



Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome Sebastiano

Cognome Carpi

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano CAM 2 - Introduzione all'analisi funzionale

Inglese CAM 2 - Introduction to functional analysis

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2024/25

☐ 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

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

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 nonché 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





Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

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. Teorema di Hahn-Banach e conseguenze. Lemma di Baire. Principio dell'uniforme limitatezza. Teorema dell'applicazione aperta, e teorema del grafico chiuso. Operatore aggiunto. TOPOLOGIE DEBOLI. Topologia debole e topologia star-debole. Teorema di Banach-Alaoglu. Spazi riflessivi. Esempi.
 SPAZI DI HILBERT. Basi ortonormali ed esempi. Sistema trigonometrico e serie di Fourier in $L^2(T)$. Operatori limitati su uno spazio di Hilbert. 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. Hahn-Banach theorem and its main consequences. Baire's lemma.
 Uniform boundedness principle, Open mapping theorem and closed graph theorem. Adjoint of an operator. WEAK TOPOLOGIES: Weak and weak*-topologies, Banach-Alaoglu theorem. Reflexive spaces. Examples.
 HILBERT SPACES: Orthonormal bases, examples, Trigonometric system and Fourier series in $L^2(T)$. Bounded operators on Hilbert spaces.
 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

- ☒ Prova scritta
- ☒ 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 inaccurately 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. 



Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Testi adottati

Italiano

G.K. Pedersen: Analysis Now. Springer, 1989

M. Reed, B. Simon: Methods of Modern Mathematical Physics Vol 1, Functional Analysis. Academic Press, 1980

Inglese

G.K. Pedersen: Analysis Now. Springer, 1989

M. Reed, B. Simon: Methods of Modern Mathematical Physics Vol 1, Functional Analysis. Academic Press, 1980

Bibliografia di riferimento

Italiano

H. Brezis: Analisi funzionale, teoria e applicazioni. Liguori ed.

H. Brezis: Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer, 2010

J. B. Conway: A Course in Functional Analysis Springer, 1997



Inglese

H. Brezis: Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations. Springer, 2010

J. B. Conway: A Course in Functional Analysis Springer, 1997

W. Rudin: Functional Analysis. Mc Graw-Hill, 1991





Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Modalità di svolgimento

- ☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano

Lezioni frontali in presenza con la lavagna: teoria ed esercizi.

Inglese

Lessons in presence using blackboard: theory and exercises.

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.