

UNIVERSITA' degli STUDI di FOGGIA. DIPARTIMENTO DI ECONOMIA
(DEPARTMENT OF ECONOMY)

CORSO DI LAUREA "Economia Aziendale" (*Bachelor Degree Programme*)
a.a 2014/2015. (*academic year 2016/2017*)

PROGRAMMA D'INSEGNAMENTO
DENOMINAZIONE: Matematica Generale

SUBJECT TITLE: "Mathematics"

SSD (13/D4) CFU (8):

Anno di corso (I)

Semestre I (da settembre 2016 a dicembre 2016)

Propedeuticità Nessuna (*Prerequisites: No*)

Docente (Lecturer): Viviana Fanelli

Obiettivi formativi: Introdurre le basi di calculus e di algebra lineare

Objectives: To introduce the basic of calculus and of linear algebra.

Risultati d'apprendimento attesi: Conoscenza di strumenti matematici utili nella costruzione e nell'analisi di modelli e di problemi relativi alla scienze aziendale ed economiche

Expected learning results: Knowledge of mathematical tools useful in the construction and analysis of models and issues related to business and economic sciences

Organizzazione didattica (*Teaching organization*):

Lezioni ex cathedra (*Lectures*): CFU (4); Ore (*Hours*): 32

Esercitazioni (*Practical activities*): CFU (4); Ore (*Hours*): 32

Modalità d'erogazione (tradizionale): lezioni ex cathedra

Course modality: ex cathedra lectures

Modalità di verifica dell'apprendimento: prove in itinere e finali scritte e orali

Examination method: course tests and final

Programma dettagliato: Elementi di teoria degli insiemi. Simboli logici. Nozioni di uguaglianza, inclusione. Insieme delle parti di un insieme. Operazione di unione, intersezione e differenza. Partizione di un insieme. Prodotto cartesiano. Funzioni. Immagine diretta e immagine reciproca. Funzioni iniettive, suriettive, invertibili. Restrizione e prolungamento. Funzione ridotta. Funzione composta.

Insiemi numerici. Numeri naturali, interi, razionali, reali con relative proprietà algebriche e di ordine. Riferimento cartesiano su una retta orientata. Valore assoluto. Distanza tra due numeri. Intervalli. Intorni di un punto. Insiemi aperti e chiusi. Punti di accumulazione. Maggioranti e minoranti. Estremo superiore, estremo inferiore, massimo e minimo di un sottoinsieme di \mathbb{R} . Sottinsiemi contigui. Il principio di induzione. Insiemi numerabili

Elementi di geometria analitica. Coordinate cartesiane nel piano. Punto medio. Distanza tra due punti. Equazione di una retta. Intersezione e parallelismo. Perpendicolarità.

Elementi di algebra lineare. Matrici e relative operazioni. Determinante e rango di una matrice. Matrice aggiunta e inversa. Sistemi lineari. Regola di Cramer. Teorema di Rouchè-Capelli. Sistemi lineari dipendenti da un parametro.

Funzioni reali di una variabile reale. Rappresentazione cartesiana. Funzioni limitate. Massimo, minimo locali e globali. Funzione monotona. Funzioni concave, convesse. Flessi. Operazioni tra funzioni. Funzione pari, funzione dispari e periodiche. Successioni. Successioni estratte. Successioni monotone. Progressioni aritmetiche e geometriche. Funzioni elementari: Potenza con

esponente intero, frazionario e reale, Esponenziale, Logaritmo. Funzioni trigonometriche e inverse. Equazioni e disequazioni con le funzioni elementari.

Limiti di successioni e di funzioni. Definizione di limite. Unicità del limite. Teorema sul limite della restrizione. Limiti da destra e da sinistra. I e II teorema del confronto. Teorema sulla permanenza del segno. Teorema della convergenza obbligata. Teorema sulla locale limitatezza. Teorema sul limite di una funzione composta. Teorema sul limite della somma, del prodotto, della funzione reciproca, del quoziente. Teorema sul limite per la forma indeterminata $1/0$. Teorema sul limite di una funzione monotona. Limiti delle funzioni elementari. Limiti notevoli. Asintoti. Limiti di successioni. Teoremi sui limiti delle successioni. Limite delle successioni monotone. Numero di Nepero. Teorema fondamentale per il calcolo di limiti. Infiniti e infinitesimi.

Funzioni continue. Continuità. Continuità delle funzioni monotone. Continuità delle funzioni elementari. Operazioni sulle funzioni continue. Continuità delle funzioni composte. Discontinuità. Il teorema di Weierstrass. Teorema di esistenza degli zeri. Il teorema di Bolzano. Teorema del punto fisso

Calcolo differenziale. Derivata e suo significato geometrico. Operazioni sulle funzioni derivabili: somma, prodotto, quoziente. Teorema di derivazione delle funzioni composte. Teorema di derivazione delle funzioni inverse. Derivata delle funzioni elementari. Continuità delle funzioni derivabili. Derivate di ordine superiore. Punti angolosi e punti cuspidali. Massimi e minimi relativi. Teorema di Fermat. Teorema di Rolle. Teorema di Lagrange e sue conseguenze. Funzioni con derivata nulla. Condizioni necessarie e condizioni sufficienti per la crescita e per la stretta crescita in un punto e in un intervallo. Formula di Taylor e applicazioni. I teoremi di L'Hospital. Funzioni convesse (concave) in un intervallo. Funzioni convesse derivabili. Punti di flesso. Studio del grafico di una funzione. Ricerca del minimo e del massimo assoluto di una funzione. Differenziale.

Calcolo integrale. Integrale indefinito. Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione. Integrali di Riemann e proprietà. Significato geometrico. Integrabilità delle funzioni continue e delle funzioni monotone. Teorema della media. Teorema di esistenza delle primitive. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo di aree.

Serie numeriche. Nozione di serie, regolarità e somma di una serie. Operazioni con le serie. Serie a termini non negativi. Serie a termini di segno alterno e criterio di Leibnitz. Serie assolutamente convergenti. Criteri di convergenza per serie a termini positivi: confronto, rapporto, radice. Serie geometrica. Serie armonica. Serie armonica generalizzata. Serie armonica alternata. Criterio di convergenza con l'ordine di infinitesimo

Teaching programme (summary):

Elements of Linear Algebra. Vectors. Matrices. Determinant of a square matrix. Rank of a matrix. Kronecker's theorem. Parametric matrices. Solving linear equation systems. Cramer's rule. Rouché-Capelli's theorem.

Functions. Functions. Bounded sets in \mathbb{R} . Sup and Inf: definition and properties. Unbounded sets. Induction principle. Cartesian product. The graph of a function. Linear functions and main properties. Monotone functions. Concave functions. Special functions. Power function with exponent n , $-n$, $1/n$. Exponential function, logarithmic. Trigonometric functions $\sin(x)$ and $\cos(x)$, main properties. Functions $\tan(x)$, $\cotan(x)$. Inverse of trigonometric functions. Operations with functions.

Limits of sequences and functions. Definition of limit. Theorems of the limits. Limit for sequences. Theorems of comparison. The "Pinching" or "Sandwich" Theorem. Operations with limits. Theorem for the limit of monotone functions. Fundamental theorem for the limits.

Continuous functions. Continuity and discontinuity. Weierstrass's theorem. Theorem of zeroes, the bisection method. Bolzano's theorem.

Series.Definitions and examples. Geometric series. Operation with series. Necessary condition for convergence. Series with positive terms. Theorem of basic comparison. Harmonic series and harmonic generalized. The root and the ratio tests. The alternating series. Leibnitz's theorem. Series absolutely convergents.

Differential calculus.Derivative. Geometric meaning of derivative. Points of non derivability. Derivatives of higher order. Continuity and derivability. Rules for computing derivatives. Derivative of composition, and inverse of a function. De L'Hopital's theorem. Local and global maxim and minima. Fermat's theorem. Rollé's theorem. Lagrange's theorem. Conditions for monotony. Functions differing from a constant. Taylor's formula. Convex functions and minimum points. Applications to the graph of a function.

Integrals.Primitive. Indefinite integral. Linearity of integrals. Integration by parts. Integral of rational functions. Integral by substitution. Riemann integral. Theorem of the mean value. Theorem for existence primitives. Fundamental theorem for integral calculus. Improper integrals.

Testi consigliati (*Textbooks*):

L.Maddalena: *Matematica*, Giappichelli Editore, Torino, 2009.

L. De Cesare e L. Maddalena: *Esercizi di Matematica Generale*, Cacucci Editore, Bari, 1997.

L. De Cesare e L. Maddalena: *Prove Scritte di Matematica Generale*, Grenzi Editore, Foggia, 2000.

Obblighi di frequenza (**se previsti dal Regolamento del CdS**):no

Class attendance:no

Possibili lingue straniere (*Additional foreign languages*):*english*