UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Financial Mathematics - 1

2425-2-E1803M051-T1

Obiettivi formativi

- Sapersi esprimere con sufficiente esattezza utilizzando il linguaggio della matematica
- Comprendere e saper ripetere semplici dimostrazioni
- Saper applicare i concetti teorici studiati a semplici esercizi, simili a quelli svolti a lezione
- Saper utilizzare Excel per semplici calcoli finanziari.

Contenuti sintetici

- Serie
- Integrali
- Algebra lineare
- Programmazione lineare
- Matematica finanziaria
- Titoli obbligazionari
- Introduzione agli strumenti derivati

Programma esteso

1) Successioni e serie
- definizione di serie: carattere e somma
- condizione necessaria per la convergenza
- serie geometrica, serie telescopica, serie armonica
- serie a termini nonnegativi: cenni sui criteri di convergenza
- serie a termini di segno alterno: criterio di Leibniz

2) Integrali
- definizione di integrale di Riemann e prime proprietà
- teoremi sugli integrali
- calcolo di primitive: integrazione per parti, per sostituzione, integrazione di funzioni razionali.
- Integrali impropri e criteri di convergenza

3) Algebra lineare
- vettori
- matrici
- operazioni con le matrici
- determinante, rango, matrice inversa
- sistemi lineari: teorema di Rouché-Capelli
- metodo di Gauss

4) Programmazione lineare.
- Formalizzazione dei problemi di P.L. ed esempi
- Soluzione geometrica

5) Matematica finanziaria tradizionale
- Operazioni finanziarie elementari: montante, interesse, sconto
- Leggi di capitalizzazione e leggi di attualizzazione.
- Tassi di interesse e tassi di sconto. Tassi equivalenti. Forza d'interesse. Scindibilità.
- Rendite e loro classificazione. Calcolo di valori attuali.
- Piani di ammortamento
- VAN e TIR

6) Titoli obbligazionari
- rischio di tasso e duration
- calcolo e proprietà della duration
- calcolo della duration in Excel
- significato geometrico della duration
- idea intuitiva della immunizzazione
- convessità

7) Introduzione agli strumenti derivati
- Generalità sui derivati: opzioni, forward, futures
- Payoff delle posizioni elementari in opzioni, vincoli di Merton
- Prime applicazioni del principio di non arbitraggio
- Il modello binomiale uniperiodale e biperiodale, valutazione di opzioni europee e americane
- Cenni sulla formula di Black-Scholes

Prerequisiti

Il corso di Matematica Generale è propedeutico al corso di Matematica per la Finanza.
In termini generali, saranno fondamentali i concetti di teorema, ipotesi, tesi, dimostrazione, condizione necessaria e condizione sufficiente.
In particolare, utilizzeremo le funzioni elementari (potenze, radici, esponenziali, logaritmi, funzioni trigonometriche), il concetto di limite, il concetto di asintotico, il concetto di derivata e i metodi di calcolo delle derivate.

Metodi didattici

Il corso si divide in 56 ore di lezione e 24 ore di esercitazione. Le lezioni e le esercitazioni si svolgono in presenza. Le ore di lezione sono principalmente dedicate alla spiegazione dei concetti, mentre quelle di esercitazione alla loro applicazione ad esempi specifici. Su richiesta, in caso di esigenze particolari le lezioni saranno trasmesse anche in streaming.
Le slides delle lezioni sono messe a disposizione degli studenti prima della lezione. Chi non potesse frequentare una lezione, può studiare autonomamente i materiali e se qualcosa non fosse chiaro può porre domande in appositi forum della pagina elearning. A ogni domanda viene data una risposta da parte del docente.

Didattica interattiva.
Le lezioni si svolgono in gruppi di due o tre ore consecutive. Nella lezione di tre ore, un tempo variabile tra 15 e 45 minuti è
dedicato ad attività interattive quali:
i) discussione di problemi assegnati a casa nelle lezioni precedenti
ii) implementazioni in Excel con modalità bring your own device di formule o concetti visti durante la lezione
iii) esempi di utilizzo del terminale Bloomberg.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame è composto da uno scritto con domande a risposta aperta nel quale verranno valutate sia la conoscenza e la comprensione degli argomenti spiegati a lezione, sia la capacità di applicarli a semplici problemi simili a quelli svolti a esercitazioni. Allo scritto segue un orale facoltativo.

Testi di riferimento

- Slides delle lezioni

Per approfondimenti:

- “Successioni, serie e integrali”, Manuale modulare di Metodi Matematici, vol. 5, a cura di Giovanna Carcano, edizioni Giappichelli Torino

- “Algebra lineare”, Manuale modulare di Metodi Matematici, vol. 4, a cura di Maria Ida Bertocchi, edizioni Giappichelli Torino

- “Elementi di Matematica Finanziaria e cenni di Programmazione Lineare”, S. Stefani, A. Torriero e G. Zambruno, edizioni Giappichelli Torino

- "Opzioni e futures", J. Hull

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Lingua di insegnamento

Italiano

Sustainable Development Goals