UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2016/2017
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2017/2018
CORSO DILAUREA	SCIENZE FISICHE
INSEGNAMENTO	MECCANICA ANALITICA E RELATIVISTICA
CODICE INSEGNAMENTO	16169
MODULI	Si
NUMERO DI MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/02
DOCENTE RESPONSABILE	COMPAGNO GIUSEPPE — Professore a contratto in quiescenza — Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	NAPOLI ANNA — Professore Associato — Univ. di PALERMO COMPAGNO GIUSEPPE — Professore a contratto in quiescenza — Univ. di PALERMO
CFU	12
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	Annuale
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**COMPAGNO GIUSEPPE** Lunedì 15:00 17:00 Dipartimento di Fisica e Chimica, via Archirafi, 36, Studio 111 Giovedì 15:00 17:00 Dipartimento di Fisica e Chimica, via Archirafi, 36, Studio 111 **NAPOLI ANNA** Lunedì 15:00 16:30 Dipartimento di Fisica e Chimica, stanza 122, Via Archirafi 36 Venerdì 14:30 16:00 Dipartimento di Fisica e Chimica, stanza 122, Via Archirafi 36

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE COMPAGNO

PREREQUISITI	I prerequisiti per seguire con profitto l'insegnamento e raggiungere gli obiettivi che esso si prefigge sono i seguenti: - conoscenza e padronanza delle leggi della meccanica classica e del calcolo vettoriale - conoscenza e capacità di applicare il calcolo di derivate e integrali (compresi quelli di linea)
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione :Padronanza dei concetti di base della Meccanica Analitica, della teoria della Relativita' e delle tecniche matematiche necessarie alla loro analisi. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione : Capacita' di applicare le conoscenze acquisite nell'ambito della dinamica non relativistica e relativistica di particelle e della dinamica relativistica del campo elettromagnetico Autonomia di giudizio: Capacita' di valutare le tecniche matematiche piu' idonee per affrontare i problemi negli ambiti precedenti Abilita' comunicative: Capacita' di spiegare ad un pubblico non specialistico i concetti chiave della meccanica analitica e della teoria della relativita' ristretta. Capacita' d'apprendimento: Capacita' di affrontare in modo indipendente la lettura di testi specialistici
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica finale consiste in una prova scritta seguita da una prova orale. La prova scritta, della durata di tre ore, prevede la risoluzione di due problemi. Il primo e' un problema di meccanica analitica il secondo di meccanica relativistica. La prova scritta ha lo scopo di verificare sia il grado di conoscenza degli argomenti oggetto dell'insegnamento che la capacita' del candidato di utilizzare le conoscenze acquisite per analizzare assegnate situazioni fisiche. Inoltre la prova scritta ha come obiettivo quello di indagare sulla abilita' del candidato di sviluppare una strategia di calcolo adottando gli strumenti matematici appropriati al fine di risolvere il problema assegnato. La prova orale consiste invece di un esame-colloquio riguardante la discussione degli argomenti trattati durante il corso. La prova orale, oltre che verificare le conoscenze acquisite, permette di valutare se il candidato possiede un'adeguata proprieta' di linguaggio scientifico ed una capacita' di esposizione chiara e sintetica. La valutazione complessiva sara' formulata sulla base dei seguenti criteri. La prova finale sara'giudicata - insufficiente: se il candidato non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati nell'insegnamento; - sufficiente (voto 18-21): se possiede una conoscenza di base degli argomenti oggetto dell'insegnamento ma una insufficiente capacita' di utilizzare in modo autonomo le conoscenze acquisite; - soddisfacente (voto 22-25): se non ha piena padronanza degli argomenti trattati ma possiede una sufficiente capacita' di utilizzare autonomamente le conoscenze acquisite; - buona (voto 26-28): se ha una buona padronanza degli argomenti oggetto dell'insegnamento, possiede una discreta proprieta' di linguaggio e dimostra una sufficiente capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; - ottima (voto 29- 30 e lode): se dimostra ottima conoscenza e padronanza delle leggi della meccanica analitica e relativistica, ottima proprieta' di linguaggio e se e' in grado di applicare in modo autonomo le conoscenze acquisite per risolvere problemi.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'insegnamento e' annuale ed e' diviso in due moduli. Il primo ha lo scopo di fornire le basi fisiche e matematiche della meccanica analitica attraverso una rielaborazione delle competenze acquisite in Meccanica classica. Il secondo fornisce le basi fisiche e matematiche della Meccanica Relativistica con cenni di elettrodinamica relativistica. L'attivita' didattica prevede lezioni frontali ed esercitazioni in aula. Parte delle esercitazioni sono dedicate alla risoluzione di problemi d'esame. Le esercitazioni hanno lo scopo di testare l'abilita' raggiunta dagli studenti nell'applicazione delle conoscenze acquisite e costituiscono un utile addestramento alla prova finale d'esame. Alla fine del primo modulo e' prevista una prova scritta (non obbligatoria) di verifica.

MODULO
MECCANICA RELATIVISTICA

Prof. GIUSEPPE COMPAGNO

TESTI CONSIGLIATI	
H. Goldstein, Meccanica classica, Zanichelli R.P. Feynman, Lezioni di fisica, Vol I, Zanichelli L. Landau, E.M. lifshitz, Meccanica, Editori Riuniti	
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50165-Teorico e dei fondamenti della Fisica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	56
OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO	
Il modulo si propone di fornire le basi concettuali fisiche e matematiche della teoria della relativita' speciale. Si rielaborano le competenze acquisite di meccanica classica utilizzando il principio di invarianza della velocita' della luce .	

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Principio di Relativita' di Galileo. Invariata delle equazioni del moto. Motivazioni fisiche del principio di relativita' di Einstein. Non invarianza delle equazioni d'onda. Interferometro di Michelson Morley. Invarianza intervallo,Esistenza trasformazioni di spazio e tempo che lasciano l'intervallo invariato
4	Necessita' di riesaminare le misure di spazio e tempo. Determinazione delle distanze e sincronizzazione degli orologi. Nozione di spaziotempo
4	Trasformazioni di Lorentz. Simultaneita' nella relativita' di Einstein. Contrazione lunghezze. Dilatazione dei tempi
4	Spaziotempo di Minkowski. Scalari relativistici. Quadrivettori. Tensori. Quadrivettore energia momento, tensore energia momento
4	Tensore densita' di energia e momento. Vettore densita' di corrente
4	Principio di minima azione relativistico per particelle libere. Azione particelle interagenti con campo quadrivettoriale. Equazioni del moto. Hamiltoniana relativistica
4	Equazione di Einstein: trasformazione massa energia. Particelle prive di massa. Potenziale vettore elettromagnetico.
4	Tensore del campo elettromagnetico. Equazioni di Maxwell in forma manifestamente coartante. Leggi di trasformazione del campo elettromagnetico

ORE	Esercitazioni
4	Trasformazioni equazioni del moto particelle onde non relativistiche e relativistiche
4	Applicazioni delle trasformazioni di Lorentz.
4	Calcolo vettoriale e tensoriale.
4	Particelle cariche in campi elettromagnetici
4	Hamiltoniana e trasformazione massa energia.
4	Trasformazione relativistiche correnti e campi

MODULO
MECCANICA ANALITICA

Prof.ssa ANNA NAPOLI

TESTI CONSIGLIATI

L. Landau, E.M. Lifshitz, Meccanica, Editori Riuniti
H. Goldestein, Meccanica Classica, Zanichelli
R.P. Feynman, Lezioni di Fisica, Vol I, Zanichelli

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50165-Teorico e dei fondamenti della Fisica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	56

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso si propone di fornire le basi fisiche e matematiche della meccanica analitica attraverso una rielaborazione delle competenze acquisite in Meccanica classica tramite il principio di minima azione e introducendo i formalismi lagrangiano e hamiltoniano.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Equazioni del moto, connessione con leggi di conservazione; energia potenziale, integrali di cammino chiuso, gradiente in coordinate cartesiane sferiche e cilindriche.
2	Principio di minimo come formulazione alternativa. Principio di minimo in meccanica: costruzione equazioni del moto
6	Concetto di derivata funzionale, coordinate generalizzate. Principio di minima azione; Lagrangiana; equazioni di Eulero Lagrange. Principio di relativita' di Galilei e lagrangiana di particella libera. Particella in potenziale: forma in diversi sistemi di coordinate. Funzione di Lagrange di un sistema di punti materiali.
4	Omogeneita' del tempo, omogeneita' ed isotropia dello spazio. Principi di simmetria e leggi di conservazione.
4	Integrazione delle equazioni del moto. Moto in campo centrale, problema di Keplero
4	Piccole oscillazioni. Oscillazioni di sistemi con piu' gradi di liberta: modi normali.
4	Momenti coniugati, Hamiltoniana, equazioni canoniche, Parentesi di Poisson, trasformazioni canoniche.
4	Meccanica dei sistemi rigidi

ORE	Esercitazioni
8	Calcolo della Lagrangiana, in coordinate cartesiane, cilindriche e sferiche, e determinazione delle costanti del moto di assegnati sistemi fisici.
4	Calcolo delle frequenze proprie e dei modi normali di semplici sistemi fisici
6	Derivazione della Hamiltoniana di semplici sistemi fisici e uso delle parentesi di Poisson
6	Risoluzione di problemi di problemi d'esame