



UNIVERSITÀ DI PISA

CIBERNETICA FIOLOGICA

ALBERTO LANDI

Anno accademico

2022/23

CdS

INGEGNERIA ROBOTICA E
DELL'AUTOMAZIONE

Codice

260II

CFU

6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CIBERNETICA FIOLOGICA	ING-INF/04	LEZIONI	60	ALBERTO LANDI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

L'insegnamento è volto a fornire le conoscenze di base per

- modellare, attraverso gli strumenti matematici propri della teoria dei sistemi e del controllo, i processi fisici e chimici degli organismi viventi, al fine di interpretarne e prevederne il comportamento
- colloquiare con i medici sviluppando un linguaggio e un metodo comprensibile e interdisciplinare
- imparare a dimensionare il controllo per applicazioni cliniche in termini di dosaggio dei farmaci e/o della definizione di nuovi protocolli terapeutici e/o di tecniche di ottimizzazione

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente deve mostrare di aver assimilato e capito i principali concetti presentati durante il corso, in un colloquio orale e/o con lo sviluppo di un progetto specifico non obbligatorio

Capacità

Lo studente al termine dell'insegnamento dovrà conoscere e saper applicare:

- la modellazione matematica e la capacità di simulare processi fisiologici
- l'estrazione dai dati clinici dei parametri per una corretta simulazione del modello
- il dimensionamento del controllo per applicazioni cliniche in termini di dosaggio dei farmaci

Modalità di verifica delle capacità

Sono proposti allo studente, in occasione della prova orale finale, problemi che richiedono soluzione analitica su tutte le capacità oggetto del corso.

Comportamenti

L'allievo al termine del corso dovrà essere in grado di analizzare criticamente le specifiche richieste a un sistema complesso di modellazione per il controllo di malattie o di epidemie

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti avviene attraverso discussione durante l'esame orale

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di controlli automatici

Indicazioni metodologiche

Lezioni ed esercitazioni frontali in aula o a distanza durante l'emergenza COVID, con uso di presentazioni in Power Point. Le attività di



UNIVERSITÀ DI PISA

apprendimento avvengono seguendo le lezioni, partecipando alle discussioni in aula e studiando.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Cibernetica Fisiologica:

- Controllori embedded fisiologici
- Regolazione zucchero-insulina
- Modello cardiaco e circolatorio
- Modello respiratorio
- Modellistica dell'epatite
- Modelli del sistema immunitario
- Modellistica di HIV
- Modellistica del COVID 19 e ottimizzazione dei lockdown
- Modelli epidemici (dal SIR al COVID)
- Modelli vaccinali
- Controllo predittivo: applicazione al caso di HIV
- Controllori Fuzzy

Bibliografia e materiale didattico

Appunti dettagliati delle lezioni (scaricabili da:

E-learning e forniti durante il corso (PW: cibfis))

Testi suggeriti per consultazione:

J.M. Khoo, Physiological Control Systems, 1999, Wiley-IEEE Press

Indicazioni per non frequentanti

In caso di difficoltà nell'apprendimento contattare il docente

Modalità d'esame

Progetto di approfondimento sviluppato e concluso durante il corso, oppure esame tradizionale sugli argomenti svolti a lezione.

Altri riferimenti web

<https://unimap.unipi.it/registri/registri.php?ri=7749&tmpl=principale.tpl&aa=2021>

Ultimo aggiornamento 14/11/2022 14:45