UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Financial Mathematics - 1

2021-2-E1803M051-T1

Obiettivi formativi

- Sapersi esprimere utilizzando il linguaggio formale della matematica
- Comprendere e saper ripetere semplici dimostrazioni
- Saper applicare i concetti teorici utilizzati 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: 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
- Criteri di convergenza di integrali impropri

3) Algebra lineare
- vettori, spazi vettoriali
- matrici, funzioni lineari
- 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. Teorema caratterizzante le leggi scindibili.
- Rendite e loro classificazione. Calcolo di valori attuali.
- Indici temporali: scadenza, scadenza media aritmetica, duration.
- Piani di ammortamento
- Criteri di scelta tra operazioni finanziarie
- Tasso interno di rendimento: esistenza e proprietà

6) Titoli obbligazionari
- i tipi piu' comuni di 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

- struttura per scadenza dei tassi di interesse

7) Introduzione agli strumenti derivati
- Generalità sui derivati: opzioni, forward, futures
- Meccanismo del marking to market, uguaglianza teorica tra prezzi forward e 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
- La formula di Black-Scholes
- Analisi di sensitività nel modello di Black-Scholes: calcolo di delta e gamma

Prerequisiti

E' necessario avere superato l'esame di Matematica Generale.

Metodi didattici

Tutte le lezioni del corso saranno registrate e rese disponibili agli studenti. Approssimativamente, l'80% delle lezioni si svolgerà in maniera asincrona, e il 20% delle lezioni e le esercitazioni si svolgeranno in maniera sincrona.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto con orale facoltativo.

Testi di riferimento

- Slides e registrazioni delle lezioni

- “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