SSM
Scuola Superiore Meridionale

SCHEDA INSEGNAMENTO

Sistemi Dinamici

Corso di studi: Matematica Fisica e Ingegneria

1. Informazioni sul docente

Docente: Marco Coraggio

E-mail: m.coraggio@ssmeridionale.it

Pagina web: www.marco-coraggio.com

2. Informazioni generali

Lingua di erogazione:	Italiano
Anno di corso:	II
Periodo di svolgimento:	Ottobre-Dicembre
CFU:	4
Ore	32
Insegnamenti propedeutici:	Nessuno

3. Contenuti

Competenze propedeutiche

Algebra lineare. Calcolo differenziale.

3.1. Obiettivi formativi

Gli studenti impareranno a sintetizzare modelli matematici di sistemi fisici semplici; apprenderanno strumenti metodologici per l'analisi qualitativa e quantitativa della dinamica dei sistemi dinamici lineari e non lineari, per caratterizzare proprietà quali il comportamento asintotico, stabilità e robustezza. Le conoscenze teoriche verranno compendiate dall'apprendimento di Matlab quale strumento di simulazione numerica.

3.2. Programma

1. Introduzione e rappresentazione dei sistemi dinamici.
2. Modellistica e simulazione di sistemi dinamici.
3. Esempi applicativi.

4. Sistemi lineari nel dominio del tempo — analisi qualitativa; risposta libera e risposta forzata; soluzione completa; espansione modale; risposta a segnali canonici; equilibri e stabilità.
5. Sistemi lineari nel dominio di Laplace e della frequenza — trasformate di Laplace e Fourier, e proprietà; funzioni di trasferimento; diagrammi a blocchi e regole di composizione; diagrammi di Bode; analisi in frequenza; filtri.
6. Sistemi non lineari — linearizzazione; analisi qualitativa nel piano delle fasi; comportamenti asintotici; cicli limite; teoremi di stabilità; biforcazioni in tempo continuo; biforcazioni in tempo discrete; caos deterministico.

3.3. Materiale didattico

Note del corso.

Libro di testo principali:

- P. Bolzern, R. Scattolini, N. Schiavoni, "Fondamenti di Controlli Automatici", 4th ed., McGraw-Hill Education, 2015.
- S. H. Strogatz, "Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering", 3rd ed., CRC Press, 2024.
- H. K. Khalil, "Nonlinear Systems", 3rd ed., Prentice Hall, 2002.

4. Modalità di svolgimento

4.1. Insegnamento

Le lezioni avverranno in presenza. La maggior parte sarà dedicata alla teoria; parte minore sarà devoluta a esercizi e sessioni di dimostrative in Matlab.

4.2. Valutazione

- Progetto da svolgere a casa, in collaborazione, con redazione di documenti tecnici.
- Esame orale.

Il voto finale sarà il risultato della valutazione di tutte queste componenti.