

# PROGRAMMA DEL CORSO DI ANALISI MATEMATICA E GEOMETRIA

## SETTORE SCIENTIFICO

MAT/05

## CFU

9

## OBIETTIVI

Obiettivo del corso è fornire allo studente le conoscenze che fondano il Calcolo Differenziale per funzioni di una variabile reale e la geometria analitica.

Allo studente è richiesto la comprensione e l'apprendimento di definizioni e teoremi fondamentali in entrambi tali ambiti.

Il fine ultimo è l'acquisizione di una serie di competenze quali la risoluzione di problemi concreti e la capacità di gestire gli strumenti dell'Analisi e della geometria nei successivi corsi di natura applicativa.

Lo studente dovrà inoltre acquisire la capacità di valutare correttezza e coerenza dei risultati che egli stesso fornisce, mirando a discutere (anche attraverso l'uso sintetico di grafici e tabelle) le proprietà qualitative e quantitative delle soluzioni a lui fornite o da lui proposte.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

- Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso offre allo studente gli strumenti per la comprensione del calcolo differenziale per funzioni di una variabile reale nonché per la comprensione e apprendimento di definizioni e teoremi fondamentali dell'Analisi per funzioni di una variabile, con qualche accenno generalizzato al caso di più variabili. Inoltre lo studente acquisirà nozioni della geometria analitica, utili nelle applicazioni del corso di studio.

- Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le videolezioni sono progettate in modo da fornire allo studente una solida base di competenze culturali, logiche e metodologiche atte a far acquisire capacità critiche necessarie ad esercitare il ragionamento matematico, anche in una prospettiva interdisciplinare, a vantaggio di una visione del diritto non meramente statica e razionale, bensì quale espressione della società e della sua incessante evoluzione. Il corso sviluppa inoltre le seguenti capacità: Applicare le conoscenze del calcolo differenziale per funzioni di una variabile reale; Gestire gli strumenti dell'Analisi nei successivi

corsi di natura applicativa; Valutare correttezza e coerenza dei risultati analitici forniti; Analizzare, anche attraverso l'uso sintetico di grafici e tabelle le proprietà qualitative e quantitative delle soluzioni fornite.

- Autonomia di giudizio

Il corso intende fornire le necessarie coordinate per orientare lo studente nella lettura dei problemi del mondo contemporaneo, stimolando l'approccio matematico. Lo studente deve dimostrare di aver sviluppato la capacità di valutare criticamente ed in maniera autonoma un problema analitico.

- Abilità comunicative

L'esposizione del materiale didattico e l'ascolto delle lezioni consentiranno agli studenti di argomentare con un lessico preciso ed appropriato i risultati ottenuti. Lo studente deve avere la capacità di spiegare, in maniera semplice, i concetti relativi alla analisi matematica.

- Capacità di apprendimento

I concetti e gli studi assimilati attraverso le videolezioni dovranno essere arricchiti e rielaborati dallo studente durante e al termine dell'intero percorso di studio. Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi continuamente, tramite la consultazione di testi di analisi e geometria.

## **MODALITÀ DI ESAME ED EVENTUALI VERIFICHE DI PROFITTO IN ITINERE**

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale.

L'esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula di solito tre domande. L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 30 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare sia il grado di comprensione delle nozioni teoriche sia la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze, e-tivity report, studio di casi elaborati) proposti dal docente o dal tutor.

## **MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI**

L'iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l'iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente.

Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)**

54 Videolezioni + 54 test di autovalutazione  
Impegno totale stimato: 54 ore

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI) ED E-TIVITY CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR**

Forum sui teoremi fondamentali dell'analisi Partecipazione a una web conference Svolgimento delle prove in itinere con feedback Preparazione di alcune esercitazioni specifiche su derivazione e integrali  
Totale 12 ore

### **ATTIVITÀ DI AUTOAPPRENDIMENTO**

240 ore per lo studio individuale

### **LIBRO DI RIFERIMENTO**

/\*\*/ Dispense del docente. Testo di riferimento in via di definizione

### **PROGRAMMA DIDATTICO**

1. MODULO: Nozioni preliminari (lezioni previste n. 3)
2. MODULO: Funzioni reali (lezioni previste n. 5)
3. MODULO: Limiti di funzioni e successioni (lezioni previste n. 5)
4. MODULO: Serie numeriche (lezioni previste n. 5)
5. MODULO: Funzioni continue (lezioni previste n. 6)
6. MODULO: Calcolo differenziale (lezioni previste n. 6)
7. MODULO: Calcolo integrale (lezioni previste n. 6)
8. MODULO: Funzioni a più variabili (lezioni previste n. 4)
9. MODULO: Matrici e determinanti (lezioni previste n. 4)
10. MODULO: Sistemi di equazione lineare (lezioni previste n. 4)
11. MODULO: Spazi vettoriali (lezioni previste n. 6)

La docente si riserva il diritto di modificare il titolo delle lezioni.

## VIDEOLEZIONI

- 1 - NOZIONI PRELIMINARI: INSIEMI, NUMERI REALI, NATURALI, INTERI E RAZIONALI
- 2 - NOZIONI PRELIMINARI: MASSIMO, MINIMO, ESTREMO SUPERIORE ED ESTREMO INFERIORE
- 3 - NOZIONI PRELIMINARI: TOPOLOGIA DELLA RETTA REALE E PRINCIPIO DI INDUZIONE
- 4 - FUNZIONI : DEFINIZIONE E PROPRIETA'
- 5 - FUNZIONI REALI ELEMENTARI: RETTE, POTENZE, RADICI E POLINOMI
- 6 - FUNZIONI REALI ELEMENTARI: ESPONENZIALI, LOGARITMI, VALORE ASSOLUTO E FUNZIONE CARATTERISTICA
- 7 - FUNZIONI REALI ELEMENTARI: TRIGONOMETRIA
- 8 - GRAFICO DELLA COMPOSIZIONE DI FUNZIONI ELEMENTARI
- 9 - LIMITI DI SUCCESSIONI: DEFINIZIONE E PRIME PROPRIETÀ
- 10 - LIMITI DI SUCCESSIONI: ESEMPI NOTEVOLI ED ORDINE DI INFINITO
- 11 - LIMITI DI SUCCESSIONI: NUMERO DI NEPERO E SUCCESSIONI DI CAUCHY
- 12 - LIMITI DI FUNZIONI: DEFINIZIONE, TEOREMA PONTE E FUNZIONI CONTINUE
- 13 - LIMITI NOTEVOLI DI POTENZE, ESPONENZIALI, LOGARITMI
- 14 - LIMITI NOTEVOLI DI FUNZIONI TRIGONOMETRICHE
- 15 - INTRODUZIONE ALLE SERIE NUMERICHE
- 16 - SERIE NUMERICHE A TERMINI POSITIVI
- 17 - SERIE NUMERICHE A TERMINI DI SEGNO VARIABILE
- 18 - FUNZIONI CONTINUE: CLASSIFICAZIONE DEI PUNTI DI DISCONTINUITA'
- 19 - FUNZIONI CONTINUE: TEOREMA DELL ESISTENZA DEGLI ZERI
- 20 - FUNZIONI CONTINUE: TEOREMA DEI VALORI INTERMEDI E DI WEIERSTRASS
- 21 - CONTINUITA' DELLE FUNZIONI MONOTONE E DELLA FUNZIONE INVERSA
- 22 - LA DERIVATA: DEFINIZIONE E PRIME PROPRIETA'
- 23 - DERIVATE DELLE FUNZIONI COMPOSTE ED INVERSE
- 24 - DERIVATE DELLE FUNZIONI ELEMENTARI
- 25 - TEOREMI DI FERMAT, ROLLE E LAGRANGE
- 26 - CRITERI DI MONOTONIA E CONVESSITA'
- 27 - CALCOLO DEI LIMITI ATTRAVERSO LE DERIVATE

28 - LA FORMULA DI TAYLOR

29 - APPLICAZIONI DELLA FORMULA DI TAYLOR

30 - STUDIO DEL GRAFICO DI FUNZIONI

31 - L'INTEGRALE DI RIEMANN

32 - PROPRIETA' DELL'INTEGRALE

33 - DERIVATE ED INTEGRALI: IL TEOREMA FONDAMENTALE DEL CALCOLO INTEGRALE

34 - L'INTEGRALE INDEFINITO

35 - INTEGRAZIONE DELLE FUNZIONI RAZIONALI

36 - INTEGRAZIONE PER PARTI E PER SOSTITUZIONE

37 - INTEGRAZIONE PER SOSTITUZIONE: ALCUNE SOSTITUZIONI SPECIALI

38 - INTEGRALI IMPROPRI

39 - I VETTORI GEOMETRICI

40 - LA NOZIONE DI SPAZIO VETTORIALE

41 - SOTTOSPAZI DI UNO SPAZIO VETTORIALE

42 - DIPENDENZA LINEARE DI UN VETTORE DA UN SISTEMA

43 - DIPENDENZA E INDIPENDENZA LINEARE DI SISTEMI DI VETTORI

44 - DIMENSIONE E BASE DI UNO SPAZIO VETTORIALE

45 - SISTEMI LINEARI: INTRODUZIONE

46 - RANGO DI UNA MATRICE: APPLICAZIONE ALLA RISOLUZIONE DI SISTEMI LINEARI

47 - SISTEMI LINEARI EQUIVALENTI E LA FORMULA DI GRASSMANN

48 - L'ALGORITMO DI GAUSS

49 - RISOLUZIONE DI SISTEMI LINEARI CON IL METODO DI ELIMINAZIONE DI GAUSS

50 - APPLICAZIONI LINEARI E PRODOTTO TRA MATRICI

51 - MATRICE DI UNA APPLICAZIONE LINEARE E MATRICE INVERSA

52 - CALCOLO DEL DETERMINANTE DI UNA MATRICE

53 - PROPRIETA' DEL DETERMINANTE

54 - CALCOLO DEL RANGO E RISOLUZIONE DI SISTEMI LINEARI CON IL DETERMINANTE