

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	ISTITUZIONI DI FISICA TEORICA II (Modulo B: Fisica Statistica)
Corso di studio	FISICA
Anno di corso	3
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	5
SSD	FIS/02
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	I semestre
Obbligo di frequenza	No

Docente	
Nome e cognome	Alessandro Mirizzi
Indirizzo mail	Alessandro.mirizzi@uniba.it
Telefono	
Sede	Dipartimento Interateneo di Fisica
Sede virtuale	
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Orario da fissare su richiesta dello studente. Modalità in presenza o online

Syllabus	
Obiettivi formativi	Conoscenza dei fondamenti fisici e matematici della fisica statistica elementare
Prerequisiti	Basi della termodinamica e della meccanica quantistica elementare
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>I. Principi generali della termodinamica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Problemi e postulati</i>. Natura temporale e spaziale delle misure macroscopiche. Energia interna. Equilibrio termodinamico. I postulati sull'entropia. Equilibrio chimico e meccanico. 2. <i>Alcuni sviluppi matematici</i>. L'equazione di Eulero. La relazione di Gibbs-Duhem. Sintesi del formalismo termodinamico. Un esempio: il gas ideale monoatomico. Calori specifici ed altre derivate parziali. 3. <i>Formulazioni alternative della termodinamica e trasformazioni di Legendre</i>. Il principio di minimo per l'energia. Trasformazioni di Legendre. Potenziali termodinamici. 4. <i>I principi di minimo e di massimo nelle rappresentazioni delle trasformate di Legendre</i>. Il principio di minimo per i potenziali. Il potenziale di Helmholtz. L'entalpia. La funzione di Gibbs.

	<p>5. <i>Le relazioni di Maxwell. La relazioni di Maxwell.</i> Un diagramma termodinamico mnemonico. Alcune semplici applicazioni. Trasformazioni jacobiane.</p> <p>II. Teoria cinetica</p> <p>1. <i>Il problema della teoria cinetica.</i> Formulazione del problema. Collisioni binarie. L'equazione di trasporto di Boltzmann. L'ensemble di Gibbs. La gerarchia BBGKY.</p> <p>2. <i>Lo stato di equilibrio di un gas diluito.</i> Il teorema H di Boltzmann. La distribuzione di Maxwell-Boltzmann. Il metodo della distribuzione più probabile. Analisi del teorema H. Il ciclo di Poincaré'.</p> <p>III. Statistiche quantistiche</p> <p>1. <i>Le distribuzioni dei gas.</i> Distribuzioni in gruppi. Particelle identiche—fermioni e bosoni. Conteggi dei microstati per i gas. Le tre distribuzioni. Calore specifico nelle molecole biatomiche.</p> <p>2. <i>Gas di Fermi-Dirac.</i> Proprietà di un gas ideale di Fermi-Dirac. Applicazioni ai metalli.</p> <p>3. <i>Gas di Bose-Einstein.</i> Proprietà di un gas ideale di Bose-Einstein. Gas di fotoni. Gas di fononi.</p>
<p>Testi di riferimento</p>	<p>Testi di riferimento principali:</p> <p>1. H. Callen, <i>“Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics,”</i> John Wiley & Sons.</p> <p>2. K. Huang, <i>“Meccanica Statistica,”</i> Zanichelli.</p> <p>3. M. Alonso and E. Finn, <i>“Fundamental University Physics: Quantum and Statistical Physics,”</i> Addison-Wesley Publishing.</p>

Note ai testi di riferimento	Solo alcuni capitoli e in solo alcune sezioni
-------------------------------------	---

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	Lezioni (32 ore)	Esercitazioni (15 ore)	103
CFU/ETCS			
	4	1	

Metodi didattici	
	Lezioni/esercitazioni in aula

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscere i fondamenti teorici della termodinamica e della fisica statistica
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sviluppare strumenti fisico-matematici adeguati allo studio di sistemi termodinamici all'equilibrio, con particolare attenzione alla basi statistiche della termodinamica.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Relazione tra Fisica Sperimentale e Fisica Teorica. ○ L'uso della analogia nello sviluppo della conoscenza scientifica. • <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Esposizione esauriente orale e scritta delle conoscenze acquisite. • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Abilità nella consultazione di materiale bibliografico, di banche dati e di materiale presente in rete.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova scritta relativa alle applicazioni numeriche trattate in classe.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscere i fondamenti teorici della fisica statistica elementare • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizzare le conoscenze acquisite per risolvere problemi nell'ambito della fisica statistica • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sviluppare strumenti fisico-matematici per modellizzare autonomamente problemi fisici relativi a sistemi statistici semplici • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Esprimere in maniera appropriata concetti fisico-matematici caratterizzanti la fisica statistica elementare • <i>Capacità di apprendere:</i>

	○ Sviluppare strumenti fisico-matematici adeguati allo studio di sistemi statistici semplici
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Accuratezza nella risoluzione dei problemi di fisica statistica.
Altro	