

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Analisi Superiore n. 2 Advanced Mathematical Analysis no. 2
Corso di studio	LM 40 - Laurea Magistrale in Matematica
Anno di corso	Secondo
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	7
SSD	MAT/05 Analisi Matematica
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	Secondo semestre (28 febbraio 2022 - 27 maggio 2022)
Obbligo di frequenza	No

Docente	
Nome e cognome	Anna Maria Candela
Indirizzo mail	annamaria.candela@uniba.it
Telefono	0805442669 oppure 0805714175
Sede	Dipartimento di Matematica (II piano, stanza 20), Campus, via E. Orabona 4
Sede virtuale	Codice Microsoft Teams: 63uef9r
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Il ricevimento studenti, in presenza o in remoto, si ha su appuntamento da prendere via e-mail.

Syllabus	
Obiettivi formativi	Si forniscono quegli strumenti di Teoria delle Distribuzioni e degli Spazi di Sobolev a esponente reale che permettono di studiare equazione differenziali della Fisica Matematica come le equazioni di tipo Volterra, l'equazione di Laplace, l'equazione del calore e l'equazione delle onde. Si forniscono, inoltre, strumenti di Analisi Moderna che consentono l'approssimazione costruttiva di funzioni tramite operatori lineari positivi e sottolineano la connessione tra siffatte questioni, la teoria dei semigruppì positivi e particolari problemi di evoluzione.
Prerequisiti	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 .

<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Teoria dell'Approssimazione. Operatori lineari positivi e loro proprietà. Teoremi di Korovkin e loro conseguenze. Operatori di Bernstein, di Kantorovich, di Szasz-Mirakjan. Semigrupp di operatori positivi. Teoremi di generazione e approssimazione per semigrupp positivi. Applicazioni.</p>
<p>Testi di riferimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • R.A. Adams & J.J.F. Fournier, "Sobolev Spaces" (2nd Ed.), Academic Press, Amsterdam, 2003 • F. Altomare & M. Campiti, "Korovkin-Type Approximation Theory and its Applications", De Gruyter Series Studies in Mathematics, 17, De Gruyter & Co., Berlin-New York, 1994 • H. Brezis, "Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations", Springer, New York, 2011 • K.-J. Engel & R. Nagel, "One-Parameter Semigroups for Linear Evolution Equations", Graduate Texts in Mathematics 194, Springer, 2000 • L.C. Evans, "Partial Differential Equations", AMS, Providence, 1998 • L. Schwartz, "Méthodes Mathématiques pour les Sciences Physiques", Hermann, Paris, 1965 • L. Schwartz, "Théorie des Distributions", Hermann, Paris, 1966
<p>Note ai testi di riferimento</p>	<p>Si consiglia di integrare i libri di testo con gli appunti presi a lezione. I testi di riferimento possono anche essere sostituiti da altri libri di Analisi Matematica che trattano gli argomenti del programma. Se si utilizzano appunti reperiti da internet, si consiglia un controllo accurato delle fonti.</p>

<p>Organizzazione della didattica</p>			
<p>Ore</p>			
<p>Totali</p>	<p>Didattica frontale</p>	<p>Pratica (esercitazioni)</p>	<p>Studio individuale</p>
<p>175</p>	<p>52</p>	<p>8</p>	<p>115</p>
<p>CFU/ETCS</p>			

7	6.5	0.5	
Metodi didattici			
		<p>Didattica frontale completa di esercitazioni che prevedono lo svolgimento di esercizi il cui scopo è far acquisire allo studente la capacità di applicare i concetti teorici.</p> <p>A causa dell'emergenza sanitaria in atto, la modalità di erogazione dell'insegnamento avrà luogo secondo le delibere del Senato Accademico.</p>	

Risultati di apprendimento previsti			
Conoscenza e capacità di comprensione	<p>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. Acquisizione di strumenti della Teoria dell'Approssimazione basati su operatori lineari positivi e su semigruppì positivi con applicazione a particolari problemi di evoluzione.</p>		
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<p>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, l'equazione delle onde e particolari problemi di evoluzione.</p>		
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>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 lo studio di equazioni differenziali classiche. • <i>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 di equazioni differenziali classiche. • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato dalla consultazione dei testi e dalla risoluzione di equazioni differenziali modello. 		

Valutazione			
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame finale prevede una prova orale della durata di circa un'ora.		
Criteri di valutazione	Lo studente deve organizzare e presentare un seminario di circa un'ora su argomenti del programma provando di essere in grado di enunciare e dimostrare teoremi, utilizzando il corretto linguaggio matematico, e dimostrando padronanza dei concetti principali e coerenza nel ragionamento logico.		
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto finale è maggiore o uguale a 18/30.		

Altro	
	<p>Il corso è svolto in collaborazione con la Prof.ssa Mirella Cappelletti Montano. Indirizzo e-mail: mirella.cappellettimontano@uniba.it Telefono: 0805442689 Sede: Dipartimento di Matematica (III piano, stanza 12) Il ricevimento studenti, in presenza o da remoto, si tiene su appuntamento, da prendere via e-mail.</p>
	<p>La frequenza è vivamente consigliata.</p>