

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI MECCANICA STATISTICA

Statistical Mechanics

Corso di Studio
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: Fulvio Peruggi

☎081 676477

email: peruggi@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II)

Insegnamenti propedeutici previsti:

Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)
Laurea triennale in Fisica.
Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)
Consolidamento delle conoscenze di Termodinamica e di Fisica Statistica. Acquisizione di conoscenze su argomenti standard e avanzati nel settore della Meccanica Statistica, nonché della capacità di impostare e analizzare semplici teorie in contesti diversi da quelli specificamente studiati.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)
Capacità di applicare le conoscenze in contesti differenti e di percepire la valenza interdisciplinare delle teorie e delle metodologie matematiche apprese. Capacità di applicare le conoscenze acquisite alla ricerca di frontiera nell'ambito della Meccanica Statistica.

PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righe, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

<p>Richiami di Termodinamica. Definizione di entropia. Potenziali termodinamici. Trasformazioni di Legendre. Cammini aleatori. Postulati della Meccanica Statistica. Teorema di Liouville. Ipotesi ergodica. Insieme microcanonico. Gas ideale. Paradosso di Gibbs. Insieme canonico. Funzione di partizione. Fluttuazioni dell'energia. Limite termodinamico. Sistemi di oscillatori armonici. Paramagnetismo. Temperature negative. Teorema di equipartizione dell'energia. Insieme grancanonico. Percolazione. Fenomeni critici. Esponenti critici. Modello di Ising e modello del gas reticolare. Rottura di simmetria. Teorie di Campo medio. Modello di Ising in una dimensione. Funzione di correlazione. Relazione fra esponenti critici. Leggi di scala. Gruppo di rinormalizzazione nello spazio reale. Modello di Ising a due dimensioni. Formulazione Quantistica della Meccanica Statistica. Matrice densità. Meccanica Statistica del non-equilibrio. Relazioni di fluttuazione-dissipazione. Master Equation. Equazione di Fokker-Planck. Teorema H. Analisi spettrale.</p>
--

CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9)

<p>Laws of Thermodynamics. Entropy. Thermodynamic Potentials. Legendre Transformations. Random Walks. The Postulates of Statistical Mechanics. Liouville Theorem. Ergodic Hypothesis. Microcanonical Ensemble. Ideal Gas. Gibbs Paradox. Canonical Ensemble. Partition Function. Energy Fluctuations. Thermodynamic Limit. Harmonic Oscillators. Paramagnetism. Negative Temperature. Energy Equipartition Theorem. Grand Canonical Ensemble. Percolation. Critical Phenomena. Critical Exponents. Ising Model and Lattice Gas Model. Broken Symmetry. Mean Field Theories. One-Dimensional Ising Model. Correlation Function. Relations between Critical Exponents. Scaling Laws and Universality. Real Space Renormalization Group. Ising Model in Two Dimensions. Quantum Statistical Mechanics. Density Matrix. Nonequilibrium Statistical Mechanics. Fluctuation-Dissipation Relation. Master Equation. Fokker-Planck Equation. H-Theorem. Spectral Analysis</p>

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Arial 9)

<p>A. Coniglio: "Elementary Course in Statistical Mechanics" (cap. 1-10, 11 §1-3), in rete: http://people.na.infn.it/~peruggi/cs-all4.pdf F. Peruggi: "Percolation", disponibile in rete all'indirizzo: http://people.na.infn.it/~peruggi/Percolation.pdf K. Huang: "Meccanica Statistica" Zanichelli. R. K. Pathria: "Statistical Mechanics" Butterworth-Heinemann.</p>

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

Il corso intende fornire le competenze necessarie all'uso della meccanica statistica e delle sue applicazioni nelle varie parti della fisica. In particolare si verifica la comprensione e la capacità di usare i vari insiemi canonici con le loro applicazioni fisiche ai gas ed alla materia condensata.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale				
Discussione di elaborato progettuale			Solo scritta		Solo orale
					x

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI MECCANICA STATISTICA

Statistical Mechanics

Corso di Studio
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Altro, specificare						