

Guia docent

205087 - 205087 - Anàlisi No Lineal de Sèries Temporals

Última modificació: 29/05/2020

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AERONÀUTICA (Pla 2014). (Assignatura optativa).

Curs: 2020 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Cristina Masoller

Altres: Antonio Pons

CAPACITATS PRÈVIES

The student will need to be familiar with Matlab or other programming language (C, fortran, python, R, etc)

METODOLOGIES DOCENTS

Theory classes: The course is divided into different parts where mathematical concepts will be gradually introduced. Emphasis will be given to specific examples and analysis of real data that will facilitate the understanding of the concepts and their practical applications.

Practical classes: hands-on computer sessions.

Self-study for doing exercises and activities: The students will work in small groups (2-3 students) or individually the problems proposed by the professors.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'estudi de sistemes dinàmics complexos inclou l'estudi de les eines utilitzades per a caracteritzar-los. Tècniques d'anàlisi de dades ajuden a revelar la dinàmica subjacent de les sèries temporals. Aquestes tècniques aborden la distinció entre comportament determinista i estocàstic, permeten definir mesures de complexitat per caracteritzar sistemes dinàmics, establir relacions de sincronització entre diferents sèries temporals o classificar eficientment diferents sistemes. També estan involucrades en el control de molts sistemes. L'objectiu del curs és proporcionar una visió general dels principals conceptes i mètodes, que inclouen dinàmiques no lineals, eines matemàtiques, habilitats informàtiques i aplicacions interdisciplinàries. Com a resultat, l'estudiant adquirirà una bona comprensió general de diverses tècniques requerides per caracteritzar sèries temporals. El curs serà formal però, al mateix temps, posarà èmfasi en les aplicacions pràctiques de les tècniques discutides.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	48,0	64.00
Hores grup gran	19,0	25.33
Hores grup petit	8,0	10.67

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Mètodes lineals per a l'anàlisi de sèries temporals i les seves limitacions

Descripció:

Fourier analysis and Correlation analysis

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Caracterització de sèries estocàstiques i deterministes

Descripció:

Lyapunov exponents, phase space methods, symbolic analysis, surrogate data, entropy and complexity measures.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Mesures de sincronització i causalitat

Descripció:

Hilbert analysis and bivariate methods to identify and quantify synchronization in time series. Mutual information, information transfer and Granger causality.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Tècniques d'aprenentatge automàtic i mètodes de classificació.

Descripció:

Supervised and unsupervised machine Learning techniques for classification and prediction

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Tècniques d'assimilació de dades

Descripció:

Control techniques, data assimilation techniques, and Kalman Filters

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

The students will have to present a report for each module of the course. One of the reports can be a short oral presentation (5-10 minutes depending on the number of students) that will be followed by questions. The final grade will be the average of the grades obtained in the reports.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

The students will present a report for each module of the course, one of them can be a short oral presentation (5-10 minutes depending on the number of students) that will be followed by questions.

The grades obtained in the reports will take into account attendance and active participation in class. By the end of the course, a deadline will be established to present the reports. Reports received up to 48 hours after the deadline will be

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Bishop, Christopher M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, cop. 2006. ISBN 9780387310732.
- Kantz, Holger; Schreiber, Thomas. Nonlinear time series analysis. 2nd ed. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2004. ISBN 9780521529020.

Complementària:

- Pikovsky, Arkady; Rosenblum, Michael; Kurths, Jürgen. Synchronization : a universal concept in nonlinear sciences. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. ISBN 9780521533522.