

SCUOLA	Scienze di Base e Applicate
ANNO ACCADEMICO	2016/2017
CORSO DI LAUREA	Scienze Fisiche (Codice: 2124)
INSEGNAMENTO	Meccanica Quantistica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Teorico e dei fondamenti della fisica
CODICE INSEGNAMENTO	14028
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1 Introduzione alla Meccanica Quantistica)	Gioacchino Massimo Palma Professore Associato Università degli Studi di Palermo
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 2 Atomo di Idrogeno e Calcolo delle Perturbazioni)	Roberto Passante Professore Associato Università degli Studi di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	188
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	112
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	Terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula D – Dipartimento di Fisica e Chimica, Via Archirafi 36, Palermo
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Scritta e Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo e secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Secondo calendario approvato dal CISF
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Prof. Palma: martedì e giovedì ore 12.00 Prof. Passante: martedì e giovedì ore 15.00-17.00

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione dei concetti fondamentali della Meccanica Quantistica, dei mezzi matematici usati (ad esempio lo spazio vettoriale degli stati e la notazione di Dirac), e di alcuni metodi approssimati per la soluzione dell'equazione di Schroedinger, quali quelli perturbativi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione della Meccanica Quantistica a semplici sistemi fisici, e capacità di leggere e comprendere autonomamente testi di meccanica quantistica di livello intermedio.

Autonomia di giudizio: capacità di confronto dei risultati quantistici con quelli classici e sviluppo dell'intuizione riguardante gli effetti quantistici.

Abilità comunicative riguardanti la esposizione dei concetti e delle applicazioni studiate.

Capacità d'apprendimento: capacità di applicare i concetti e le tecniche studiate a semplici situazioni e problematiche nuove.

Modulo 1

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Comprensione di modelli e metodi matematici adeguati alla rappresentazione della realtà fisica del mondo microscopico

MODULO	INTRODUZIONE ALLA MECCANICA QUANTISTICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
6	Ampiezze di probabilità, vettori di stato, notazione di Dirac.
7	Formalismo matematico della meccanica quantistica.
3	Sistemi a due livelli, spin, operatori di Pauli, precessione,
2	Hamiltoniana ed equazione di Schroedinger, stati stazionari, operatore evoluzione temporale.
4	Funzione d'onda, operatori posizione e momento.
5	Particella libera e potenziali costanti a tratti, effetto tunnel, potenziale delta
5	Oscillatore armonico quantistico, operatori creazione e annichilazione, stati numero, stati coerenti, oscillatori accoppiati
ORE ESERCITAZ.	ESERCITAZIONI
12	Esercitazioni su spin e formalismo matematico e soluzione di prove di esame
12	Esercitazioni su moto di una particella in potenziali a buca e soluzione di prove di esame
TESTI CONSIGLIATI	Libri di testo: J.J. Sakurai, <i>Meccanica Quantistica Moderna</i> , Zanichelli D.J. Griffiths, <i>Introduzione alla Meccanica Quantistica</i> , Casa Editrice Ambrosiana Libri di consultazione: C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, <i>Quantum Mechanics Vol I e II</i> , Wiley R.P.Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, <i>The Feynman Lectures on Physics Vol 3</i> , Addison Wesley

Modulo 2

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscenza di alcuni sistemi quantistici basilari e dei metodi perturbativi usati in Meccanica Quantistica, e capacità di applicare queste conoscenze in vari campi della fisica e discipline affini.

MODULO	ATOMO DI IDROGENO E CALCOLO DELLE PERTURBAZIONI
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
6	Teoria quantistica del momento angolare. Operatori del momento angolare e loro autostati e autovalori. Momento angolare e rotazioni.
2	Momento angolare orbitale e di spin.
4	Moto in un potenziale centrale. Separazione delle variabili nell'equazione di Schroedinger.
6	L'atomo di idrogeno. Livelli di energia e numeri quantici. Densità di probabilità angolari e radiali.
6	Teoria delle perturbazioni stazionarie su stati non degeneri e su stati degeneri.
4	Teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo. Probabilità di transizione.
4	Perturbazione a gradino. Perturbazione sinusoidale. Approssimazione risonante. Regola d'oro di Fermi.
ORE ESERCITAZ.	ESERCITAZIONI
12	Esercitazioni su momento angolare e atomo di idrogeno. Soluzione di problemi di esame. Cenni sulla composizione di due momenti angolari. Stati di singoletto e di tripletto.
12	Esercitazioni sulla teoria delle perturbazioni stazionarie e dipendenti dal tempo. Soluzione di problemi di esame. Effetto Stark, effetto Zeeman, potenziale anarmonico.

**TESTI
CONSIGLIATI**

Libri di testo:

D.J. Griffiths, *Introduzione alla Meccanica Quantistica*, Casa Editrice Ambrosiana

C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, *Quantum Mechanics Vol I e II*, Wiley

Libri di consultazione:

R.P.Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *The Feynman Lectures on Physics Vol 3*, Addison Wesley