

MATHEMATICS (LM39)

(Lecce - Università degli Studi)

Teaching DYNAMIC SYSTEMS

GenCod A006539

Owner professor Alessandra Sabina
LANOTTE

Teaching in italian SISTEMI DINAMICI

Course year 1

Teaching DYNAMIC SYSTEMS

Language ITALIAN

SSD code MAT/07

Curriculum TEORICO-MODELLISTICO

Reference course MATHEMATICS

Course type Laurea Magistrale

Location Lecce

Credits 9.0

Semester Second Semester

Teaching hours Front activity hours:
63.0

Exam type Oral

For enrolled in 2022/2023

Assessment Final grade

Taught in 2022/2023

Course timetable

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BRIEF COURSE DESCRIPTION

Obiettivo del corso è dare alle/agli studenti una introduzione alla moderna teoria del caos e dei sistemi dinamici e di fornire gli strumenti di base per lo studio dei sistemi caotici. Le nozioni introdotte verranno discusse tramite esempi presi dalla fluidodinamica, meccanica celeste, e modelli di popolazione.

REQUIREMENTS

Laurea triennale in Matematica, Fisica, Ingegneria

COURSE AIMS

Conoscenza e comprensione. Il corso prevede l'introduzione dei concetti di stabilità, dei metodi di analisi di stabilità lineare e non, della teoria delle biforcazioni e della definizione di sistema caotico. Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Gli studenti acquisiranno le conoscenze e le competenze necessarie per applicare tecniche analitiche e numeriche per lo studio dei sistemi non lineari.

TEACHING METHODOLOGY

Lezioni frontali

ASSESSMENT TYPE

Esame orale

FULL SYLLABUS

Introduzione al caos deterministico. Sistemi continui e discreti; mappe uno-dimensionali, biforcazioni. Mappa di Bernoulli, mappa logistica. -Caratterizzazione di sistemi caotici (sistemi conservativi/dissipativi; punti fissi e loro stabilità lineare; esponente di Lyapunov per mappe 1d). - Studio della mappa logistica: period doubling bifurcation e costanti universali di Feigenbaum. - Moti convettivi: derivazione fisica del modello a tre variabili di E. Lorenz. Studio del modello di Lorenz al variare del parametro di controllo. -Misura: misura invariante, misura naturale, eq. di Perron-Frobenius, ipotesi ergodica; mixing. - Attrattore strano e dimensione frattale. - Spettro multifrattale. - Esponenti di Lyapunov, Teorema di Oseledec; generalizzazioni, congettura di Kaplan- Yorke. -Intermittenza temporale: Finite time Lyapunov exponents. -Teorema del Limite Centrale; Teoria delle grandi deviazioni: funzione di Cramer. - Scenari di transizione al caos (Ruelle e Takens, Feigenbaum, Pomeau e Manville). - Sistemi Hamiltoniani integrabili. Sistemi quasi integrabili: Cenni di teoria KAM. - Applicazioni

REFERENCE TEXT BOOKS

- E. Ott, "Chaos in dynamical systems", Cambridge University Press, 1993. - M. Cencini, F. Cecconi, A. Vulpiani, "Chaos. From simple models to complex systems" World Scientific, Singapore 2009. ISBN978-981-4277-65-5 - H.G. Schuster, "Deterministic Chaos. An Introduction" Wiley-VCH, 2004, ISBN 3527404155