

Insegnamento di: Analisi Superiore 2						
Classe di laurea: L-40 Matematica	Corso di Laurea in: Matematica	Anno accademico: 2020/2021				
Denominazione inglese insegnamento: Advanced Mathematical Analysis 2	Tipo di insegnamento: Obbligatorio/A scelta in dipendenza dall'orientamento	Anno:	Semestre: 2			
Tipo attività formativa: b - Attività caratterizzante	Ambito disciplinare: Formazione Teorica di Base	Settore scientifico-disciplinare: MAT/05	CFU totali: 7 di cui CFU lezioni: 6,5 CFU ese/lab/tutor: 0,5			
Modalità di erogazione, ore di didattica assistita ed ore dedicate allo studio individuale						
ore di lezione: 52	ore di esercitazione/laboratorio/tutorato: 8					
totale ore didattica assistita: 60						
totale ore di studio individuale: 115						
Lingua di erogazione: Italiano	Obbligo di frequenza: no					
Docente: Anna Maria Candela	Tel: +39-0805442669 e-mail: annamaria.candela@uniba.it	Ricevimento studenti: Dip. Matematica Piano II, Stanza 20	Giorni e ore ricevimento: Su appuntamento da concordare tramite posta elettronica			
Conoscenze preliminari:						
Oltre alle conoscenze che in genere vengono acquisite durante i corsi di una laurea della classe L-35, sono richiesti strumenti dell'analisi moderna quali la teoria degli spazi di Banach, il prodotto di convoluzione tra funzioni e la Trasformata di Fourier negli spazi di Lebesgue L^1 e L^2 .						
Obiettivi formativi:						
Si forniscono quegli strumenti di Teoria delle Distribuzioni e degli Spazi di Sobolev a esponente reale che permettono di studiare equazioni differenziali della Fisica Matematica come le equazioni di tipo Volterra, l'equazione di Laplace, l'equazione del calore e l'equazione delle onde.						
Risultati di apprendimento previsti	Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisizione dei concetti fondamentali di Teoria delle Distribuzioni e degli Spazi di Sobolev a esponente reale, dei relativi teoremi e della loro applicazione allo studio di equazioni differenziali classiche.					
	Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Gli strumenti acquisiti si applicano allo studio di equazioni differenziali della Fisica Matematica quali, ad esempio, equazioni di tipo Volterra, l'equazione di Laplace, l'equazione del calore e l'equazione delle onde.					
	Autonomia di giudizio: Capacità di valutare la coerenza del ragionamento logico utilizzato in una dimostrazione. Capacità di individuare i giusti strumenti matematici e le giuste tecniche per affrontare lo studio di equazioni differenziali classiche.					
	Abilità comunicative: Acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico avanzato, necessario per la consultazione e comprensione dei testi, l'esposizione delle conoscenze acquisite, la descrizione, l'analisi e la risoluzione di equazioni differenziali classiche.					
	Capacità di apprendere: Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato dalla consultazione dei testi e dalla risoluzione di equazioni differenziali modello.					
	Programma del corso					
Teoria delle Distribuzioni Distribuzioni e loro proprietà. Derivate di distribuzioni. Esempi. Soluzioni di equazioni differenziali nel senso delle distribuzioni. Condizione di Rankine-Hugoniot. Equazione di Burger. Limiti e serie di distribuzioni. Delta di Dirac e sue successioni approssimanti. Distribuzioni periodiche. Serie di Fourier di distribuzioni.						
Equazioni di convoluzione Prodotto di convoluzione tra distribuzioni e teoremi collegati. Algebre di convoluzione. Esempi. Equazioni di convoluzione e loro soluzione fondamentale. Equazioni di tipo Volterra. Esempi di equazioni di convoluzione.						
Equazione di Laplace Funzioni armoniche nelle sfere. Disuguaglianza del valore medio. Principio del massimo. Teoremi di convergenza e applicazioni. Disuguaglianza di Harnack.						
Trasformate di Fourier di distribuzioni Trasformata di Fourier di distribuzioni temperate e sue proprietà. Esempi. Trasformata di Fourier di una distribuzione a supporto compatto e teoremi collegati.						
Spazi di Sobolev Spazi di Sobolev a esponente reale e loro proprietà. Teoremi di dualità, di immersione, di interpolazione, di estensione e di approssimazione. Teoremi di Traccia.						

Equazioni differenziali del secondo ordine Operatori differenziali di ordine k. Simbolo e simbolo principale di Operatori differenziali. Operatori ellittici e loro caratterizzazione. Equazioni ellittiche: soluzioni deboli e teoremi di regolarità. Equazione del calore. Equazione delle onde.

Metodi di insegnamento:

Lezioni ed esercitazioni in aula

Supporti alla didattica:

Appunti del corso a cura del docente

Controllo dell'apprendimento e modalità d'esame:

Prova orale

Testi di riferimento principali:

- R.A. Adams & J.J.F. Fournier, "Sobolev Spaces" (2nd Ed.), Academic Press, Amsterdam, 2003
- H. Brezis, "Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations", Springer, New York, 2011
- L.C. Evans, "Partial Differential Equations", AMS, Providence, 1998
- D. Gilbarg & N.S. Trudinger, "Elliptic Partial Differential Equations of Second Order" (Reprint of the 1998 Ed.), Springer, Berlin-Heidelberg, 2001