Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Francesco
Cognome	Fidaleo

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Algebre di Operatori
Inglese	Operator Algebras

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2024/2025
	○ L ◉ LM ○ LM CU
CdS	Laurea Magistrale in Matematica Pura e Applicata
Codice	8065698
Canale	UNICO
CFU	8
Lingua	Italiano

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: Nonostante la vastità e la complessità delle potenziali tematiche, il corso in questione si prefigge di fornire importanti nozioni basilari sulla tematica in rapido sviluppo delle cosiddette “Algebre di Operatori”, materia quest’ultima in rapido sviluppo e suscettibile di svariate applicazioni. Lo scopo primario del corso sarà quindi quello di presentare nella maniera più semplice possibile, senza comunque tralasciare del tutto i risvolti tecnici, le problematiche coinvolte in questa affascinante materia. La parte finale del corso sarà dedicata (tempo permettendo) a descrivere alcune stimolanti applicazioni a campi della matematica e della fisica quantistica. Relativamente all'insegnamento sarà dato rilievo ai seguenti campi: 1-CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE, 2-CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE, 3-AUTONOMIA DI GIUDIZIO, 4-ABILITÀ COMUNICATIVE, 5-CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO.
Inglese	LEARNING OUTCOMES: Despite wideness and complexity of the topic, the objective of the course under consideration is to provide some relevant argument of the topic “Operator Algebras”. The primary aim of the course is that to present the involved tools in the simplest possible way, but without missing the relevant technical details. Time permitting, the final part of the course shall provide some of stimulating applications to other branches of mathematics, and quantum physics. Teaching will be particularly focussed on the following fields: 1-KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING, 2-APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING, 3-MAKING JUDGEMENTS, 4-COMMUNICATION SKILLS, 5-LEARNING SKILLS.

Prerequisiti

Italiano	Conoscenze basilari di Teoria della Misura e di Analisi Funzionale.
Inglese	Basic skills of Measure Theory and Functional Analysis.

Programma

Italiano	1-Algebre di Banach e C*-algebre. 2-Spettro e Risolvente. 3-Funzionali positivi, rappresentazione di Gelfand-Naimark-Segal, teorema di Gelfand-Naimark. 4-Algebre abeliane, trasformata di Gelfand, teorema di Gelfand. 5-Algebre di von Neumann, teorema di von Neumann. W*-algebre, teorema di Sakai. 6-Classificatione delle proiezioni, W*-algebre di tipo I, II e III. 7-Elementi di teoria modulare, teorema di Tomita. 8-Rappresentazione standard. 9-Stati di Kubo-Martin-Schwinger, applicazioni alla meccanica statistica quantistica (cenni).
Inglese	1-Banach algebras and C*-algebras. 2-Spectrum and Resolvent. 3-Positive functionals, Gelfand-Naimark-Segal representation, Gelfand-Naimark theorem. 4-Abelian algebras, Gelfand transformation, Gelfand theorem. 5-von Neumann algebras, von Neuman theorem. W*-algebras, Sakai theorem. 6-Classification of projections, type I, II and III W*-algebras. 7-Modular theory, Tomita theorem. 8-The standard representation. 9-Kubo-Martin-Schwinger states, applications to quantum statistical mechanics (outlook).

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	La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi
Inglese	The exam is evalued according to the following criteria: Reject: relevant gaps and/or inaccuracy in the knowledge and understanding of the topic. 18-20: knowledge and understanding of the topic just sufficient; limited skills in analysis and synthesis. 21-23 routine knowledge and understanding of the topic; sufficient skills in analysis and synthesis. 24-26 good knowledge and understanding of the topic; good skills in analysis and synthesis. 27-29 complete knowledge and understanding of the topic; relevant skills in analysis and synthesis. 30-30L; Optimal knowledge and understanding of the topic; relevant skills in analysis and synthesis. Original exposition of the topic for "30 cum laude".

Testi adottati

Italiano	-M. Takesaki: Theory of operator algebras, I, Springer (relativamente ai punti 1-5). -S. Stratila, L. Zsido: Lectures on von Neumann algebras, 2nd edition, Springer (relativamente ai punti 6-8). -S. Stratila: Modular theory in operator algebras, abacus press (relativamente ai punti 7-9). -O. Bratteli, D. W. Robinson: Operator algebras and quantum statistical mechanics, I, II (relativamente ai punti 7 e 9). -Materiale messo a disposizione del docente.
Inglese	-M. Takesaki: Theory of operator algebras, I, Springer (relativamente ai punti 1-5). -S. Stratila, L. Zsido: Lectures on von Neumann algebras, 2nd edition, Springer (relativamente ai punti 6-8) -S. Stratila: Modular theory in operator algebras, abacus press (relativamente ai punti 7-9) -O. Bratteli, D. W. Robinson: Operator algebras and quantum statistical mechanics, I, II (relativamente ai punti 7 e 9). -Slides provided by the teacher

Bibliografia di riferimento

Italiano	-M. Takesaki: Theory of operator algebras, I, Springer. -S. Stratila, L. Zsido: Lectures on von Neumann algebras, 2nd edition, Springer. -S. Stratila: Modular theory in operator algebras, abacus press. -O. Bratteli, D. W. Robinson: Operator algebras and quantum statistical mechanics, I, II.
Inglese	-M. Takesaki: Theory of operator algebras, I, Springer. -S. Stratila, L. Zsido: Lectures on von Neumann algebras, 2nd edition, Springer. -S. Stratila: Modular theory in operator algebras, abacus press. -O. Bratteli, D. W. Robinson: Operator algebras and quantum statistical mechanics, I, II.

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	Le lezioni frontali si articoleranno in una parte di svolgimento del programma, e di una seconda parte interattiva con gli studenti sulla discussione di parti significative di programma e degli esercizi svolti a casa dagli studenti
Inglese	Lessons in classroom organised in teaching of various part of the program, and a second part concerning the interactive discussion with students of some particular arguments, and on the homeworks

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Presenza in classe degli studenti e lezioni frontali
Inglese	Frontal lessons