

Programma dell'insegnamento di **ANALISI MATEMATICA III**

Corso di **Laurea Triennale in FISICA**

SSD insegnamento **MAT/05** CFU **6** ore lezione **32** ore esercitazione **30**

Finalità del corso

Apprendimento delle nozioni e dei risultati principali su equazioni e sistemi di equazioni differenziali ordinarie. Apprendimento di tecniche risolutive e dei fondamenti della discussione qualitativa.

Contenuti del corso

**Successioni e serie di funzioni**

Convergenza puntuale e uniforme di una successione di funzioni a valori in uno spazio metrico. Convergenza uniforme e limitatezza, continuità, integrabilità, derivabilità. Completezza di alcuni spazi funzionali. Serie di funzioni a valori in uno spazio normato. Convergenza puntuale, uniforme, assoluta e totale. Integrazione e derivazione termine a termine.

**Serie di potenze**

Lemma fondamentale. Raggio di convergenza. Teorema di Abel. Operazioni con le serie di potenze. Continuità, integrabilità e derivabilità della somma di una serie di potenze. Serie di Taylor. Funzioni analitiche. Condizioni sufficienti per l'analiticità. Analiticità di alcune funzioni elementari. Integrazione approssimata mediante serie di potenze.

**Serie trigonometriche**

Polinomi trigonometrici. Formule di ortogonalità. Serie trigonometriche. Serie di Fourier. Disuguaglianza di Bessel; lemma di Riemann-Lebesgue. Convergenza puntuale e uniforme delle serie di Fourier. Integrazione termine a termine per le serie di Fourier.

**Equazioni differenziali**

Equazioni differenziali ordinarie in forma generale e in forma normale. Problema di Cauchy. Lemma di Gronwall. Teorema di esistenza e unicità locale. Regolarità delle soluzioni. Dipendenza continua dai dati. Prolungamento di una soluzione; soluzioni massimali. Condizioni sufficienti per la prolungabilità e per la globalità delle soluzioni massimali. Risoluzione di alcune classi di equazioni: a variabili separabili, di Manfredi, di Bernoulli, di Eulero. Studi qualitativi delle soluzioni di alcune equazioni differenziali del primo ordine.

**Equazioni differenziali lineari**

Sistemi lineari. Esistenza e unicità globale e regolarità delle soluzioni. Struttura dell'insieme delle soluzioni. Sistemi lineari omogenei. Sistema fondamentale di soluzioni. Determinazione di un sistema fondamentale di soluzioni per sistemi a coefficienti costanti. Sistemi lineari completi. Principio di sovrapposizione. Metodo di Lagrange per la determinazione di una soluzione particolare. Equazioni lineari di ordine  $n$ . Struttura dell'insieme delle soluzioni. Determinazione dell'integrale generale di una equazione lineare omogenea a coefficienti costanti e metodo di somiglianza per la determinazione di una soluzione particolare di una equazione completa.

## Course contents

### **Sequences and series of functions**

Pointwise convergence. Uniform convergence. Uniform convergence and boundedness, continuity, integration, differentiation. Completeness of some functional spaces. Power series. Interval and radius of convergence. Uniform and absolute convergence. Differentiation and integration of power series. Taylor series. Analytic functions. Fourier series of periodic functions. Bessel's inequality and the Riemann-Lebesgue lemma. Pointwise and uniform convergence of Fourier series.

### **Differential equations**

Existence and uniqueness theorem for solutions of initial value problems. Regularity. Continuous dependence on initial data and parameters. Maximal solutions. Basic theory of linear differential systems. Basis of solutions. Linear differential systems with constant coefficients. Method of undetermined coefficients and method of variation of parameters. Solutions of separable, homogeneous, Bernoulli, and Euler differential equations. Sketching, plotting and interpretation of solutions of differential equations.

## Bibliografia

- A. Bacciotti e F. Ricci, *Lezioni di analisi matematica 2*, Editrice Levrotto & Bella
- V. Barutello, M. Conti, D.L. Ferrario, S. Terracini e G. Verzini, *Analisi matematica Vol. 2*, Apogeo
- N. Fusco, P. Marcellini e C. Sbordone, *Analisi Matematica 2*, Liguori Editore
- E. Giusti, *Analisi Matematica 2*, Boringhieri
- C.D. Pagani e S. Salsa, *Analisi Matematica 2*, Zanichelli
- W. Rudin, *Principi di analisi matematica*, McGraw-Hill

Modalità espletamento prova di esame: scritto e orale

E-mail del docente: [monica.lazzo@uniba.it](mailto:monica.lazzo@uniba.it)

Ricevimento studenti: su appuntamento