



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Matematica e Informatica		
ACADEMIC YEAR	2015/2016		
MASTER'S DEGREE (MSC)	MATHEMATICS		
INTEGRATED COURSE	SUPERIOR ANALYSIS		
CODE	07799		
MODULES	Yes		
NUMBER OF MODULES	2		
SCIENTIFIC SECTOR(S)	MAT/05		
HEAD PROFESSOR(S)	TRAPANI CAMILLO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	AVERNA DIEGO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	TRAPANI CAMILLO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
CREDITS	12		
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS			
MUTUALIZATION			
YEAR	1		
TERM (SEMESTER)	1° semester		
ATTENDANCE	Not mandatory		
EVALUATION	Out of 30		
TEACHER OFFICE HOURS	AVERNA DIEGO Thursday 10:30 12:30 Studio del docente (stanza n.102 del DMI) TRAPANI CAMILLO Wednesday 14:30 16:30 Studio del docente: Dipartimento di Matematica e Informatica, Via Archirafi 34, 1° Piano, Ufficio 115b		

DOCENTE: Prof. CAMILLO TRAPANI

PREREQUISITES	
LEARNING OUTCOMES	Conoscenza e capacità di comprensione Acquisizione e capacità di utilizzo delle idee e delle metodologie proprie degli spazi con prodotto interno e degli spazi normati, delle algebre di Banach e C^*-algebre, delle serie di Neumann, dello spettro e raggio spettrale, delle algebre di funzioni, della C^*-algebra degli operatori limitati. Acquisizione di strumenti avanzati per la comprensione di articoli di ricerca recenti in Analisi funzionale e in Analisi non commutativa. Capacità di utilizzare i linguaggi specifici propri di queste discipline specialistiche e di produrre elaborati personali originali nell'ambito della ricerca matematica e delle sue applicazioni. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di riconoscere, ed organizzare in autonomia, gli elementi necessari per l'approfondimento di un articolo di ricerca recente in Analisi funzionale e in Analisi non commutativa. Capacità di formalizzare matematicamente problemi e elaborare dimostrazioni utilizzando tecniche tratte dalla letteratura matematica consolidata. La verifica delle capacità man mano acquisite viene fatta mediante un'attiva partecipazione dello studente alla risoluzione di problemi e questioni. Autonomia di giudizio Essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati contenuti in un articolo di ricerca recente in Analisi funzionale e in Analisi non commutativa. La piena comprensione dei concetti fondamentali e delle principali tecniche introdotte nel corso permetterà allo studente di acquisire la capacità di analizzare criticamente testi di tipo scientifico e di essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati contenuti in un articolo di ricerca recente in Analisi funzionale e in Analisi non commutativa. Il conseguimento degli obiettivi formativi verrà raggiunto sia mediante le lezioni frontali, sia mediante la preparazione di seminari su argomenti complementari a quelli trattati nel corso. Il raggiungimento degli obiettivi è verificato mediante la prova d' esame. Abilità comunicative Capacità di esporre con chiarezza i principali argomenti del corso. Capacità di esporre i risultati contenuti in un articolo di ricerca recente in Analisi funzionale o in Analisi non commutativa. La verifica delle abilità comunicative avverrà mediante il coinvolgimento degli studenti in attività seminariali. Capacità d'apprendimento Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nel settore dell'Analisi funzionale o dell'Analisi non commutativa.
ASSESSMENT METHODS	Ogni studente avrà una parte del programma da preparare per esporla in aula. Prova Scritta (una sola alla fine del 1° modulo). Prove in itinere (2° modulo). Colloquio per la valutazione finale.
TEACHING METHODS	Lezioni frontali

**MODULE
NON COMMUTATIVE ANALYSIS**

Prof. CAMILLO TRAPANI

SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

G. K. Pedersen, Analysis Now, Springer, 1988
M. Reed, B. Simon, Functional Analysis, Academic press, 1981
C. Trapani, Teoria degli Operatori, dispensa on-line

AMBIT	50398-Formazione teorica avanzata
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	98
COURSE ACTIVITY (Hrs)	52

EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE

Acquisizione di concetti e metodi dell' Analisi non commutativa (Algebre di Banach e C^* -algebre) e degli aspetti fondamentali della Teoria degli Operatori in spazi di Hilbert; sviluppo della capacità di applicarli in altri ambiti della matematica.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
8	Algebre di Banach e C^* -algebre, Ideali e quozienti. Unità approssimate. Elementi invertibili. Serie di Neumann. Spettro e raggio spettrale. Teorema di Mazur.
8	Caratteri ed ideali massimali. Algebre di funzioni. Trasformata di Gelfand. Caratterizzazione delle C^* -algebre commutative.
4	Rappresentazioni, funzionali positivi e Teorema di Gelfand-Naimark.
7	La C^* -algebra degli operatori limitati. Operatori simmetrici, unitari, di proiezione. Spettro di un operatore e sua classificazione.
6	Operatori compatti. Teorema di Riesz-Schauder. Operatori di classe traccia e operatori di Hilbert-Schmidt.
7	Operatori non limitati e loro spettri.
Hrs	Practice
12	Esempi, esercizi e dimostrazioni sugli argomenti svolti.

MODULE FUNCTIONAL ANALYSIS

Prof. DIEGO AVERNA

SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

D.Averna, Analisi Funzionale - Spazi di Hilbert, Dispensa.
D.Averna, Analisi Funzionale - Spazi di Hilbert (esempi, esercizi e dimostrazioni che sono indicati e non risolti nella dispensa), Dispensa.
D.Averna, Analisi Funzionale - Spazi di Banach, Dispensa.
S.M.Buccellato, Spazi di Sobolev e formulazione variazionale dei problemi ai limiti, Dispensa.
H.Brezis, Analisi Funzionale, Liguori Editrice (1986).

AMBIT	50398-Formazione teorica avanzata
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	98
COURSE ACTIVITY (Hrs)	52

EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE

Illustrare i concetti fondamentali degli spazi di Hilbert, spazi di Banach, spazi di Sobolev e formulazione variazionale dei problemi ai limiti (cenni).

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
8	SPAZI DI HILBERT: Spazi pre-hilbertiani - Lo spazio di Hilbert l^2 - Lo spazio di Hilbert L^2 .
6	GEOMETRIA DEGLI SPAZI DI HILBERT: Sottospazi - Sottospazi ortogonali - Basi - Isomorfismi.
8	OPERATORI LINEARI E LIMITATI: Applicazioni lineari e limitate - Operatori lineari - Forme bilineari - Operatori aggiunti - Operatori di proiezione.
13	SPAZI DI BANACH: Spazi lineari normati - Operatori lineari - Funzionali lineari - Operatori e Funzionali lineari su spazi di dimensione finita - Spazi normati di operatori - Spazio duale - Il teorema di Hahn-Banach - Spazi riflessivi - Teorema di categoria e di uniforme limitatezza - Forte e debole convergenza.
5	SPAZI DI SOBOLEV E FORMULAZIONE VARIAZIONALE DEI PROBLEMI AI LIMITI: Lo spazio di Sobolev $W^{1,p}(I)$ e $H^1(I) := W^{1,2}(I)$ e derivata in senso generalizzato. Norma di $W^{1,p}(I)$ e prodotto interno di $H^1(I)$. Gli spazi di Sobolev $W^{m,p}(I)$ e $H^m(I)$. Lo spazio di Sobolev $W^{0,1,p}(I)$ e $H^{0,1}(I)$. Problemi ai limiti: Condizione di Dirichlet, Condizione di Dirichlet non omogenea, Condizione di Neumann omogenea, Condizioni ai limiti miste.
Hrs	Practice
12	Esempi, esercizi e dimostrazioni sugli argomenti svolti.