



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Matematica e Informatica		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2015/2016		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2015/2016		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	MATEMATICA		
INSEGNAMENTO	FISICA MATEMATICA		
CODICE INSEGNAMENTO	03299		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/07		
DOCENTE RESPONSABILE	SAMMARTINO MARCO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	RICCI VALERIA	Ricercatore	Univ. di PALERMO
	SAMMARTINO MARCO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	RICCI VALERIA Martedì 17:30 19:30 Dipartimento di Matematica e Informatica, via Archirafi 34. Fuori dal periodo delle lezioni si invitano gli studenti ad effettuare la prenotazione del ricevimento tramite il portale. SAMMARTINO MARCO Martedì 16:00 18:00 Dipartimento di Ingegneria, Edificio 8, ex Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici, 1° piano Mercoledì 13:00 14:00 Dipartimento di Ingegneria, Edificio 8, ex Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici, 1° piano		

DOCENTE: Prof. MARCO SAMMARTINO

PREREQUISITI	
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.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	prova orale
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	lezioni ed esercitazioni

**MODULO
MECCANICA SUPERIORE**

Prof. MARCO SAMMARTINO

TESTI CONSIGLIATI

- 1) L.C.Evans, Partial Differential Equations (Graduate Studies in Mathematics, V. 19) , American Mathematical Society 1998.
- 2) R.McOwen, Partial Differential Equations, Prentice-Hall 1996.
- 3) I.Stakgold, Green's Functions and Boundary Value Problems (Second Edition), John Wiley and Sons 1998.
- 4) A.Majda A.Bertozzi, Vorticity and Incompressible Flows, Cambridge University Press, 2002

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50399-Formazione modellistico-applicativa
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	52

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Gli obiettivi formativi del corso sono i seguenti:

- a) Introdurre alcune delle tecniche matematiche per l'analisi qualitativa delle PDE (trasformata di Fourier, spazi di funzioni, teoria degli operatori).
- b) Dimostrare alcuni dei Teoremi fondamentali di regolarità per le equazioni ellittiche lineari.
- c) Dimostrare alcuni risultati di esistenza e regolarità delle soluzioni delle equazioni di Stokes e Navier-Stokes incomprimibili.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	Teoria delle distribuzioni, serie e trasformate di Fourier.
8	Teoria del potenziale, equazione del calore, equazione del trasporto.
8	Gli spazi di Sobolev, soluzioni deboli.
6	Introduzione alla teoria delle equazioni ellittiche del secondo ordine
10	Introduzione alla teoria delle equazioni della fluidodinamica

ORE	Esercitazioni
4	Esercizi ed esempi relativi alla teoria delle distribuzioni.
4	Esercizi ed esempi relativi alle serie di Fourier e alle applicazioni alla risoluzione di alcune PDE della Fisica-Matematica.
4	Esercizi sull'uso delle soluzioni fondamentali nella soluzione di alcune PDE della Fisica-Matematica.

**MODULO
FONDAMENTI DELLA FISICA MATEMATICA**

Prof.ssa VALERIA RICCI

TESTI CONSIGLIATI

S. Salsa, Equazioni a derivate parziali, Springer, 2010
W. Strauss, Partial Differential Equations, John Wiley & Sons, 1992
F. John, Partial Differential Equations, Springer, 1982

Ulteriori testi verranno consigliati a principio e durante il corso

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50399-Formazione modellistico-applicativa
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	52

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Illustrare le basi della teoria classica delle EDP (equazioni del trasporto, di Laplace, del calore e delle onde), Il metodo delle caratteristiche e la nozione di soluzione integrale per le equazioni del primo ordine, lineari e quasi lineari, i problemi di buona posizione e soluzione fondamentale per le equazioni di Laplace, del calore e delle onde, i problemi misti in domini con frontiera, i principi di massimo per le equazioni ellittiche e paraboliche e il loro uso nell'analisi delle EDP, la classificazione delle equazioni lineari del secondo ordine.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
10	Leggi di conservazione ed equazioni di trasporto
10	Equazione del calore
10	equazioni di Laplace
10	Equazione delle onde

ORE	Esercitazioni
4	Esercizi e esempi su equazioni paraboliche
4	Esercizi ed esempi sulle equazioni ellittiche
4	Esercizi ed esempi sulle equazioni iperboliche