

Sinossi del Corso
MATEMATICA PER L'ECONOMIA E L'IMPRESA CORSO AVANZATO
I semestre - Autunno 2023

Docente: Gabriele Stabile (gabriele.stabile@uniroma1.it)

Studio: Stanza 150 - 1° piano (150 - 1st floor)

Orari di ricevimento: giovedì 10.00-12.00 (sempre previo appuntamento tramite posta elettronica).

Telefono: 0649766277

Orari di lezione (Giorni, ore, aula):

Lunedì 12-14

Giovedì 8-10

Venerdì 10-12

Il corso avrà inizio il 18 settembre 2023

Sito web del Corso:

<https://web.uniroma1.it/memotef/matematica-leconomia-e-limpresa-corso-avanzato-g-stabile>

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/users/gabrielestabileuniroma1it>

Testi di riferimento:

[a] C. P. Simon, L. Blume, Mathematics for Economists, Norton, 1994.

[b] C. Mattalia, F. Privileggi, Matematica per le scienze economiche e sociali, Apogeo education, Maggiori Editore.

Materiali aggiuntivi

I materiali aggiuntivi saranno disponibili sul sito

<https://classroom.google.com/c/NjIzOTk5NzgxOTQw>

Prerequisiti

Conoscenze basilari di matematica

Esame finale

Esame scritto

Date di esame

11/01/2024

01/02/2024

18/04/2024 (un appello riservato)

11/06/2024

09/07/2024

17/09/2024

24/10/2024 (un appello riservato)

Obiettivi del corso

Obiettivo del corso è dotare gli studenti di concetti e strumenti matematici per trattare i modelli economico-finanziari, tra questi i metodi di algebra lineare, le funzioni a più variabili, i metodi di ottimizzazione statica.

Idealmente, sarà strutturato in 4 parti:

Parte 1. Elementi di algebra lineare: spazi e sottospazi vettoriali, vettori, matrici, prodotto scalare, basi, sistemi lineari, applicazioni lineari, autovalori e autovettori, forme quadratiche.

Parte 2. Funzioni di più variabili: dominio, principali superfici nello spazio, curve di livello, limiti e continuità, derivate parziali, funzioni differenziabili.

Parte 3. ottimizzazione libera e vincolata, metodo dei moltiplicatori di Lagrange, cenni all'ottimizzazione con vincoli di disuguaglianza

Parte 4. Equazioni differenziali: metodi risolutivi per equazioni differenziali di primo e secondo ordine, analisi qualitativa di soluzioni, cenni su equazioni alle differenze finite e sistemi dinamici.

Obiettivi di apprendimento e competenze attese

- **(Conoscenza e comprensione)** Dopo aver frequentato il corso, gli studenti saranno in grado di conoscere le procedure di valutazione dei problemi economico-finanziari e comprendere i risultati derivati dall'applicazione dei modelli matematici usati per risolverli.
- **(Capacità di applicare conoscenza e comprensione)** Gli studenti che hanno superato l'esame saranno in grado di identificare la modellizzazione matematica più idonea per descrivere un dato contesto economico-finanziario e determinare quali siano le metodologie più efficienti per risolvere il relativo problema.
- **(Capacità critiche e di giudizio)** Grazie alle competenze acquisite durante il corso, gli studenti autonomamente potranno analizzare problemi in ambito economico-finanziario, valutare gli strumenti matematici da utilizzare, ed interpretare i risultati ottenuti.
- **(Capacità di comunicare quanto si è appreso)** Superato l'esame, gli studenti potranno spiegare e discutere degli argomenti trattati durante il corso, proponendo commenti e osservazioni con riguardo all'impiego degli strumenti matematici studiati.
- **(Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita)** Dopo aver superato l'esame, gli studenti avranno una piena competenza dei concetti di matematica superiore e degli strumenti ad essi correlati per il trattamento dei modelli economico-finanziari, competenza che consente loro di sviluppare un metodo per l'acquisizione autonoma di nuove conoscenze e competenze, sia a livello teorico sia in ambito pratico.

Calendario settimanale preliminare del corso

Settimana	Argomenti
1.	Introduzione al corso. Insiemi: relazioni ed operazioni tra insiemi e loro proprietà; prodotto cartesiano; insieme delle parti; esempi. Insiemi numerici. Quantificatori. Valore assoluto di un numero reale. Spazi metrici: concetto di distanza, definizioni. Distanza euclidea e altri esempi di funzione distanza.
2.	Introduzione agli spazi vettoriali. Grandezze fisiche e vettori. Operazioni con i vettori. Prodotto interno (o scalare) di due vettori del piano o dello spazio. Proprietà del prodotto interno. Lunghezza di un vettore. Caratterizzazione della perpendicolarità con il prodotto interno. Combinazione lineare di vettori. Nozione di sottospazio, sottospazio generato, sistema di generatori.
3.	Vettori linearmente indipendenti. Base e dimensione di uno spazio vettoriale
4.	Definizione di applicazione lineare. Esempi di applicazioni lineari. Corrispondenza tra applicazioni lineari e matrici. Nucleo ed immagine di una applicazione lineare. Il teorema della dimensione.
5.	Autovettori ed autovalori di un endomorfismo. Autospazi. Il polinomio caratteristico, esistenza di una base di autovettori, diagonalizzazione di una matrice.
6.	Forme quadratiche. Definizione. Matrice associata ad una forma quadratica. Segno di una forma quadratica e criteri di positività, semipositività, negatività di una forma quadratica.
7.	Successioni negli spazi euclidei. Intorni, insiemi aperti e insiemi chiusi. Punti di accumulazione.
8.	Funzione di due o più variabili. Insieme di definizione di funzioni di due o più variabili. Curve di livello. Continuità. Derivate parziali. Funzioni differenziabili.
9.	Derivate direzionali. Vettore gradiente. Il gradiente come direzione di massima crescita. Il teorema del differenziale totale. Continuità e derivabilità delle funzioni differenziabili. Esempi di funzioni non differenziabili. Derivate di ordine superiore al secondo. Formula di Taylor.
10.	Ottimizzazione libera: condizione necessaria affinché un punto sia di estremo locale, test dell'hessiano per stabilire se un punto stazionario è di estremo locale. Calcolo del massimo (minimo) assoluto di una funzione in domini compatti.
11.	Ottimizzazione vincolata. Il metodo dei moltiplicatori di Lagrange. Interpretazione economica dei moltiplicatori. Matrice hessiana orlata. Esempi di applicazioni all'economia. Cenni ai problemi di ottimo vincolato con vincoli di disuguaglianza

12.	Introduzione alle equazioni differenziali ordinarie: esempi di modelli differenziali, definizione di: equazione differenziale di ordine n , equazione in forma normale, soluzione, integrale generale, condizioni iniziali, problema di Cauchy. Equazioni del prim'ordine. Equazioni a variabili separabili, lineari, Bernoulli.
13.	Equazioni differenziali ordinarie del second'ordine. Equazioni del second'ordine lineari a coefficienti costanti. Struttura dell'integrale generale: relazione tra integrale generale dell'equazione completa e dell'equazione omogenea. Ricerca di una soluzione particolare dell'equazione completa mediante il "metodo di somiglianza": discussione di alcuni casi (*): polinomio, esponenziali, funzioni trigonometriche.