

Corso di Laurea Magistrale in Fisica		Insegnamento / Course MECCANICA STATISTICA / STATISTICAL MECHANICS		
SSD: FIS/02	CFU/Credits: 9	Anno di corso: I	Lezione (ore): 60	Esercitazione (ore): 12
Obiettivi formativi: 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. Lo studente dovrà dimostrare autonomia nell'apprendimento, nonché giudizio critico sui concetti assimilati.		Training objectives: The course will give necessary competences for the use of Statistical Mechanics and its applications in various sectors of physics. One special aim is to test the comprehension and the ability to use the microcanonical, canonical, and grandcanonical ensembles, and their physical applications to gases and condensed matter. The student should demonstrate learning autonomy and critical views about the concepts studied.		
Programma sintetico (sillabo): 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. Oscillatori ideali 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 gran canonico. Gas reticolare. 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. Contents: Laws of Thermodynamics. Entropy. Thermodynamic Potentials. Legendre Transformations. Random Walks. The Postulates of Statistical Mechanics. Liouville Theorem. Ergodic Hypothesis. Microcanonical Ensemble. Ideal Gas. Ideal oscillators. Gibbs Paradox. Canonical Ensemble. Partition Function. Energy Fluctuations. Thermodynamic Limit. Harmonic Oscillators. Paramagnetism. Negative Temperature. Energy Equipartition Theorem. Grand Canonical Ensemble. Lattice gas. 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.				
Esami propedeutici / Propaedeutic exams: -				
Prerequisiti / Prerequisites: -				
Finalità e modalità di verifica dell'apprendimento Esame orale, consistente nella presentazione e discussione di argomenti svolti durante le lezioni frontali del corso. Lo studente dovrà dimostrare autonomia nell'apprendimento, e giudizio critico sui concetti assimilati. / Oral exam, where a presentation and discussion of subjects explained at the lessons should be asked for. The student should demonstrate learning autonomy and critical views about the concepts studied.				
Corso erogato in lingua italiana / Course taught in Italian				