

CORSO DI STUDIO	LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA (LM-40)
ANNO ACCADEMICO	2023-2024
INSEGNAMENTO	ANALISI DI FOURIER ED EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI

Principali informazioni sull'insegnamento	
Periodo di erogazione	Primo semestre (25 settembre 2023 – 22 dicembre 2023)
Crediti formativi universitari (CFU)	4
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT/05 – Analisi Matematica
Lingua di erogazione	Inglese
Modalità di frequenza	Facoltativa

Docenti		
Nome e cognome	Marcello D'Abbicco (titolare)	Annunziata Loiudice
Indirizzo mail	marcello.dabbicco@uniba.it	annunziata.loiudice@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2721	+39 080 544 2679
Sede	Dipartimento di Matematica stanza 36 secondo piano	Dipartimento di Matematica stanza 35 secondo piano
Sede virtuale		
Pagina web	https://www.dm.uniba.it/it/members/dabbicco	https://www.dm.uniba.it/it/members/loiudice
Ricevimento		

Organizzazione della didattica				
	Totali	Didattica frontale	Pratica	Studio individuale
Ore	100	32		68
CFU	4	4		

Obiettivi formativi	
	Acquisizione di tecniche e linguaggio dell'analisi di Fourier e armonica, in particolare: teoremi di interpolazione, operatori limitati in L^p , teoria del potenziale di Riesz, teoremi sui moltiplicatori, applicazioni a equazioni di evoluzione alle derivate parziali lineari e semilineari; gruppi di Lie omogenei e subplaciani, il gruppo di Heisenberg e il Laplaciano di Kohn, misure di Haar.

Prerequisiti	
	Conoscenze di analisi matematica classica in una e più variabili, topologia generale, algebra lineare, teoria della misura e dell'integrazione di Lebesgue, spazi L^p , trasformata di Fourier, teoria elementare delle distribuzioni temperate

Syllabus	
Contenuti dell'insegnamento (Programma)	Spazi L^p -deboli. Operatori deboli (p,q) . Teorema di interpolazione di Marcinkiewicz. Funzione massimale di Hardy-Littlewood. Funzione massimale diacica. Decomposizione di Calderón-Zygmund. Nuclei di Poisson, P.V. $1/x$, trasformata di Hilbert. Teorema di Riesz-Kolmogorov. Moltiplicatori. Trasformate di Riesz. Potenziale di Riesz, potenziale di



	<p>Bessel, spazi di Sobolev frazionari. Teorema di Hardy-Littlewood-Sobolev e immersioni di Sobolev. Teoremi per moltiplicatori di Mikhlin-Hörmander.</p> <p>Analisi su gruppi di Lie. Misure di Haar. Gruppi di Lie omogenei, gruppi stratificati e loro Sublaplaciani. Il Gruppo di Heisenberg e il Laplaciano di Kohn. Norme omogenee. La soluzione fondamentale per i Sublaplaciani. Formule di rappresentazione. Teorema di Hardy-Littlewood-Sobolev e immersioni di tipo-Sobolev nei gruppi.</p> <p>Stime in spazi L^p per l'equazione delle onde e altre equazioni di evoluzione omogenee, e per equazioni di evoluzione con termini dissipativi. Applicazioni delle stime L^p allo studio dell'esponente di Fujita per problemi nonlineari. Metodo delle funzioni test per la nonesistenza di soluzioni globali.</p>
Testi di riferimento	<p>J. Duoandikoetxea, <i>Fourier Analysis</i>, Graduate Studies in Mathematics, Vol 29, AMS, 2000.</p> <p>M.R. Ebert, M. Reissig, <i>Methods for Partial Differential Equations</i>, Birkhäuser Basel, 2018.</p> <p>L. Grafakos, <i>Classical Fourier analysis</i>. Third edition. Graduate Texts in Mathematics, 249. Springer, New York, 2014</p>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Appunti del corso che è possibile richiedere via mail.

Risultati di apprendimento previsti (secondo i Descrittori di Dublino)	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Acquisizione di concetti fondamentali dell'analisi matematica più avanzata e dell'analisi di Fourier, acquisizione delle relative tecniche dimostrative e delle applicazioni alle equazioni alle derivate parziali, lineari e semilineari
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Le conoscenze teoriche acquisite si utilizzano in vasta parte della matematica e delle sue applicazioni.
DD3-5 Competenze trasversali	<i>DD3 Autonomia di giudizio</i> : 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 problemi matematici complessi.
	<i>DD4 Abilità comunicative</i> : 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 dei problemi.
	<i>DD5 Capacità di apprendere</i> : Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato dalla consultazione dei testi e dalla risoluzione di quesiti proposti durante il corso.

Metodi didattici	
	Lezioni frontali con l'ausilio del video proiettore e di appunti messi a disposizione dal docente.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova orale.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i>: correttezza formale e completezza dell'esposizione, capacità di presentare correttamente gli strumenti impiegati nelle dimostrazioni, capacità di rispondere



	<p>correttamente ed esaustivamente alle richieste di chiarimento e approfondimento degli argomenti esposti</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i>: correttezza degli strumenti impiegati e completezza delle risoluzioni presentate• <i>Autonomia di giudizio</i>: capacità di individuare gli strumenti e le tecniche più adeguati per rispondere al quesito o al problema assegnato• <i>Abilità comunicative</i>: correttezza formale del linguaggio logico-matematico e chiarezza espositiva, chiarezza della presentazione delle proprie risposte ai quesiti posti• <i>Capacità di apprendere</i>: correttezza delle risoluzioni proposte ai quesiti assegnati
Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18.</p> <p>La sufficienza si intende raggiunta quando si è in grado di esporre chiaramente concetti, enunciati e dimostrazioni sui principali temi trattati nel corso, e di dimostrare di aver compreso gli argomenti esposti, rispondendo correttamente ed esaurientemente alle domande di chiarimento poste durante l'esposizione.</p> <p>Una valutazione più elevata viene raggiunta in presenza dei seguenti elementi: capacità di esporre in modo chiaro e completo, con le relative dimostrazioni, gli argomenti trattati nel programma; capacità di rispondere in modo autonomo e corretto a domande relative all'approfondimento degli argomenti trattati.</p>

Ulteriori informazioni	