

Syllabus per la verifica della preparazione iniziale per l'accesso alla laurea magistrale in Matematica a Genova

Questo syllabo contiene l'elenco di alcuni argomenti svolti negli insegnamenti della laurea triennale in Matematica a Genova e costituisce il complesso delle nozioni che ogni studente deve conoscere per poter seguire in modo proficuo un percorso nella laurea magistrale presso il nostro Ateneo. Il documento è suddiviso in 2 parti.

PARTE A (indipendente dal curriculum)

- **Nozioni generali:** Elementi di teoria degli insiemi: funzioni, composizione e inverse. Cardinalità, insiemi numerabili e più che numerabili. Relazioni di equivalenza e insiemi quoziente.
- **Algebra:** Elementi di teoria dei gruppi: sottogruppi, omomorfismi, normalità e quozienti, teorema di Lagrange. Azioni di gruppo. Elementi di teoria degli anelli: ideali, anelli quoziente, ideali primi e massimali. Anelli euclidei, ad ideali principali e fattoriali, anelli di polinomi ed interi di Gauss. Numeri complessi, estensioni di campi, nozioni di elemento algebrico e di polinomio minimo.
- **Algebra Lineare:** Matrici, determinante, caratteristica e sistemi lineari. Spazi e sottospazi vettoriali, applicazioni lineari, omomorfismi, autovalori, autovettori e diagonalizzazione. Spazi vettoriali euclidei, ortogonalizzazione, diagonalizzazione di matrici simmetriche reali. Forme bilineari e quadratiche.
- **Geometria:** Geometria analitica nel piano e nello spazio: vettori, piani e rette; accenni a curve e superfici differenziabili nello spazio. Coniche e quadriche affini e proiettive. Spazi metrici e topologici; continuità, omeomorfismi; assiomi di separazione; prodotti e quozienti di spazi topologici; connessione; compattezza. Omotopia di funzioni continue; spazi omotopicamente equivalenti e gruppo fondamentale di uno spazio topologico.
- **Analisi:** Limiti, continuità, calcolo differenziale e integrale per funzioni di una e più variabili reali, compresi i principali teoremi sul calcolo vettoriale e le lunghezze di curve e aree di superfici. Successioni e serie numeriche e di funzioni. Equazioni differenziali ordinarie. Elementi di base su misura e integrale di Lebesgue in una

o più dimensioni.

- **Fisica e Fisica Matematica:** Elementi di fisica generale. Elementi di meccanica analitica. Introduzione alla teoria della stabilità.
- **Analisi Numerica:** Teoria degli errori e aritmetica di macchina. Soluzione numerica di sistemi lineari. Approssimazione ai minimi quadrati di dati discreti.
- **Probabilità:** Assiomi del calcolo delle probabilità e modellistica dei fenomeni aleatori, probabilità condizionata e indipendenze variabili e vettori aleatori e principali distribuzioni, densità condizionata. Convergenze di successioni di variabili aleatorie.
- **Programmazione:** Introduzione alla programmazione; implementazione di semplici algoritmi in linguaggi di programmazione.

PARTE B (dipendente dal curriculum)

• Matematica Generale

o Elementi di base sulle varietà topologiche, sulle curve proiettive e sulle superfici di Riemann.

o Elementi di base sulle funzioni olomorfe, sugli spazi normati, di Hilbert e sugli operatori lineari.

• Matematica Applicata

o Elementi di base sugli spazi di Hilbert, sugli operatori lineari e sulle serie di Fourier.

o Decomposizione ai valori singolari. Soluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie. Metodi iterativi per sistemi lineari, equazioni non lineari e minimizzazione di forme quadratiche. o Approssimazione di funzioni, integrazione numerica. Trasformata di Fourier discreta (DFT).

o Spazi campionari e modelli statistici; Stime e stimatori; Intervalli di confidenza; Test di ipotesi e relativi errori.