

FACOLTÀ	Scienze MM FF NN
ANNO ACCADEMICO	2013/2014
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Matematica
INSEGNAMENTO	Fisica Matematica
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Formazione Modellistico-Applicativa
CODICE INSEGNAMENTO	03299
ARTICOLAZIONE IN MODULI	SI
NUMERO MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	MAT/07
DOCENTE COINVOLTO (MODULO MECCANICA SUPERIORE)	Marco Sammartino Professore Ordinario Università di Palermo
DOCENTE RESPONSABILE (MODULO FONDAMENTI DELLA FISICA MATEMATICA)	Maria Carmela Lombardo Professore Associato Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	204
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	96
ANNO DI CORSO	Primo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Dipartimento di Matematica ed Informatica, Via Archirafi n.34
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo Semestre, Secondo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultabile al sito: http://www.scienze.unipa.it/specmatematica/specmate/
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Prof M. Sammartino Da concordare col docente
	Prof M.C. Lombardo Mercoledì 10-12

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Introduzione alla teoria generale della meccanica dei mezzi continui quale modello rilevante per la descrizione di processi evolutivi attraverso sistemi di equazioni differenziali alle derivate parziali. Deduzione, su esempi di mezzi continui in regimi specifici, delle equazioni fondamentali della fisica matematica. Conoscenza delle soluzioni fondamentali delle equazioni di Laplace, del calore e delle onde. Elementi di teoria spettrale degli operatori e della trasformata di Fourier. Rappresentazione delle soluzioni di alcune equazioni della fisica-matematica in termini di autofunzioni. Conoscenza della teoria degli spazi di Sobolev. Elementi di analisi qualitativa delle

soluzioni delle equazioni ellittiche, paraboliche ed iperboliche.

Capacità di leggere e comprendere testi avanzati di Matematica e di consultare articoli di ricerca inquadrando nell'ambito della ricerca attuale. Capacità di produrre elaborati personali originali nell'ambito della ricerca matematica e delle sue applicazioni .

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicare le principali tecniche di analisi qualitativa a equazioni alle derivate parziali aventi struttura analoga a quelle presentate nel corso. Capacità di formalizzare matematicamente problemi e elaborare dimostrazioni utilizzando tecniche tratte dalla letteratura matematica consolidata. La verifica delle capacità man mano acquisite viene fatta mediante un'attiva partecipazione dello studente alla risoluzione di problemi e questioni .

Autonomia di giudizio

La piena comprensione dei concetti fondamentali e delle principali tecniche introdotte nel corso porterà lo studente ad avere la capacità sia di formulare congetture sui possibili comportamenti delle soluzioni di alcune delle principali equazioni della Fisica-Matematica, sia di visualizzare alcuni possibili percorsi per la dimostrazione rigorosa di tali congetture. Acquisirà inoltre la capacità di analizzare criticamente testi di tipo scientifico e di modellizzare e formalizzare in piena autonomia problemi per lui nuovi.

Il conseguimento degli obiettivi formativi verrà raggiunto sia mediante le lezioni frontali, sia mediante la preparazione di seminari su argomenti complementari a quelli trattati nel corso. Il raggiungimento degli obiettivi è verificato mediante gli esami orali.

Abilità comunicative

Lo studente dovrà acquisire la capacità di esporre come possa costruirsi un modello di rappresentazione di processi reali con l'uso di principi generali della fisica e di strumenti adeguati della matematica.

Lo studente dovrà acquisire la capacità di esporre in modo chiaro e rigoroso, anche ad un matematico non esperto della teoria delle PDE, le motivazioni di un Teorema di buona posizione e i principali passi che portano alla dimostrazione del Teorema stesso.

La verifica delle abilità comunicative avverrà mediante il coinvolgimento degli studenti in attività seminariali .

Capacità d'apprendimento

Scopo ideale del corso è anche quello di consentire allo studente di accedere a una porzione significativa della letteratura specialistica sulle PDE e di contribuire a sviluppare una mentalità flessibile, cosicché lo studente possa agevolmente inserirsi in percorsi di avviamento alla ricerca.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO MECCANICA SUPERIORE

Gli obiettivi formativi del corso sono i seguenti:

- 1) Dare gli elementi fondanti della teoria classica dei campi tensoriali;
- 2) Fornire la descrizione del continuo alla Cauchy (cinematica e dinamica);
- 3) Ricavare le equazioni dei fluidi ideali e viscosi a vari regimi;
- 4) Cenni di elasticità infinitesima e infinita.

I Modulo	MECCANICA SUPERIORE
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
6	Teoria classica dei campi
8	Mezzi continui e deformazioni finite e infinitesime
10	Equazioni cardinali della dinamica dei mezzi continui
8	I fluidi perfetti, comprimibili e incomprimibili
8	I fluidi viscosi
8	Mezzi elastici
TESTI CONSIGLIATI	1) L.D. Landau, E. M. Lifshitz: Fluid Mechanics, Springer, 1987; 2) G. Carini, Appunti di Istituzioni di Fisica Matematica, 1991;

3) Dispense del docente.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO FONDAMENTI DELLA FISICA MATEMATICA

Gli obiettivi formativi del corso sono i seguenti:

- 5) Dare alcuni cenni sulla teoria classica delle PDE lineari (Equazioni del trasporto, di Laplace, del calore e delle onde).
- 6) Introdurre alcune delle tecniche matematiche per l'analisi qualitativa delle PDE (trasformata di Fourier, spazi di funzioni, teoria degli operatori).
- 7) Dimostrare alcuni dei Teoremi fondamentali di regolarità per le equazioni ellittiche e paraboliche lineari.
- 8) Dimostrare alcuni risultati di esistenza e regolarità delle soluzioni delle equazioni di Stokes e Navier-Stokes incomprimibili.

II Modulo	FONDAMENTI DELLA FISICA MATEMATICA
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
2	L'equazione del trasporto
8	L'equazione di Laplace
4	L'equazione delle onde
2	La trasformata di Fourier
4	Introduzione ai metodi spettrali
6	Gli spazi di Sobolev
6	Introduzione alla teoria degli operatori
6	Introduzione alla teoria delle equazioni ellittiche del secondo ordine
6	Introduzione alla teoria delle equazioni paraboliche
4	Cenni alla teoria matematica delle equazioni della fluidodinamica
TESTI CONSIGLIATI	5) L.C.Evans, Partial Differential Equations (Graduate Studies in Mathematics, V. 19), American Mathematical Society 1998; 6) R.McOwen, Partial Differential Equations, Prentice-Hall 1996; 7) I.Stakgold, Green's Functions and Boundary Value Problems (Second Edition), John Wiley and Sons 1998; 8) L.Hormander, Lectures on Nonlinear Hyperbolic Differential Equations, Springer 1997.