

Corso di laurea in SCIENZA DEI MATERIALI
Insegnamento di
Meccanica Quantistica

1. Docenza

Docente: prof. Mauro Anselmino

Dipartimento di Fisica Teorica

Tel.: +39 011 6707227; Fax: +39 011 6707214

e-mail: mauro.anselmino@to.infn.it

2. Finalità ed obiettivi dell'insegnamento

Finalità

Il corso si propone di fornire agli studenti:

i concetti fondamentali della Meccanica Quantistica, il suo formalismo matematico e le sue principali applicazioni nel campo della struttura atomica.

Obiettivi

L'allievo dovrà essere in grado di:

comprendere i motivi che portarono allo sviluppo della Meccanica Quantistica (MQ);

conoscere i postulati della MQ, i suoi principi ed il suo formalismo matematico;

valutare la regione di applicabilità della MQ;

saper calcolare i livelli energetici ed i valori medi di varie grandezze fisiche per semplici sistemi quantistici;

saper impostare il calcolo dei livelli di energia di sistemi più complessi;

conoscere l'evoluzione temporale di stati quantistici;

conoscere le statistiche quantistiche.

3. Pre-requisiti in ingresso e competenze minime in uscita

Pre-requisiti (in ingresso)	Insegnamenti fornitori
Buona conoscenza della Fisica Classica e delle leggi fondamentali della meccanica e dell'elettromagnetismo.	Corsi di Fisica precedenti del Corso di Laurea.
Buona conoscenza e padronanza del calcolo differenziale ed integrale di base. Sviluppi in serie di funzioni.	Corsi di Matematica del primo anno del Corso di Laurea.
Conoscenza delle trasformate di Fourier e possibilmente degli spazi vettoriali lineari.	Corso di Metodi Matematica per la Fisica (secondo anno del Corso di Laurea).

Competenze minime (in uscita)	Insegnamenti fruitori
Conoscenza dei principi della Meccanica Quantistica e del suo formalismo.	Corsi di Fisica dello Stato Solido e di Chimica Fisica.
Applicazione del formalismo della MQ e della teoria della misura in MQ a vari problemi fisici.	Corsi di Fisica dello Stato Solido e di Chimica Fisica.

4. Metodologia didattica

La metodologia didattica impiegata consiste in:

lezioni in aula, anche con svolgimento di esercizi e risoluzione di problemi.

5. Programma, articolazione e carico didattico

<i>Argomento</i>	<i>Ore Lez.</i>	<i>Ore Eserc.</i>	<i>Totale Ore</i>
Richiami di Meccanica ed Elettromagnetismo . Crisi della Fisica Classica.	4		4
Richiami e definizioni matematiche: operatori lineari e spazi vettoriali	2		2
Autovalori ed autofunzioni di un operatore lineare. Teoria della misura in MQ. Postulati della MQ, funzione di stato, equazione stazionaria di Schroedinger	3		3
Problemi unidimensionali. Principio di indeterminazione, casi particolari. Esempi ed esercizi. Oscillatore armonico in MQ, esercizi.	8		8
Momento angolare in MQ, autovalori ed autofunzioni, discussioni ed esempi.	4		4
Atomi idrogenoidi, autovalori ed autofunzioni dell'operatore Hamiltoniano. Esercizi.	3		3
Effetto Zeeman normale e anomalo. Stati di Dirac, stati di spin, rappresentazioni matriciali.	2		2
Particelle identiche e statistiche quantistiche, principio di esclusione di Pauli, struttura atomica.	1		1
Composizione di momenti angolari.	1		1
Formalismo di Dirac, stati del continuo, pacchetti d'onda, funzione delta di Dirac.	2		2
Evoluzione temporale degli stati quantistici. Teorema di Ehrenfest, esempi. Equazione del moto di Heisenberg.	2		2
<i>Totale</i>	32		32

6. Materiale didattico

I testi base consigliati per il corso sono:

P. T Matthews, Introduzione alla Meccanica Quantistica, Zanichelli

E' consigliato l'utilizzo del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni:

P. Dirac, I Principi della Meccanica Quantistica, Boringhieri

7. Modalità di verifica/esame

L'esame si svolge , di norma, come segue :

una sola prova orale con 2 domande scelte dal docente tra quelle di una lista di circa 40 domande che gli allievi hanno ricevuto e discusso durante e alla fine del corso. Nel corso dell'esame orale può essere richiesta la risoluzione di semplici problemi.