

Obiettivi Formativi	ITA	Acquisizione delle basi matematiche per la modellizzazione di sistemi reali (elettronici, fisici, biologici, cognitivi, sociali) e per la realizzazione di sistemi artificiali intelligenti in grado di controllare processi complessi o di emulare organismi viventi.
	ENG	Acquisition of mathematical basis for real systems modeling (electronic, physical, biological, biomedical, cognitive, social) and for the realization of intelligent artificial systems capable of controlling complex processes or to emulate living organisms.
Programma	ITA	Definizione della cibernetica. Aspetti interdisciplinari e sviluppi della cibernetica. Norbert Wiener e Alan Turing. Generalità: controllo e comunicazione; macchine che imparano; test di Turing; intelligenza artificiale; sistemi esperti. Generalità e classificazione dei sistemi. Sistemi lineari e stazionari (sistemi LTI): rappresentazione matematica e caratterizzazione nel dominio del tempo. Evoluzione libera e risposta forzata. Metodo del nucleo risolvete (funzione di Green). Risposte indici nel dominio del tempo (impulso e gradino). Caratterizzazione sistemi LTI nel dominio della frequenza. Metodo simbolico. Serie e trasformata di Fourier. Trasformata di Laplace. Funzione di trasferimento. Rappresentazione delle funzioni di trasferimento nel dominio di $s$ . Sistemi a costanti distribuite. Rappresentazione delle funzioni di trasferimento nel dominio di $\omega$ . Relazioni fra i diagrammi di ampiezza e di fase. Sistemi a sfasamento minimo, legge di Bode. Comportamento asintotico delle funzioni di trasferimento nel dominio della frequenza. Rappresentazione grafica mediante diagrammi di Nyquist e di Bode. Introduzione al linguaggio di programmazione MATLAB con particolare riguardo alle funzioni della Control System Toolbox. Rappresentazione di un sistema LTI nello spazio degli stati. Identificazione dei sistemi. Identificazione nel dominio della frequenza e nel dominio del tempo. Identificazione mediante i diagrammi di Bode, mediante ispezione diretta e con il metodo di Prony. Reazione negativa e sistemi di controllo: introduzione, la controreazione, la reazione positiva, funzione di trasferimento. Criteri di stabilità: criteri di stabilità a ciclo chiuso e a ciclo aperto. Margini di stabilità. Prestazioni ed errori dei sistemi di controllo. Tecniche di progetto. Teoria della probabilità: definizioni, probabilità condizionali, esperimenti composti. Variabili casuali, funzioni di una variabile casuale, funzioni di più variabili casuali. Processi stocastici. Funzioni di correlazione. Misura delle funzioni di correlazione. Spettri di potenza. Processi stazionari. Processi ergodici. Processi di Markov. Teoria dell'informazione: definizioni. Sorgente, canale, ricevitore. Teoremi di Shannon, canale discreto con rumore. canale continuo con rumore.
	ENG	Definition of cybernetics. Interdisciplinary aspects and developments of cybernetics. Norbert Wiener and Alan Turing. Generality about control and communication, learning machines, Turing test, artificial intelligence, expert systems. Generality and classification of the systems. Linear and time invariant systems (LTI systems): mathematical representation and the time domain characterization. Coasting and forced response. Green function method. Responses in time domain (impulse and step). Characterization of LTI systems in frequency domain. Symbolic method. Series and Fourier transform. Laplace transform. Transfer function. Representation of transfer functions in the $s$ domain. Systems with distributed constants. Representation of transfer functions in the domain of $\omega$ . Relations between the diagrams of amplitude and phase. Minimum phase systems, Bode's law. Asymptotic behavior of the transfer functions in the frequency domain. Graphics representation by using Nyquist and Bode diagrams. Introduction to MATLAB programming language with particular regard to the functions of the Control System Toolbox. LTI system representation by state space method. System identification. Identification in frequency-domain and time domain. Identification by Bode plots, by direct inspection and by method of Prony. Feedback and control systems: introduction, negative and positive feedback, the transfer function. Stability criteria: closed-loop open loop. Stability margins. Performance and error rate in control systems. Design techniques.

O Obiettivi formativi

P Programma

T Testi

A Altre informazioni per la trasparenza

GOMP  
O.P.T.A.

		Probability theory: definitions, conditional odds, compound experiments. Random variables, functions of a random variable , functions of several random variables. Stochastic processes. Correlation functions. Measure of the correlation functions. Power spectra. Time invariant processes. Ergodic processes. Markov processes. Information theory: definitions. Source, channel, receiver. Shannon theorems, discrete channel with noise, continuous channel with noise.
Testi	ITA	G.V. Pallottino (rev. L.Zanella) , “Dispense del Corso di Cibernetica Generale” , Roma, 1993. Tratte da G.V.Pallottino, “Cibernetica”, Ed.La Goliardica, Roma, 1969. <b><a href="http://www.phys.uniroma1.it/DipWeb/web_disp/d6/dispense/Pallottino_cibern.pdf">http://www.phys.uniroma1.it/DipWeb/web_disp/d6/dispense/Pallottino_cibern.pdf</a></b>
	ENG	

Valutazione	Prova Scritta	
	Prova Orale	x
	Prova Pratica	
	Test Attitudinale	
	Valutazione Progetto	
	Valutazione Tirocinio	
	Valutazione in itinere	

*O Obiettivi formativi*

*P Programma*

*T Testi*

*A Altre informazioni per la trasparenza*