

## ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA – S1

*prof. Cornelis Van der Mee*

**Analisi Funzionale.** Spazi di Banach e Hilbert. Spazi  $L^2$  e  $C$ . Norma e raggio spettrale. Serie di Neumann. Classificazione dello spettro. Operatori autoaggiunti.

**Equazioni Integrali.** Approssimazione delle funzioni continue da polinomi. Classificazione delle equazioni integrali. Equazioni integrali con nucleo continuo, di Volterra e con nucleo degenere. Alternativa di Fredholm. Teoremi di Fredholm. Equazioni integrali con nucleo reale e simmetrico.

**Equazioni fondamentali della fisica matematica.** Equazione di vibrazioni, di diffusione, di Poisson, di Laplace, di Helmholtz, di Maxwell, di Schrödinger, di Dirac, e del calore. Classificazione delle equazioni alle derivate parziali del secondo ordine. Superficie caratteristiche. Forma canonica delle equazioni a due variabili.

**Separazione delle variabili.** L'operatore di Laplace in coordinate cartesiane, polari, sferiche e cilindriche. Separazione delle variabili per le equazioni di Laplace, di Poisson, delle onde, e di Schrödinger.

**Testi consigliati:** V.S. Vladimirov, *Equazioni della fisica matematica*, Mir – H. Brezis, *Analisi Funzionale*, Liguori – Appunti del docente.

## ISTITUZIONI DI FISICA MATEMATICA – S2

*prof. Cornelis Van der Mee*

**Problemi al contorno per le equazioni parziali lineari del secondo ordine.** Classificazione dei problemi al contorno. Problema di Cauchy. Problema al contorno per le equazioni ellittiche. Problemi ben posti. Teorema di Cauchy-Kowalewski (senza dimostrazione).

**Equazioni differenziali di Sturm-Liouville e funzioni speciali.** L'operatore di Sturm-Liouville. Funzione di Green. Spettro dell'operatore di Sturm-Liouville. Caso particolare  $Lu = -u''$  e l'analisi di Fourier. Certi casi particolari ed i polinomi ortogonali classici. Funzioni di Bessel.

**Applicazioni alle equazioni parziali della fisica matematica.** Principio di massimo per l'equazione di Laplace. Funzioni armoniche (senza discutere l'analisi complessa). Funzioni sferiche. Soluzione esplicita di certe problemi al contorno.

**Testi consigliati:** V.S. Vladimirov, *Equazioni della fisica matematica*, Mir – N.N. Lebedev, *Special functions and their applications*, Dover Publ. – Appunti del docente.