
**PROGRAMMA DETTAGLIATO DEL CORSO DI
ANALISI MATEMATICA 1
per gli studenti di INGEGNERIA
BIOMEDICA**

Docente: dott. Nicola Pintus

Libro consigliato: Pagani Salsa, "Analisi Matematica 1"
La sigla *cd* vuol dire *con dimostrazione*.

1. Prerequisiti

Chi ha il debito in ingresso in Matematica, o chi deve colmare grosse lacune sugli argomenti della scuola superiore, può usare il seguente materiale:

- Giannoni - Precorso di Matematica - UniCam scaricabile all'indirizzo <http://docenti.unicam.it/tmp/2996.pdf>. Vedere in particolare: Capitolo 4, Capitolo 5, Capitolo 6, Capitolo 7.
- Battaia - Precorso di matematica - UniVe http://www.batmath.it/matematica/0-appunti_uni/precorso-ve.pdf. Vedere in particolare: Capitolo 3 (tranne 3.9), Capitolo 5, Capitolo 6, Capitolo 7.
- Pan di Via: sito web people.unica.it/antonioiannizzotto
- Giacomo Tommei - Matematica di base – Apogeo.

2. Programma del corso (IN AGGIORNAMENTO LEZIONE PER LEZIONE)

Insiemi, funzioni e linguaggio logico matematico. Insiemi, elementi, appartenenza. Relazioni: ordinamenti, funzioni. Numeri naturali, interi, razionali. Principio di induzione. Somma dei primi n numeri naturali (*cd*). Irrazionalità di $\sqrt{2}$. Numeri reali: struttura algebrica, ordinamento, completezza, estremi superiore e inferiore. Topologia della retta reale: intorni, punti interni, esterni, di frontiera, di accumulazione, insiemi chiusi e aperti, intervalli. Funzioni reali di una variabile reale: dominio, codominio, grafico, funzioni composte e inverse, funzioni monotone, estremi locali e globali, simmetrie.

Limiti e continuità. Limiti di funzioni: definizione, teoremi di unicità (cd), conservazione del segno (cd), confronto (cd), operazioni con i limiti (cd), limiti destro e sinistro, confronto di infiniti e infinitesimi. Ordine di infinitesimo. Funzioni continue: definizione, teoremi di Weierstrass, dei valori intermedi, classificazione delle discontinuità. Funzioni uniformemente continue: definizione, teorema di Heine-Cantor. Successioni numeriche: definizione di limite, teoremi di unicità, conservazione del segno, confronto, operazioni con i limiti. Successioni limitate, monotone, sottosuccessioni: teoremi di regolarità per successioni monotone.

Derivata di funzioni reali. Definizione di derivata come limite di rapporto incrementale, significato geometrico della derivata prima, legame fra derivabilità e continuità (cd), punti di non derivabilità (esempi classici), algebra delle derivate (cd), derivata di funzione composta, derivata della funzione inversa. Definizione di punto stazionario e di estremi relativi. Teorema di Fermat (cd), teorema di Rolle (cd), teorema di Lagrange (cd). Test di monotonia (cd), punti di flesso, convessità. Teorema di De l'Hôpital. Studio di funzione. Funzioni lipschitziane. Lipschitzianità equivale a derivata limitata (cd). Approssimazione di funzioni mediante il polinomio di Taylor. Resto n -esimo nella forma di Peano. Risoluzione di limiti con Taylor.

Integrali di funzioni di una variabile. Definizione di integrale definito mediante somme inferiori e somme superiori. Significato geometrico dell'integrale definito. Classi di funzioni integrabili. Algebra degli integrali. Valor medio integrale e teorema della media integrale. Definizione di primitiva di una funzione. Integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo integrale (cd). Integrazione immediata, integrazione mediante sostituzione, integrazione per parti (cd), integrale di funzioni razionali fratte. Calcolo di area sottesa dal grafico di funzioni e calcolo del volume di un solido di rotazione. Integrali generalizzati.

Equazioni differenziali ordinarie. Equazioni differenziali: definizione di soluzione, significato fisico, problema di Cauchy, teoremi di esistenza e unicità. Equazioni differenziali del primo ordine: equazioni a variabili separabili, logistiche, lineari a coefficienti variabili, di Bernoulli, di Clairaut. Equazioni differenziali del secondo ordine: equazioni lineari a coefficienti costanti, spazio delle soluzioni, determinante wronskiano, metodi della somiglianza, di variazione delle costanti. Cenni sulle equazioni differenziali di ordine su-

periore.

3. Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova scritta seguita da una prova orale.

La prova scritta consiste nella risoluzione di esercizi riguardanti il programma del corso e di difficoltà non superiore a quelli mostrati a lezione e/o tutoraggio.

Per favorire lo studio costante della materia, sono previste due prove parziali: una orientativamente a metà corso (relativa al programma fin lì svolto) e una a fine corso (sulla parte restante). Per poter partecipare è *NECESSARIO* frequentare le lezioni, nonché iscriversi alla prova usando il mezzo indicato a lezione dal docente (sistema universitario ESSE3 oppure modulo online). Chi non si iscrive ai parziali non potrà sostenere l'esame: non sarà concessa alcuna eccezione o motivazione. Lo studente che riscontri problemi nell'iscrizione contatti via mail il docente.

Ciascun parziale verrà valutato con un punteggio in trentesimi: chi nel primo parziale prende un punteggio non inferiore a 18/30 potrà sostenere il secondo parziale. Se entrambi i parziali hanno una valutazione di almeno 18/30, si accede alla prova orale.

L'iscrizione alla prova scritta generale è *OBBLIGATORIA*: basterà accedere al sistema ESSE3 mediante le proprie credenziali e registrarsi all'appello desiderato nel periodo incluso tra i 20 ed i 2 giorni anteriori alla data del corrispondente esame. Chi riscontra problemi in questa fase deve contattare immediatamente la segreteria studenti e il docente.

Se il voto della prova scritta generale (quindi non parziale) è di almeno 16/30, si accede alla prova orale, che consiste in domande che coprono l'intero programma del corso volte a verificare la capacità dello studente di esprimere i concetti appresi e messi in pratica nella prova scritta. AL voto finale concorrono entrambe le prove.

Il voto dello scritto e il voto dell'orale possono essere rifiutati dallo studente: in questo caso, dovrà rifare tutto l'esame (scritto + orale).

Alla prova scritta bisogna portare penna, matita, gomma e righello (non lungo, per evitare di disturbare gli altri studenti). Non è necessario portare carta in quanto verranno forniti dal docente fogli su cui scrivere sia la bella che la brutta.

Il giorno della prova scritta, all'ingresso dell'aula verranno fatti depositare zaini e borse: non sono pertanto ammessi durante la prova scritta libri, appunti, cellulari, palmari, tablet e computer. Si può far uso di una calcolatrice non programmabile. Chi non rispetta le suddette restrizioni, verrà invitato a terminare la prova (che non verrà corretta per nessun motivo) e a lascia-

re l'aula. Non è permesso uscire dall'aula prima che sia trascorsa metà del tempo concesso per la prova.

Lo studente che non sia contento del compito fatto, deve in ogni caso consegnarlo ma può sul momento comunicare al docente la volontà di non farlo correggere.

Gli esiti dello scritto verranno pubblicati sul sito web del docente.