CORSI DI LAUREA IN INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE –
INGEGNERIA MECCANICA PER LA TRANSIZIONE VERDE –
INGEGNERIA DELL'AMBIENTE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE –
SEDE DIDATTICA DI LATINA
PROGRAMMA DI MASSIMA DI ANALISI MATEMATICA 1 (9 CFU) - A.A. 2026 – 2027
Docenti: Proff. Bruno Antonio CIFRA, Alberto Maria BERSANI

N.B.: *Le parti indicate in corsivo non fanno parte del programma, ma sono necessarie come richiami per il corso.* Le parti sottolineate sono state svolte in maniera differente dal testo di riferimento. Per esse sono state fornite dispense, reperibili anche sul sito
www.dmmm.uniroma1.it/~bersani

I numeri. [BPS1 – Cap. 1] Insiemi e logica. Sommatorie, fattoriale di n, coefficienti binomiali e formula di Newton. Campi ordinati. Numeri reali. Estremo superiore, estremo inferiore e assioma di continuità. Valore assoluto. Disuguaglianza triangolare. Intervalli. *Potenze e radicali. Potenze a esponente reale. Esponenziali e logaritmi. Approssimazioni.* Insiemi infiniti. Il principio di induzione (cenni). Numeri complessi. Rappresentazione matriciale dei numeri complessi.

Funzioni di una variabile. [BPS1 - Cap. 2] Il concetto di funzione. Funzioni reali di variabile reale: generalità; funzioni limitate; funzioni simmetriche; funzioni monotòne; funzioni periodiche. Funzioni elementari: funzioni potenza; funzioni esponenziali e logaritmiche; funzioni trigonometriche; funzioni parte intera e mantissa; funzioni iperboliche. Operazioni sui grafici. Funzioni definite a tratti. Funzioni composte. Funzioni invertibili e funzioni inverse. Le funzioni trigonometriche inverse. Le funzioni iperboliche inverse.

Successioni. [BPS1 – Cap. 3] Definizione di successione. Definizione di limite. Successioni monotòne. Il calcolo dei limiti. Il numero $\boldsymbol{e}$. Confronti e stime asintotiche.

Limiti di funzioni e continuità. [BPS1 - Cap. 3] Limiti di funzioni. Discontinuità e singolarità. Asintoti. Proprietà fondamentali di limiti e continuità. Limiti notevoli. Confronti e stime asintotiche. Stime asintotiche e grafici. Proprietà globali delle funzioni continue o monotòne su un intervallo. Continuità e invertibilità.

Calcolo differenziale per funzioni di una variabile. [BPS1 – Cap. 4] Introduzione al calcolo differenziale. Derivata di una funzione. Derivata e retta tangente. Derivate di funzioni elementari. Punti angolosi, cuspidi, flessi a tangente verticale. Regole di calcolo delle derivate. Algebra delle derivate. Derivata di una funzione composta. Derivata di funzione inversa. Punti stazionari. Massimi e minimi locali. Il teorema del valor medio e le sue conseguenze. Test di monotonia. Il teorema di de l'Hospital. Limite della derivata e derivabilità. Derivata seconda. Significato geometrico della derivata seconda. Derivata seconda, concavità e convessità. Studio del grafico di una funzione. Calcolo differenziale e approssimazioni. Differenziale e approssimazione lineare. Il simbolo di "o piccolo". Limiti notevoli e sviluppi. Polinomi di Taylor.

Formula di Taylor-MacLaurin con resto secondo Peano e secondo Lagrange.

Serie [BPS1 – Cap. 5] Definizione di serie numerica e primi esempi. Serie a termini non negativi. Serie a termini di segno variabile. Serie a termini di segno alterno. Serie di Taylor delle trascendenti elementari (cenni). Esponenziale complesso. Note aggiuntive sull'esponenziale complesso.

Calcolo integrale per funzioni di una variabile. [BPS1 – Cap. 6] Introduzione al calcolo integrale. L'integrale come limite di somme. Classi di funzioni integrabili (cenni). Proprietà dell'integrale. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Metodi elementari per la ricerca di una primitiva. Calcolo di integrali indefiniti e definiti. Integrali immediati, per scomposizione, per sostituzione. Integrazione delle funzioni razionali. Integrazione per parti. Integrazione delle funzioni trigonometriche. Integrazione delle funzioni irrazionali. Integrazioni di funzioni discontinue. Integrali generalizzati. Integrazione di funzioni non limitate. Criteri di integrabilità al finito. Integrazione su intervalli illimitati. Criteri di integrabilità all'infinito. Funzioni integrali.

Equazioni differenziali. [BPS2 – Cap. 1] Modelli differenziali. Equazioni del primo ordine. Equazioni a variabili separabili. Problema di Cauchy. Teorema di esistenza e unicità per le equazioni a variabili separabili. Equazioni lineari del primo ordine. Problema di Cauchy. Teorema di esistenza e unicità per le equazioni lineari del primo ordine. Equazioni lineari del secondo ordine. Spazi di funzioni (cenni). Generalità sulle equazioni lineari. Problema di Cauchy. La struttura dell'integrale generale. Equazioni omogenee a coefficienti costanti. Equazioni non omogenee. Metodo di somiglianza. Metodo di variazione delle costanti. Equazioni risolubili tramite integrazione iterata.

Libri di testo consigliati:

[BPS1] M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa: Analisi Matematica 1. Zanichelli, 2008.
[BPS2] M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa: Analisi Matematica 2. Zanichelli, 2009.
M. Amar, A.M. Bersani: ESERCIZI DI ANALISI MATEMATICA 1 – Esercizi e richiami di teoria. Testo edito tramite Amazon.
M. Sabatini: 400 test di Analisi Matematica 1 discussi e risolti – Zanichelli, 2025