



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2020/2021
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	FISICA
INSEGNAMENTO	METODI MATEMATICI PER LA FISICA
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20901-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	05076
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/07
DOCENTE RESPONSABILE	SAMMARTINO MARCO 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'	
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	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 e capacità di comprensione Conoscenza di alcuni dei metodi matematici necessari per la risoluzione di tipici problemi della Fisica Matematica. Conoscenze di teoria delle distribuzioni, di analisi di Fourier, degli spazi di Hilbert, di teoria spettrale degli operatori. Comprendere il significato fisico di alcune equazioni ai valori iniziali o al contorno. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di descrivere alcuni tipici problemi della Fisica mediante equazioni differenziali. Capacità di dare una soluzione, anche approssimata, di tali equazioni. Capacità di applicare la teoria delle distribuzioni a problemi differenziali. Capacità di scrivere la funzione di Green per alcuni problemi differenziali. Autonomia di giudizio Lo studente è autonomamente in grado di capire quale strumento matematico, fra i molteplici introdotti, è il più adatto alla analisi dei problemi differenziali proposti. Abilità comunicative Capacità di esporre ad una classe degli ultimi anni della scuola secondaria superiore il significato modellistico di un elementare problema differenziale e di illustrarne qualitativamente i metodi risolutivi. Capacità d'apprendimento Lo studente al termine del corso, sarà in grado di comprendere testi più avanzati di Metodi Matematici della Fisica, per esempio quelli riguardanti la teoria spettrale degli operatori quantistici, o quelli riguardanti la risoluzione di equazioni integrali.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica finale consiste in una prova scritta e in una prova orale. Nella prova scritta viene chiesta: 1) la risoluzione di equazioni differenziali ai valori iniziali o al contorno; 2) la risoluzione di problemi concernenti la teoria delle distribuzioni e l'analisi di Fourier. La valutazione della prova scritta è espressa in trentesimi. Allo studente sarà consentito sostenere due prove intermedie, entrambe valutate in trentesimi e di peso uguale, che esonerano dalla prova finale. La prova orale mira a valutare quanto profonda sia la comprensione acquisita dallo studente degli argomenti, e la proprietà di linguaggio nell'esporre gli elementi della teoria. Durante la prova orale lo studente dovrà rispondere ad un minimo di due/tre domande sugli argomenti oggetto del programma e dovrà anche discutere in maniera critica lo svolgimento degli esercizi proposti nella prova scritta. La valutazione finale si baserà su entrambe le prove e il voto, formulato sulla base delle seguenti condizioni, verrà 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 capacità di applicare le conoscenze acquisite, e basilare conoscenza del linguaggio dei Metodi Matematici della Fisica (18-21); c) discreta conoscenza e padronanza dei principali argomenti del corso, soddisfacente proprietà di linguaggio, con piena capacità di applicare le conoscenze acquisite solo ai più semplici problemi dei Metodi Matematici della Fisica (22-25); d) buona padronanza dei principali argomenti, buona proprietà di linguaggio, pienamente soddisfacente capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti (25-28); e) ottima padronanza di tutti gli argomenti e capacità di illustrare le sottigliezze dei Metodi Matematici della Fisica, perfetta proprietà di linguaggio, capacità di applicare le conoscenze per risolvere tutti i problemi proposti (29-30 e lode);
OBIETTIVI FORMATIVI	Gli obiettivi formativi del corso sono i seguenti: 1. Dare allo studente la consapevolezza che per il trattamento corretto di alcuni problemi classici della Fisica (per esempio lo studio della propagazione delle discontinuità, oppure lo studio della diffusione o di problemi di teoria del potenziale in presenza di sorgenti puntiformi) sono necessari strumenti Fisico-Matematici più avanzati di quelli tipici del calcolo differenziale elementare. 2. Dare allo studente una buona conoscenza teorica di strumenti del calcolo differenziale più avanzato quali la teoria delle distribuzioni, l'analisi di Fourier, la teoria spettrale. 3. Rendere lo studente capace di un uso operativo di tali strumenti per la risoluzione di problemi di interesse fisico.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Il corso è 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 I.Stakgold, Green's Functions and Boundary Value Problems (Second Edition), John Wiley and Sons 1998 F.W.Byron and R.W.Fuller, Mathematics of Classical and Quantum Physics, Dover publications 1992. Libri di consultazione L.C.Evans, Partial Differential Equations (Graduate Studies in Mathematics, V. 19), American Mathematical Society 1998. W.A.Strauss: Partial Differential Equations, an introduction, Wiley

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Teoria delle distribuzioni.
6	Serie e trasformate di Fourier nel senso delle distribuzioni.
6	Equazioni differenziali nel senso delle distribuzioni.
4	Teoria spettrale
4	Operatori compatti. Operatori integrali.
6	Soluzioni fondamentali: equazioni differenziali del secondo ordine, equazione di diffusione, equazione di Laplace, equazione di Schrodinger.
ORE	Esercitazioni
4	Esercizi ed esempi sulle distribuzioni.
4	Esercizi ed esempi sulle serie e sulle trasformate di Fourier.
8	Esempi ed esercizi sulla risoluzione di equazioni differenziali lineare della Fisica Matematica.
4	Esercizi sulla determinazione dell'aggiunto di un operatore e dello spettro di un operatore.
4	Esercizi ed esempi sulla soluzione di PDE con il metodo delle soluzioni fondamentali.