UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Matematica e Informatica		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2017/2018		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2017/2018		
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	Annuale		
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^o piano Mercoledì 13:00 14:00 Dipartimento di Ingegneria, Edificio 8, ex Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici, 1^o piano		

DOCENTE: Prof. MARCO SAMMARTINO

PREREQUISITI	Calcolo differenziale in più variabili. Algebra lineare.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza Conoscenza della 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, iperboliche e della fluidodinamica. Capacita' di comprensione Capacita' di leggere e comprendere testi avanzati di modellistica matematica e di consultare articoli di ricerca inquadrandoli nell'ambito della teoria piu' generale. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Capacita' di applicare le principali tecniche di analisi qualitativa a equazioni alle derivate parziali aventi struttura analoga a quelle presentate nel corso. Capacita' di formalizzare matematicamente problemi e elaborare dimostrazioni utilizzando tecniche tratte dalla letteratura matematica consolidata. Autonomia di giudizio La piena comprensione dei concetti fondamentali e delle principali tecniche introdotte nel corso portera' lo studente ad avere la capacita' 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. Acquisira' inoltre la capacita' di analizzare criticamente testi di tipo scientifico e di modellizzare e formalizzare in piena autonomia problemi per lui nuovi. Il conseguimento degli obiettivi formativi verra' raggiunto sia mediante le lezioni frontali, sia mediante la preparazione di seminari su argomenti complementari a quelli trattati nel corso. Abilita' comunicative Lo studente dovra' acquisire la capacita' 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 dovra' acquisire la capacita' 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 abilita' comunicative avverra' mediante il coinvolgimento degli studenti in attivita' seminariali. Capacita' d'apprendimento Scopo ideale del corso e' anche quello di consentire allo studente di accedere a una porzione significativa della letteratura specialistica sulle PDE e di contribuire a sviluppare una mentalita' flessibile, cosicche' lo studente possa agevolmente inserirsi in percorsi di avviamento alla ricerca.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica finale consiste in una prova orale. La prova finale 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 alcuni degli esercizi proposti durante le ore di esercitazione. La valutazione della prova orale, formulata sulla base dei seguenti criteri, 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 esporre le applicazioni delle conoscenze acquisite mediante la riproduzione della risoluzione degli esercizi svolti durante le esercitazioni, e accettabile conoscenza del linguaggio della teoria delle PDE (18-21); c) discreta conoscenza e padronanza dei principali argomenti del corso, soddisfacente proprieta' di linguaggio, con capacita' di applicare le conoscenze acquisite anche a variazioni degli esercizi svolti in classe (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 teoria delle PDE della Fisica Matematica, perfetta proprieta' di linguaggio, capacita' di applicare le conoscenze per affrontare problemi anche diversi da quelli svolti in classe (29-30 e lode). Al termine del primo modulo agli studenti e' consentito sostenere una prova in itinere. La prova in itinere consiste in un seminario su una tematica di approfondimento degli argomenti svolti durante il primo modulo; il seminario e' assegnato su base individuale dal docente. La valutazione e' espressa in trentesimi. In tale caso il voto finale sara' la media aritmetica della valutazione della prova in itinere e della prova orale.
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. Possibilmente, durante le ore di esercitazione gli studenti svolgeranno autonomamente degli esercizi.

MODULO
MECCANICA SUPERIORE

Prof. MARCO SAMMARTINO

TESTI CONSIGLIATI

Libro di testo
1) L.C.Evans, Partial Differential Equations (Graduate Studies in Mathematics, V. 19) , American Mathematical Society 1998. Capitoli 2,5,6
2) I.Stakgold, Green's Functions and Boundary Value Problems (Second Edition), John Wiley and Sons 1998. Capitolo 2
3) A.Majda A.Bertozzi, Vorticity and Incompressible Flows, Canbridge University Press, 2002. Capitoli 1,3

Testi di consultazione
4) R.McOwen, Partial Differential Equations, Prentice-Hall 1996.

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50399-Formazione modellistico-applicativa
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	56

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 regolarita' per le equazioni ellittiche lineari.
c) Dimostrare alcuni risultati di esistenza e regolarita' delle soluzioni delle equazioni di Stokes e Navier-Stokes incomprimibili.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	Teoria delle distribuzioni, serie e trasformate di Fourier.
6	Equazioni .differenziali nel senso delle distribuzioni
6	Gli spazi di Sobolev, soluzioni deboli.
6	Introduzione alla teoria delle equazioni ellittiche del secondo ordine
6	Introduzione alla teoria delle equazioni della fluidodinamica

ORE	Esercitazioni
8	Esercizi ed esempi relativi alla teoria delle distribuzioni.
8	Esercizi ed esempi relativi alle serie di Fourier e alle applicazioni alla risoluzione di alcune PDE della Fisica-Matematica.
8	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

W.Strauss, Partial Differential Equations, John Wiley & Sons, 1992
F. John, Partial Differential Equations, Springer, 1982

Come testo di consultazione si consiglia anche
S. Salsa, Equazioni a derivate parziali, Springer, 2010
Ulteriori testi di consultazione potranno essere consigliati a principio e durante il corso

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50399-Formazione modellistico-applicativa
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	56

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

L'obiettivo del corso e' llustrare 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	equazione di Laplace
10	Equazione delle onde

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