



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI

**VLADIMIR SIMEONOV GUEORGUIEV**

Anno accademico 2021/22  
CdS MATEMATICA  
Codice 545AA  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
EQUAZIONI ALLE DERIVATE PARZIALI	MAT/05	LEZIONI	48	VLADIMIR SIMEONOV GUEORGUIEV

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Lo studente che supererà l'esame sarà in grado di manipolare con tecniche elementari (ma efficienti) le equazioni alle derivate parziali fondamentali della fisica-matematica.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Esame scritto ed orale.

#### *Capacità*

Lo studente sarà capace di manipolare equazioni a derivate parziali usando tecniche elementari.

In particolare:

metodo delle caratteristiche, problemi al bordo e problema di Cauchy, principi di massimo in varie forme, convergenza al dato iniziale, teoria dell'interpolazione, complementi sulla misura di Lebesgue e sugli spazi funzionali classici.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Esame scritto ed orale.

#### *Comportamenti*

Fornire conoscenze di base utili nel trattare equazioni alle derivate parziali usando strumenti elementari.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Esame scritto ed orale.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Funzioni di più variabili, teoria delle equazioni differenziali ordinarie, spazi  $L^p$  e proprietà di base della misura di Lebesgue.

#### *Indicazioni metodologiche*

Lezioni frontali.

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Equazioni del prim'ordine e metodo delle caratteristiche. Equazioni di Hamilton – Jacobi. Creazione di shock.

Equazione di Laplace: principio del massimo, soluzione fondamentale in  $R^n$ . Applicazioni: Stime a priori.

Equazione di Helmholtz. Il risolvente dell'operatore di Laplace

Funzioni armoniche. Teorema di Liouville.

Problema di Dirichlet in dominio limitato. Funzione di Green. Idea del metodo di Peron.

Equazione del calore, convergenza al dato iniziale e introduzione al concetto di funzione massimale. Criteri di unicità della soluzione ed



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

esempi di non unicità'.

Equazione delle onde e proprietà delle soluzioni (velocità finita di propagazione, comportamento per grandi tempi etc)

Altre equazioni della fisica matematica: Maxwell, Schrodinger, Klein – Gordon, Dirac, Navier – Stokes.

### Bibliografia e materiale didattico

J. Rauch, An introduction to PDEs

L. Evans, Partial differential equations

F. John, Partial differential equations

Appunti forniti dal docente.

### Indicazioni per non frequentanti

Studiare i libri di testo consigliati e gli appunti del docente.

Sarà molto importante testare le proprie capacità risolvendo esercizi che si possono trovare sia sui libri di testo sia saranno dati nel corso delle lezioni e sulle dispense del corso.

### Modalità d'esame

Esame scritto ed orale.

*Ultimo aggiornamento 08/09/2021 12:10*