

Programma del Corso di Analisi Matematica 1 per il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia.

Quella che segue è una versione provvisoria del programma che prevede in linea generale gli argomenti contenuti nel corso ed è quindi coerente con i programmi svolti negli anni precedenti nel corso di Istituzioni. Il riferimento puntuale agli argomenti effettivamente trattati si può trovare nel registro delle lezioni consultabile alla pagina web <http://unimap.unipi.it/>.

Cenni di teoria degli insiemi: unione, intersezione, differenza, prodotto cartesiano. Notazione dei quantificatori e loro uso nella descrizione di insiemi e nella formulazione di proposizioni. Cenni sui numeri naturali, interi relativi, razionali, reali. Gli insiemi reali rappresentati sulla retta ordinata infinita; somma, prodotto, ordinamento dei numeri reali e proprietà associate. Rappresentazione sulla retta reale degli insiemi numerici e delle operazioni.

Insiemi limitati su \mathbb{R} ; maggiorante, minorante; massimo, minimo di un insieme A di \mathbb{R} ; estremo superiore e inferiore di un insieme A di \mathbb{R} . Proprietà caratterizzanti.

Numeri complessi: rappresentazione cartesiana e trigonometrica, modulo, argomento, coniugio, radici ennesime di un numero complesso. Polinomi a coefficienti complessi, divisione tra polinomi, radice di un polinomio e sua molteplicità.

Funzioni tra insiemi: dominio, immagine, contro-immagine o immagine inversa di insiemi, iniettività, surgettività, funzione inversa, funzione composta, grafico di una funzione. Caso di funzioni reali a valori reali: monotonia, periodicità, parità/disparità.

Funzioni elementari e loro proprietà: potenza, esponenziale, logaritmo, funzioni trigonometriche e loro inverse, loro rappresentazione grafica. Operazioni naturali su grafici di funzioni reali.

Principio di induzione. Nozione di successione e teoremi collegati (limite finito/infinito, teoremi di confronto, algebra dei limiti, limiti notevoli, completezza di \mathbb{R} , successioni monotone).

Cenni di topologia, punti di accumulazione per un sottoinsieme A di \mathbb{R} . Nozione di limite di f (finito/infinito) per x che tende a x_0 (finito/infinito). Proprietà dei limiti: regole per somma, prodotto e 'composizione', forme di indeterminazione, teoremi di confronto. Limiti notevoli trigonometrici ed esponenziali. Esistenza di limiti destri e sinistri per funzioni monotone.

Nozione di continuità e collegamento con i limiti. Stabilità per somma, prodotto, composizione. Proprietà globali delle funzioni continue: teorema di Weierstrass, teorema di esistenza degli zeri. Teoremi sull'immagine di funzioni continue. Teorema dei valori intermedi.

Definizione di derivata e sua interpretazione geometrica. Regole di calcolo delle derivate, derivate delle funzioni elementari. Teoremi di Fermat, Rolle e Lagrange. Applicazioni delle derivate allo studio della monotonia, dei massimi e minimi e della convessità delle funzioni. Studio del grafico di una funzione, asintoti orizzontali, verticali ed obliqui. Teorema di De L'Hopital, formula di Taylor. Applicazioni al calcolo di limiti. Nozione di infinitesimo con simboli di Landau e calcolo degli sviluppi in infinitesimi tramite regole di somma, prodotto, 'composizione'.

Integrale secondo Riemann di f . Classi di funzioni integrabili. Integrale come area del sottografico per f positive. Proprietà dell'integrale, teorema della media integrale. Integrale indefinito di f e nozione di primitiva di f . Funzione integrale e teorema fondamentale del calcolo integrale. Suo utilizzo nel calcolo di integrali. Integrazione delle funzioni razionali, integrazione per parti e per sostituzione. Integrali generalizzati.

Nozione di serie numerica (reale/complessa), teoremi sulle serie. Serie di potenze e teoremi collegati.

Equazioni differenziali del primo ordine: problema di Cauchy, teoremi di esistenza, spazio delle soluzioni per equazioni lineari. Equazioni a variabili separabili e di Bernoulli. Equazioni del secondo ordine: lineari, coefficienti costanti, metodo di variazione delle costanti.

Cenni di calcolo combinatorio: fattoriale, binomio di Newton, combinazioni, disposizioni, permutazioni di insiemi di n elementi.

Riferimenti bibliografici.

Teoria:

Bertsch, Dal Passo, Giacomelli: Analisi Matematica, Mc Graw-Hill Editore

Bramanti, Pagani, Salsa: Analisi matematica 1 con elementi di geometria e algebra lineare, Zanichelli Editore

Nota: il libro è scritto molto bene ma manca la parte di equazioni differenziali da integrare con un altro testo.

Esercizi:

Salsa, Squellati: Esercizi di Analisi Matematica 1, volume 1, Zanichelli Editore

In tutti i libri sopra manca la parte di equazioni differenziali che può essere trovata ad esempio in Marcellini, Sbordone: Esercizi di Matematica, Volume II, Tomo 2, Liguori Editore

Ogni altro libro contenga gli argomenti trattati nel programma (registro delle lezioni) può essere utilizzato.