UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Matematica e Informatica
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2021/2022
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA	MATEMATICA
INSEGNAMENTO	MECCANICA TEORICA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50195-Formazione Modellistico-Applicativa
CODICE INSEGNAMENTO	16162
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/07
DOCENTE RESPONSABILE	LOMBARDO MARIA CARMELA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	56
PROPEDEUTICITA'	11081 - SISTEMI DINAMICI CON LABORATORIO
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**LOMBARDO MARIA CARMELA** Lunedì 08:30 10:30 Dipartimento di Matematica e Informatica via Archirafi 34, secondo piano, studio N.220. Martedì 11:30 12:30 Dipartimento di Matematica e Informatica via Archirafi 34, secondo piano, studio N.220.

DOCENTE: Prof.ssa MARIA CARMELA LOMBARDO

PREREQUISITI	Calcolo differenziale in una o più variabili. Algebra lineare. Teoria elementare delle equazioni differenziali ordinarie.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione: Comprensione dei principi della Meccanica. Equazioni di moto. Formulazione variazionale della Meccanica. Leggi di conservazione ed integrali del moto. Formulazione Hamiltoniana della Meccanica. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Capacita' di scrivere le equazioni di moto di un sistema meccanico in presenza di vincoli. Determinazione delle frequenze delle piccole oscillazioni di un sistema dinamico attorno ad un equilibrio. Capacita' di dare una formulazione hamiltoniana delle equazioni di moto. Autonomia di giudizio: Lo studente e' in grado di scoprire semplici integrali del moto in presenza di simmetrie del sistema meccanico. Lo studente e' in grado di intuire quali siano gli equilibri del sistema e la loro stabilita. Abilita' comunicative: Capacita' di esporre ad una classe degli ultimi anni della scuola secondaria superiore un elementare problema meccanico, di introdurre il concetto di integrale primo, e quello di equazioni del moto. Capacita' d'apprendimento: Lo studente al termine del corso, sara' in grado di comprendere testi piu avanzati di meccanica, per esempio quelli riguardanti la formulazione simplettica della meccanica Hamiltoniana, il fenomeno della transizione al caos nei sistemi meccanici, la teoria KAM.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica finale consiste in una prova scritta e in una prova orale. Nella prova scritta viene richiesta: 1) l'analisi qualitativa del moto in un campo centrale; 2) la risoluzione di un problema di Meccanica dei sistemi vincolati da affrontare con i metodi della Meccanica Lagrangiana; 3) la scrittura, per un sistema meccanico conservativo, delle equazioni di Hamilton e la loro eventuale quadratura con il metodo di Hamilton-Jacobi. Il peso attribuito a ciascuna delle tre parti e, orientativamente, del 20%, 60% e 20% rispettivamente. Agli studenti e' consentito sostenere due prove scritte in itinere che esonerano dallo svolgimento della prova final scritta. La valutazione delle prove in itinere e' espressa in trentesimi ed il voto della prova scritta e' calcolato come media aritmetica delle valutazioni delle prove in itinere. La prova orale mira a valutare quanto profonda sia la comprensione acquisita dallo studente degli argomenti, e la proprieta' di linguaggio nell'esporre gli elementi della teoria. Durante la prova orale lo studente dovra' rispondere ad un minimo di due/tre domande sugli argomenti oggetto del programma e dovra' anche discutere in maniera critica lo svolgimento degli esercizi proposti nella prova scritta. La valutazione finale si basera' su entrambe le prove e il voto, formulato sulla base delle seguenti condizioni, verra' espresso in trentesimi: a) non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento (insufficiente); b) accettabile conoscenza degli argomenti principali dell'insegnamento, basilare capacita' di applicare le conoscenze acquisite, e basilare conoscenza del linguaggio della Meccanica (18-21); c) discreta conoscenza e padronanza dei principali argomenti del corso, soddisfacente proprieta' di linguaggio, con piena capacita' di applicare le conoscenze acquisite solo ai piu' semplici problemi della Meccanica (22-25); d) buona padronanza dei principali argomenti, buona proprieta' di linguaggio, pienamente soddisfacente capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti (25-28); e) ottima padronanza di tutti gli argomenti e capacita' di illustrare le sottigliezze della Meccanica, perfetta proprieta' di linguaggio, capacita' di applicare le conoscenze per risolvere tutti i problemi proposti (29-30 e lode);
OBIETTIVI FORMATIVI	Dopo un'analisi critica dei principi fondanti della Meccanica Classica, l'obiettivo del corso e' l'introduzione delle diverse formulazioni delle equazioni di moto e cioe' quella Newtoniana, quella Lagrangiana e quella Hamiltoniana. Ulteriore obiettivo e' quello di introdurre le tecniche per l'analisi di un sistema meccanico vincolato e per la derivazione delle soluzioni nei pressi di un equilibrio.

ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Il corso e' organizzato in lezioni ed esercitazioni. Gli argomenti del corso sono presentati e discussi durante le lezioni; le ore di esercitazione sono utilizzate per svolgere esercizi che illustrino le applicazioni della teoria e ne facciano apprezzare le sottigliezze agli studenti. Durante le ore di esercitazione gli studenti svolgeranno autonomamente degli esercizi che simulino, anche parzialmente, la prova scritta finale.
TESTI CONSIGLIATI	Libri di testo (Textbooks): Gantmacher Lezioni di Meccanica Analitica Editori riuniti 1980. ISBN-10: 8835921481. Capitoli 1,2,5,6 F. Scheck Mechanics, Springer, 2017, 6 edizione. ISBN-10: 3662554887. Capitoli 1 e 3 Libri di consultazione (Reference books): L.Landau, E.Lifshitz, Meccanica Editori Riuniti Univ. Press, 2010. ISBN-10: 8864732020 H.Goldstein Meccanica Classica Zanichelli, 2 edizione, 2005. ISBN-10: 8808234002

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Principi della meccanica.
6	Energia, quantita' di moto, momento angolare. Il problema dei due corpi, il problema di Kepler.
6	Equazioni cardinali della meccanica. Equazioni di moto del corpo rigido.
6	Meccanica analitica. Le equazioni di Lagrange.
4	Equilibrio, stabilita' e piccoli moti.
4	Introduzione alla meccanica Hamiltoniana.

ORE	Esercitazioni
4	Esercizi ed esempi sul moto in un campo centrale.
6	Esercizi ed esempi sul corpo rigido.
6	Esercizi sulla determinazione delle equazioni di moto nel formalismo lagrangiano.
6	Esercizi sulla determinazione delle configurazioni di equilibrio, sullo studio della loro stabilita' e dei piccoli moti attorno ad esse.
2	Esercizi sulla meccanica hamiltoniana