



MATEMATICA I

MAT/05 - 9 CFU - 1° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

ARMANDO COCO

Email: armando.coco@unict.it

Edificio / Indirizzo: Dipartimento di Matematica e Informatica, Studio 310

Telefono: 095 7303010

Orario ricevimento: Lunedì e martedì dalle 11 alle 13.

OBIETTIVI FORMATIVI

Gli obiettivi formativi del corso sono i seguenti:

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding): lo studente apprenderà alcuni concetti basilari matematici e svilupperà le capacità di calcolo e manipolazione dei più comuni oggetti della Matematica: fra questi, le successioni, le serie numeriche, i limiti e le derivate per le funzioni di una variabile.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding): attraverso esempi legati alle scienze applicate, lo studente potrà apprezzare l'importanza della Matematica in ambito scientifico e non solo come disciplina fine a se stessa, ampliando in tal modo i propri orizzonti culturali.

Autonomia di giudizio (making judgements): lo studente potrà affrontare con sufficiente rigore alcuni semplici ma significativi metodi dimostrativi della Matematica per affinare le capacità logiche.

Abilità comunicative (communication skills): studiando l'Analisi Matematica, e mettendosi alla prova mediante le esercitazioni guidate e i seminari, lo studente apprenderà a comunicare con rigore e chiarezza sia oralmente che per iscritto. Imparerà che utilizzare un linguaggio corretto è uno dei mezzi più importanti per comunicare con chiarezza il linguaggio scientifico, non solo in ambito matematico.

Capacità di apprendimento (learning skills): gli studenti saranno stimolati ad approfondire alcuni argomenti mediante stimolanti quesiti durante le ore di esercitazione.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni frontali.

PREREQUISITI RICHIESTI

Nessuno.

FREQUENZA LEZIONI

Fortemente consigliata.

CONTENUTI DEL CORSO

Ripasso di Aritmetica e Algebra. Notazione scientifica dei numeri reali. Arrotondamento per cifre decimali e cifre significative. Frazioni, potenze, logaritmi, valore assoluto e proprietà. Semplificazioni di espressioni algebriche. Fattorizzazione di polinomi. Equazioni e disequazioni di primo, secondo e terzo grado.

Introduzione alla Teoria degli insiemi. Definizione di insieme. Insieme vuoto. Sottoinsieme. Unione, intersezione e differenza tra insiemi. Proprietà distributive. Insiemi numerici. Numeri naturali, relativi, razionali, reali. Insieme limitato inferiormente e superiormente. Minimo, massimo, minorante e maggiorante. Estremo inferiore e superiore.

Successioni. Definizione di successione numerica. Successioni aritmetica, geometrica, armonica. Successioni convergenti, divergenti positivamente e negativamente, oscillanti. Successioni limitate. Successioni monotone. Limiti di successioni. Dimostrazione di convergenza e divergenza di successioni elementari tramite la definizione. Limitatezza delle successioni convergenti e controesempio. Algebra dei limiti. Limiti notevoli. Teorema del confronto.

Cenni sulle Serie numeriche. Definizione di serie numerica. Serie numerica convergente, divergente e indeterminata. Serie aritmetica, geometrica, armonica.

Funzioni reali di una variabile reale. Definizione di funzione e di grafico di una funzione. Funzioni iniettive, suriettive, biiettive. Funzioni pari, dispari, periodiche. Funzioni monotone. Funzioni limitate. Punti di minimo e di massimo assoluto. Punti di minimo e di massimo relativo. Funzioni composte. Esempi di funzioni: funzioni lineari, funzione identità, funzioni esponenziali, funzioni logaritmiche, funzione modulo o valore assoluto. Funzioni inverse. Operazioni tra funzioni.

Funzioni trigonometriche. Angoli: radianti e gradi. Definizione di seno, coseno, tangente. Proprietà delle funzioni trigonometriche. Equazioni trigonometriche. Funzioni inverse: arcoseno, arcocoseno, arcotangente. Identità trigonometriche. Funzioni trigonometriche e triangoli.

Funzioni continue. Varie definizioni di limite di funzione. Teoremi vari sui limiti di funzioni. Continuità di una funzione in un punto. Continuità di una funzione in un insieme. Operazioni tra funzioni continue. Teorema di Weierstrass. Teorema di esistenza degli zeri. Teorema dei valori intermedi. Punti di discontinuità. Asintoti per il grafico di una funzione: orizzontali, verticali e obliqui.

Calcolo differenziale. Definizione di derivata prima di una funzione in un punto e relativa interpretazione geometrica. Relazione tra continuità e derivabilità e relativi controesempi. Derivate delle funzioni elementari. Regole di derivazione. Teorema di derivazione delle funzioni composte. Teorema di derivazione delle funzioni inverse. Teoremi del calcolo differenziale: teorema di Fermat e relativo

controesempio, teorema di Rolle, Teorema di Lagrange, Teorema di Cauchy. Teorema di De L'Hôpital e relativi esempi e controesempi. Funzioni crescenti e decrescenti: condizioni necessarie, condizioni sufficienti. Determinazione di minimi e massimi relative e assoluti. Derivate di ordine superiore. Concavità, convessità e flessi. Studio di funzione.

Numeri complessi. Definizione. Diagramma di Argand. Operazioni coi numeri complessi. Coniugato. Forma polare. Forma esponenziale. Teorema di De Moivre. Fattorizzazione polinomiale nel campo dei numeri complessi. Radici e logaritmi di numeri negativi.

Matrici e Sistemi lineari. Definizione di matrice. Operazioni con le matrici e proprietà. Matrice identità. Matrice trasposta. Matrice inversa. Determinante. Sistemi lineari di equazioni. Metodo di eliminazione di Gauss. Sistemi lineari sottodeterminati. Sistemi lineari sovradeterminati e metodo dei minimi quadrati.

TESTI DI RIFERIMENTO

1. Istituzioni di Matematica, Michiel Bertsch, Bollati Boringhieri.
2. Istituzioni di Matematica e Applicazioni. Paolo Marcellini, Carlo Sbordone. Liguori Editore.

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

<https://studium.unict.it/dokeos/2022/courses/23671/>

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

	Argomenti	Riferimenti testi
1	Teoria degli insiemi	1. (Cap. 1.1)
2	Successioni	1. (Cap. 6), 2. (Sez. 21-27)
3	Serie numeriche	1. (Cap. 6.5, 14.1)
4	Funzioni reali di una variabile reale	1. (Cap. 1, 2)
5	Funzioni trigonometriche	1. (Cap. 2.4), 2. (Sez. 7)
6	Funzioni continue	1. (Cap. 7), 2. (Sez. 28-30)
7	Calcolo differenziale	1. (Cap. 10), 2. (Sez. 35-49)
8	Numeri complessi	1. (Cap. 12)
9	Matrici e Sistemi lineari	1. (Cap. 3)
10	Elementi di geometria analitica	1. (Cap. 5)

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

1. Prova in itinere, valutata in trentesimi (se superata, incide per il 25% sul voto finale).
2. Prova scritta, valutata in trentesimi. (incide per il 25% sul voto finale se lo studente ha superato la prova in itinere oppure per il 50% se la prova in itinere non risulta superata).
3. Prova orale, valutata in trentesimi (incide per il 50% sul voto finale)

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

Definizioni di: estremo superiore, successione convergente, funzione biunivoca, funzione inversa, discontinuità di prima specie, derivata, matrice inversa, ellisse.

Controesempi: successione limitata e non convergente, funzione che ammette estremo superiore finito ma non il massimo.

Dimostrazioni: limitatezza di successioni convergenti, teorema dei valori intermedi, teorema della derivata di un prodotto.
