Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Alessio
Cognome	Porretta

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	CAM 2 - Introduzione all'analisi funzionale
Inglese	CAM 2 - Introduction to functional analysis

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2023/24 ○ L ◉ LM ○ LM CU

CdS	Laurea Magistrale in Matematica Pura ed Applicata
Codice	8065731
Canale	
CFU	6
Lingua	Italiano. In presenza di studenti stranieri l'insegnamento può essere erogato in lingua inglese

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Illustrare alcuni concetti di base dell'analisi funzionale. Gli studenti dovranno acquisire le conoscenze necessarie per la comprensione di alcuni risultati generali dell'analisi funzionale e per l'applicazione di alcuni metodi a problemi particolari. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Ci si aspetta che gli studenti siano capaci di una comprensione profonda delle domande poste dall'analisi funzionale nonchè dei metodi e delle idee dietro ai risultati principali. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Gli studenti dovranno essere in grado di comprendere l'uso dell'analisi funzionale in problemi della matematica pura ed applicata, misurando la loro comprensione attraverso la risoluzione di esercizi adatti.
Inglese	LEARNING OUTCOMES: Explain some basic concepts of functional analysis. Students will have to acquire the necessary knowledge for the understanding of some general results of functional analysis and for the application of some methods to particular problems. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students are expected to be capable of a deep understanding of the questions posed by functional analysis as well as the methods and ideas behind the main findings. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students should be able to understand the use of functional analysis in mathematical problems pure and applied, measuring their understanding by solving suitable exercises. MAKING JUDGEMENTS: Students are expected to be able to elaborate concepts in a

Prerequisiti

Italiano	Conoscenze pregresse della Laurea triennale in Matematica. Conoscenze della teoria della misura acquisite nel corso di CAM1.
Inglese	Previous knowledge acquired in the Laurea triennale in Matematica. Knowledge of the topics of measure theory contained in the course CAM1.

Programma

Italiano	SPAZI DI BANACH. Definizioni ed esempi. Operatori limitati su uno spazio normato. Spazio duale. SPAZI DI HILBERT. Basi ortonormali ed esempi. Sistema trigonometrico e serie di Fourier in L^2(T). Teorema di Hahn-Banach e conseguenze. Lemma di Baire. Principio dell'uniforme limitatezza. Teorema dell'applicazione aperta, e teorema del grafico chiuso. Operatore aggiunto. Operatori limitati su uno spazio di Hilbert. TOPOLOGIE DEBOLI. Topologia debole e topologia star-debole. Teorema di Banach-Alaoglu. Spazi riflessivi. Esempi. TEORIA SPETTRALE E OPERATORI COMPATTI. Spettro di un operatore. Operatori compatti e teoria di Fredholm. Applicazioni ed esempi.
Inglese	BANACH SPACES: Definitions and examples. Bounded Operators on normed spaces. Dual space. HILBERT SPACES: Orthonormal bases, examples, Trigonometric system and Fourier series in L2 (T). Hahn-Banach theorem and its main consequences. Baire's lemma. Uniform boundedness principle, Open mapping theorem and closed graph theorem. Adjoint of an operator. Bounded operators on Hilbert spaces. WEAK TOPOLOGIES: Weak and weak*-topologies, Banach-Alaoglu theorem. Reflexive spaces. Examples. SPECTRAL THEORY AND COMPACT OPERATORS: Spectrum of an operator, Compact operators and Fredholm alternative. Spectral theorem for compact self-adjoint operators. Applications and examples.

Modalità di valutazione

- [x] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [ ] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [ ] Prova pratica
- [ ] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	Modalità: Risoluzione di esercizi, anche assegnati durante il corso. Esame scritto e orale. L'esame scritto è propedeutico all'esame orale, costituendone una premessa essenziale. Criteri: La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri di massima: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezze nella conoscenza, comprensione ed esposizione degli argomenti; 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni;
Inglese	Solving exercises, also assigned during the course. Written and oral exam. The written exam is an essential premise to the oral exam. Criteria: The exam will be assessed according to the following general criteria: Not passed: important deficiencies and / or inaccuracies in the knowledge, understanding and presentation of the topics; 18-20: knowledge and understanding of the topics just sufficient with possible imperfections; sufficient analytical skills and autonomy of judgment.

Testi adottati

Italiano	H. Brezis: Analisi funzionale, teoria e applicazioni. Liguori ed. oppure H. Brezis: Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer 2010 M. Reed, B. Simon: Methods of Modern Mathematical Physics Vol 1, Functional Analysis. Academic Press, 1980
Inglese	H. Brezis: Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer 2010 M. Reed, B. Simon: Methods of Modern Mathematical Physics Vol 1, Functional Analysis. Academic Press, 1980

Bibliografia di riferimento

Italiano	H. Brezis: Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer 2010 M. Reed, B. Simon: Methods of Modern Mathematical Physics Vol 1, Functional Analysis. Academic Press, 1980 W. Rudin: Functional Analysis, Mc Graw-Hill, 1991.
Inglese	H. Brezis: Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer 2010 M. Reed, B. Simon: Methods of Modern Mathematical Physics Vol 1, Functional Analysis. Academic Press, 1980 W. Rudin: Functional Analysis, Mc Graw-Hill, 1991.

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni frontali in presenza con spiegazioni a lavagna, accompagnate da sessioni periodiche di esercizi da svolgere insieme in classe. Trasmissione contemporanea in streaming delle lezioni nel caso in cui si rendesse necessario.
Inglese	Lessons in presence using blackboard, with periodic sessions of exercises to be done together in the class. Lessons will be offered in live streaming videos in case this will be required by circumstances.

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	La frequenza in aula è fortemente raccomandata
Inglese	Attendance of Lectures is strongly recommended.