

# FISICA (LM38)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI

GenCod A006993

Docente titolare Giulio LANDOLFI

**Insegnamento** FISICA DEI SISTEMI COMPLESSI

**Insegnamento in inglese**

**Settore disciplinare** FIS/02

**Corso di studi di riferimento** FISICA

**Tipo corso di studi** Laurea Magistrale

**Crediti** 7.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 60.0

**Per immatricolati nel** 2023/2024

**Erogato nel** 2023/2024

**Anno di corso** 1

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** ASTROFISICA, FISICA SPERIMENTALE DELLE INTERAZIONI

**Sede** Lecce

**Periodo** Primo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

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

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso ha come obiettivo principale l'acquisizione di conoscenze e competenze nell'ambito dei sistemi non lineari che permettano di affrontare lo studio di problemi di natura interdisciplinare. Attenzione sarà rivolta alla comprensione delle argomentazioni e dei concetti sia su basi fisiche che matematiche.

### PREREQUISITI

Quelli previsti per l'iscrizione alla laurea magistrale in fisica.

### OBIETTIVI FORMATIVI

**Conoscenze e comprensione.** Risultati fondamentali riguardanti la fisica di sistemi fisici descritti da equazioni differenziali non lineari. Comprensione delle problematiche di ricerca classiche e attuali.

**Capacità di applicare conoscenze e comprensione.** Lo studente dovrà: i) essere in grado di formalizzare e risolvere problemi di moderata difficoltà riguardanti la descrizione dei fenomeni esibiti da sistemi fisici non lineari; ii) essere capace di comprendere testi avanzati e articoli di ricerca nell'ambito della teoria dei sistemi non lineari.

**Autonomia di giudizio.** Gli argomenti sono esposti in modo da migliorare la capacità dello studente di identificare gli elementi fisicamente rilevanti e gli strumenti matematici idonei in contesti fisici anche molto differenti tra loro.

**Abilità comunicative.** La presentazione degli argomenti sarà svolta in modo da consentire l'acquisizione di una buona capacità di comunicare in modo efficace, sia ad un pubblico specializzato che generico, la formulazione dei problemi, gli strumenti matematici impiegati e le proprietà fisiche di interesse di sistemi fisici non lineari.

**Capacità di apprendimento.** Sarà sollecitato l'approfondimento di argomenti correlati con l'insegnamento al fine di stimolare lo studio autonomo su testi avanzati e articoli di ricerca.

---

**METODI DIDATTICI**

Lezioni frontali

---

**MODALITA' D'ESAME**

Esame orale. La prova verifica l'abilità di esporre in modo chiaro e rigoroso alcuni contenuti del corso. E' possibile sostenere l'esame in forma seminariale su argomenti avanzati strettamente correlati con i contenuti del corso, modalità con la quale saranno valutati il livello di comprensione delle tematiche trattate e la qualità della presentazione. Si potrà sostenere l'esame previa prenotazione on-line tramite sistema VOL accessibile dal portale studenti.

---

**APPELLI D'ESAME**

Date concordate con il docente.

---

**PROGRAMMA ESTESO**

Analisi di sistemi dinamici e delle loro proprietà di stabilità. Sistemi caotici. Introduzione alla fisica della propagazione di onde non lineari. Introduzione alle equazioni differenziali alle derivate parziali di propagazione di onde lineari e dispersive. Equazioni di propagazione non lineari. Effetti non lineari e dispersivi. Rottura di onde non lineari. Modello di Burgers e trasformazione di Cole-Hopf. Metodo perturbativo multiscala. Simmetrie di equazioni differenziali. Equazioni di propagazione non lineari integrabili. Solitoni. Inverse scattering transform. Equazione di Schroedinger non lineare e sue applicazioni.

---

**TESTI DI RIFERIMENTO**

A. Fuchs, *Nonlinear Dynamics in Complex Systems*, Springer;  
H.D. Abarbanel, M.I. Rabinovich and M.M. Sushchik, *Introduction to Nonlinear Dynamics for Physicists*, World Scientific;  
L. Debnath, *Nonlinear Partial Differential Equations*, Birkhäuser;  
B.G. Whitham, *Linear and nonlinear waves*, John Wiley & Sons.