



# UNIVERSITÀ DI PISA

## PRINCIPLES OF MATHEMATICS

---

### GIOVANNA D'INVERNO

Anno accademico  
CdS

2023/24  
MANAGEMENT FOR BUSINESS AND  
ECONOMICS

Codice  
CFU

546PP  
9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
PRINCIPLES OF MATHEMATICS	SECS-S/06	LEZIONI	63	GIOVANNA D'INVERNO CRISTIANO RICCI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il Corso si propone di fornire le conoscenze di base indispensabili e le tecniche di calcolo più idonee ad affrontare in modo adeguato le discipline delle quattro aree disciplinari dei Corsi di laurea afferenti al Dipartimento di Economia e Management.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Le conoscenze dello studente saranno verificate mediante lo svolgimento di una prova scritta ed una orale.

##### *Capacità*

Alla fine del corso, lo studente dovrà acquisire una buona padronanza degli strumenti matematici presentati nel corso. Tale competenza sarà di ausilio nella comprensione ed assimilazione dei successivi corsi presenti nel corso di studio, con particolare riferimento a quelli di area economica e finanziaria. Inoltre lo studente dovrà essere capace di:

- risolvere esercizi relativi alle funzioni ad una e più variabili e su algebra lineare
- effettuare calcoli con precisione ed accuratezza
- enunciare e dimostrare i teoremi dimostrati durante il corso
- studiare la relazione tra teoria ed esercizi
- individuare gli aspetti matematici sottostanti i modelli economici

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Le conoscenze dello studente saranno verificate mediante lo svolgimento di una prova scritta ed una orale da svolgersi in presenza. Durante la prova scritta, lo studente dovrà risolvere con accuratezza gli esercizi. La capacità di mettere in relazione gli aspetti teorici necessari per lo svolgimento degli esercizi sarà oggetto di specifica valutazione sia in sede di esame scritto che di esame orale. Durante la prova orale, lo studente dovrà enunciare e dimostrare i teoremi utilizzando una terminologia ed un linguaggio matematico appropriato.

##### *Comportamenti*

Alla fine del corso, lo studente vedrà ampliate le sue abilità nel comprendere, formalizzare e risolvere un problema secondo il linguaggio ed il rigore propri della matematica.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante l'esame, lo studente dovrà dimostrare le sue capacità di applicare i concetti matematici che ha imparato nel corso.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Equazioni e disequazioni di I e II grado

Scomposizione in fattori di polinomi

Proprietà delle potenze

Equazioni e disequazioni esponenziali

Equazioni e disequazioni logaritmiche

Valore assoluto

Elementi di geometria analitica (retta, parabola, circonferenza)



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni metodologiche

Metodologia di insegnamento:

- lezioni frontali
- risoluzione esercizi in classe

Metodologia di apprendimento

- partecipazione alle lezioni frontali
- studio individuale
- partecipazione alle attività di ricevimento studenti del docente
- partecipazione alle attività di tutorato

Frequenza al corso: consigliata

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### Parte I - Funzioni di una variabile reale

Concetto di funzione. Funzioni elementari di uso comune in Economia. Funzioni inverse.

Concetto di limite di una funzione. Comportamento del limite rispetto alle operazioni algebriche. Calcolo di semplici limiti. Unicità del limite.

Teorema della permanenza del segno

Continuità di una funzione e proprietà delle funzioni continue. Teorema degli zeri.

Derivata di una funzione. Significato economico della derivata. Relazione tra derivabilità e continuità. Regole di derivazione. Differenziale di una funzione.

Massimi e minimi relativi e assoluti di una funzione. Condizioni di ottimalità del I ordine. Teoremi di Rolle e di Lagrange. Funzioni crescenti e decrescenti. Condizioni di ottimalità del II ordine. Funzioni convesse e concave. Interpretazione geometrica ed economica delle funzioni concave e convesse. Studio di funzioni polinomiali, razionali fratte, logaritmiche ed esponenziali.

#### Parte II - Elementi di algebra lineare

Matrici, vettori e loro operazioni. Determinante di una matrice quadrata e relative proprietà. Inversa di una matrice. Sistemi lineari: Teorema di Rouché Capelli, metodi risolutivi.

Rette e piani nello spazio.

#### Parte III - Funzioni di più variabili

Curve di livello di una funzione. Lettura delle curve di livello in termini di crescita o decrescita dei livelli.

Derivate parziali prime e loro significato economico. Derivazione di funzioni composte. Il differenziale totale e applicazioni economiche. Derivate parziali seconde. Condizioni di ottimalità per problemi di massimo e minimo liberi. Problemi di ottimo vincolato: funzione Lagrangiana.

Problemi di ottimo vincolato su compatto a due variabili: metodo delle curve di livello. Applicazioni economiche.

Funzioni concave e convesse. Interpretazione geometrica ed economica delle funzioni concave e convesse. Ruolo della convessità/concavità in ottimizzazione.

### Bibliografia e materiale didattico

- Peccati L., Salsa S., Squellati A., (2016), Mathematics for Economics and business, Bocconi University Press, isbn: 978-8899902100

- Bosi G., Corsato C., Zuanon M. E., (2018), Essential Mathematics for Economics, Apogeo Education, isbn: 9788891629883

- Sydsaeter K., Hammond P., Strom A., Carvajal A., (2016), Essential Mathematics for Economic Analysis, Pearson, isbn: 9781292074610

Ulteriore materiale sarà caricato sulla pagina dedicata al corso sulla piattaforma e-learning del dipartimento.

### Testi per la consultazione

- Cambini A., Martein L., (2013), Prerequisiti di Matematica Generale, Cedam, isbn: 978-8813343699

- Cambini A., Carosi L., Martein L., (2021), Matematica di base per l'economia e l'azienda: richiami di teoria, esercizi e applicazioni, Giappichelli, isbn: 9788892140349

- Venturi, I., Lezioni di matematica generale per l'economia, Giappichelli, 2022, ISBN 9788892143746

- Guerraggio A., (2020), Matematica, 3a Ed., Pearson, isbn: 9788891904973 (o edizioni precedenti)

- Sydsæter K., Peter Hammond P., (2021), Metodi matematici per l'economia, 5a Ed., Pearson, isbn: 9788891905529 (o edizioni precedenti)

### Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova scritta (a carattere preselettivo) ed una prova orale.

Si è ammessi alla prova orale solo se si supera la prova scritta. La prova orale deve essere sostenuta nello stesso appello della prova scritta.

La prova orale è ritenuta sufficiente solo se lo studente ha padronanza dei contenuti del corso, ed in particolare degli enunciati e delle dimostrazioni dei teoremi presentati durante le lezioni. Inoltre, durante la prova orale, lo studente dovrà essere in grado di commentare gli esercizi svolti nella prova scritta e/o di svolgerne altri sugli argomenti del corso che non sono stati oggetto della prova scritta.