) fondamentali per il corretto funzionamento di molti sistemi naturali e fisiologici
- ◆ Ciclo cellulare, reti genetiche, sistemi fisiologici come respirazione, battito cardiaco, ritmi circadiani, neuroni e sistema nervoso
- ◆ Si imparerà come progettare sistemi di controllo per la Bioingegneria per ingegnerizzare comportamenti desiderati



Eventuali conoscenze di base pregresse

- ◆ Algebra lineare (matrici e vettori)
- ◆ Equazioni differenziali ordinarie a coefficienti costanti
- ◆ Numeri complessi
- ◆ Funzioni di trasferimento e diagrammi di Bode
- ◆ Sistemi dinamici lineari
- ◆ Uso di Matlab o altri pacchetti di simulazione



Modalità di svolgimento dell'esame e indicazione del materiale didattico (sua reperibilità)

- ◆ L'esame consisterà nella preparazione di una tesina sulla progettazione di un sistema di controllo a cui seguirà una discussione orale



Utilità e applicabilità delle conoscenze acquisite al mondo del lavoro

- ◆ Acquisizione di conoscenze fortemente interdisciplinari
- ◆ I sistemi di controllo sono fondamentali nella progettazione di strumentazione e apparecchiature biomediche (scanner, macchine per la diagnostica e riabilitazione, robot ecc)
- ◆ Lo studio di sistemi di controllo per la bioingegneria è un'area di ricerca accademica e industriale particolarmente attiva
- ◆ Esempi di aree applicative: Biologia sintetica e dei sistemi, medicina computazionale, robotica medica, progettazione di nuove terapie per la riabilitazione e la cura di malattie degenerative

