



<i>Denominazione dell'insegnamento in inglese: Mathematical Methods for Economics</i>	
<b>Ambito disciplinare:</b> Statistico-Matematico	
<b>Tipologia di attività formativa:</b> Attività formative di base	
<b>SSD (settore scientifico disciplinare):</b> SECS-S/06	
<b>Crediti Formativi (CFU):</b> 10	
<b>Ore di lezione in Aula:</b> 60	<b>Ore riservate allo studio individuale:</b> 190
<b>Docente Responsabile:</b> Carbone Antonio	
<b>Lingua d'insegnamento:</b> Italiano	
<b>Anno di corso:</b> I	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	
<b>Organizzazione della Didattica:</b> Lezioni tradizionali	
<b>Modalità di frequenza:</b> obbligatoria	<b>Modalità di erogazione:</b> tradizionale
<p><b>Metodi di valutazione:</b> L'esame consta di due parti: una prova scritta ed una prova orale. La prova scritta ha la durata di 120 minuti: durante il suo svolgimento non é consentito di uscire dall'aula per nessun motivo ed é consentito di ritirarsi entro 15 minuti dall'inizio della prova stessa. Durante la prova é consentito l'uso di un testo istituzionale e degli appunti di lezione. Non é consentito l'uso di eserciziari e di calcolatrici grafiche. Il superamento della prova scritta consente di sostenere l'esame orale unicamente nell'appello al quale si riferisce la prova stessa. Lo studente deve presentarsi sia alla prova scritta che a quella orale con un valido documento di riconoscimento e con libretto universitario; in caso contrario sarà escluso dalla prova stessa. I compiti con esito negativo possono essere presi in visione solo dallo studente interessato unicamente in una riunione appositamente fissata ed indicata contestualmente agli esiti della prova scritta. Dopo tale riunione, gli elaborati vengono cestinati. Gli orali si svolgono in ordine alfabetico, a partire da una lettera estratta a sorte durante la prova scritta. La lettera estratta verrà comunicata assieme ai risultati della prova scritta.</p>	
<b>Risultati di apprendimento previsti:</b> il corso intende fornire agli studenti le conoscenze di base degli strumenti di Matematica che sono di largo utilizzo nello studio e nelle applicazioni dell'Economia e della Finanza.	

## **Programma/contenuti:**

Al fine di omogeneizzare la preparazione degli studenti e porli sulla stessa base di partenza, indipendentemente dal tipo di scuola secondaria superiore di provenienza, le prime lezioni del corso saranno dedicate a richiami sulle nozioni di base

### ***Elementi di analisi combinatoria***

Disposizioni, permutazioni, combinazioni; coefficienti binomiali; sviluppo della potenza di un binomio.

### ***Principio di induzione***

### ***Successioni numeriche***

Definizione di successione, esempi, ricostruzione del termine generale di una successione, rappresentazioni grafiche; successioni definite per ricorrenza: successioni aritmetiche, successioni geometriche, proprietà grafiche, interesse semplice, interesse composto; successioni monotone, successioni limitate; comportamento asintotico di una successione, esempi per via grafica, concetto di limite, successioni convergenti, divergenti, irregolari, operazioni con i limiti, limite di polinomi e del rapporto di polinomi; limite di successioni monotone, limite di successioni aritmetiche e geometriche; il numero  $e$ .

### ***Serie numeriche***

Definizione di serie, convergenza, esempi, serie geometriche e numeri periodici, Serie armonica, serie armonica generalizzata, Qualche criterio di convergenza per le serie a termini non negativi e convergenza delle serie a segni alterni; applicazioni: valore attuale di una rendita.

### ***Algebra lineare***

Lo spazio  $R^n$  - Vettori di  $R^n$  - Operazioni di somma fra vettori di  $R^n$  e di prodotto di uno scalare per un vettore di  $R^n$ .

Spazi vettoriali - Sottospazi vettoriali.

Vettori linearmente dipendenti e vettori linearmente indipendenti.

Generatori, basi e dimensione di uno spazio vettoriale.

Matrici - Matrici particolari - Operazioni sulle matrici: somma, prodotto per uno scalare, prodotto fra due matrici.

Determinanti - Calcolo di un determinante con la 1<sup>a</sup> regola di Laplace.

Inversa di una matrice.

Rango di una matrice - Teorema di Kronecker.

Sistemi lineari: compatibilità e determinatezza - Teorema di Rouchè-Capelli - Regola di Cramer.

Sistemi omogenei - Sistemi parametrici.

### ***Limiti di funzioni reali di una variabile reale***

Definizione di limite di una funzione in un punto - Definizione di funzione divergente (negativamente, positivamente) in un punto.

Teorema di unicità del limite - Limiti laterali - Condizione necessaria e sufficiente per l'esistenza del limite di una funzione in un punto.

Algebra dei limiti: limiti di somma, prodotto, quoziente.

Funzioni infinitesime, funzioni infinite - Principio di sostituzione degli infinitesimi - Principio di sostituzione degli infiniti.

Limiti di forme indeterminate per la somma, la differenza, il prodotto, il quoziente di funzioni.

Confronto fra funzioni infinitesime, confronto fra funzioni infinite - I simboli di Landau: "o" e "~".

Teorema della permanenza del segno - Teorema del confronto - Limiti notevoli - Relazioni asintotiche - Uso delle relazioni asintotiche nel calcolo dei limiti.

### *Funzioni continue*

Definizione di funzione continua in un punto e di funzione continua in un intervallo - L'insieme  $C^0([a, b])$ .

Continuità della combinazione lineare di due funzioni continue - Continuità del prodotto e del quoziente di due funzioni.

Discontinuità di una funzione - Classificazione dei punti di discontinuità.

Teoremi globali sulle funzioni continue: 1° Teorema di Weierstrass (sui valori intermedi) - 2° Teorema di Weierstrass (di limitazione globale o di esistenza dei massimi e minimi assoluti) - Teorema di Bolzano (degli zeri) - Continuità della funzione composta.

### *Calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale*

Definizione di derivata - Interpretazione geometrica - Derivata sinistra e derivata destra - Legame tra derivabilità e continuità di una funzione in un punto - Retta tangente - Derivata delle funzioni elementari - Algebra delle derivate - Derivate successive - Derivata di funzioni composte.

Legami fra il segno della derivata prima e la monotonia di una funzione.

Crescenza e decrescenza di una funzione - Massimi e minimi relativi interni.

Punti di non derivabilità: punti angolosi, punti cuspidali, punti a tangente verticale.

Caratterizzazione dei massimi e minimi locali relativi.

Studio delle forme indeterminate: i teoremi di De L'Hospital.

Formula di Taylor e formula di MacLaurin - Sviluppi in formula di Taylor - Sviluppi accorciati - Uso della formula di Taylor nel calcolo dei limiti e in problemi di approssimazione.

### *Calcolo integrale per funzioni reali di una variabile reale*

Primitive di una funzione - Metodi di integrazione: per decomposizione in somma, per

parti, per sostituzione.

Integrale definito e sua interpretazione geometrica – Legame fra integrale definito e integrale indefinito.

### *Calcolo differenziale per funzioni reali di due (o più di due) variabili reali*

Dominio, linee di livello, curve di indifferenza; limiti di funzioni in più variabili, derivate parziali e differenziale: equazione del piano tangente (cenni); condizioni necessarie del primo ordine per la determinazione dei massimi e minimi, esempi di soluzione di problemi di ottimizzazione libera e vincolata.

### **Bibliografia**

Il numero delle ore a disposizione e gli obiettivi del corso impongono contenuti e metodologie che solo in parte di possono ritrovare sui testi indicati. Pertanto si potrà fare riferimento anche alle dispense delle lezioni del docente che saranno rese disponibili di volta in volta.

### **Testi consigliati e bibliografia di riferimento**

- Appunti di lezione
- G. Anichini – A. Carbone – P. Chiarelli – G. Conti, *Precorso di Matematica*, Pearson Prentice Hall, 2010
- G. Anichini - G. Conti, *Analisi Matematica 1*, Pearson Education, 2008.
- L. Scaglianti - A. Torriero, *Matematica, Metodi e Applicazioni*, Cedam, Padova 2000.
- M. Scovenna - A. Grassi, *Matematica, Esercizi e temi d'esame completamente risolti*, Cedam, Padova 2000.
- F. Modesti - E. Salinelli - M. Vignati, *Matematica Generale, Esercizi e complementi*, Giappichelli Editore, Torino 1995.

**Codifica GISS:** 27003001