



## UNIVERSITÀ DI PISA

### ANALISI MATEMATICA 2

---

**MATTEO NOVAGA**

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Anno accademico | 2022/23    |
| CdS             | MATEMATICA |
| Codice          | 546AA      |
| CFU             | 12         |

|                      |           |         |     |                                  |
|----------------------|-----------|---------|-----|----------------------------------|
| Moduli               | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i                        |
| ANALISI MATEMATICA 2 | MAT/05    | LEZIONI | 120 | CARLO CARMINATI<br>MATTEO NOVAGA |

Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

Al termine del corso lo studente che ha seguito proficuamente avrà acquisito conoscenze relative

- al calcolo differenziale per funzioni di più variabili,
- al calcolo integrale per funzioni di più variabili,
- al calcolo vettoriale su curve e superfici,
- alle successioni e serie di funzioni,
- alle equazioni e ai sistemi di equazioni differenziali ordinarie.

#### Modalità di verifica delle conoscenze

- Due prove in itinere durante l'anno: svolgimento di esercizi.
- Prova scritta al termine del corso: svolgimento di esercizi in cui è richiesto di argomentare adeguatamente tutti i passaggi. La valutazione dipende dalla chiarezza e correttezza delle spiegazioni fornite.
- Prova orale: tipicamente consiste nell'esposizione di definizioni, enunciati, dimostrazioni, esempi e controesempi.

#### Capacità

Al termine del corso lo studente che ha seguito proficuamente saprà

- determinare l'andamento qualitativo del grafico di una funzione di più variabili,
- determinare massimi/minimi locali/globali/vincolati per funzioni di più variabili,
- calcolare integrali di funzioni di più variabili,
- studiare la convergenza di integrali impropri per funzioni di più variabili,
- determinare proprietà qualitative di curve e superfici (e più in generale di varietà immerse nello spazio  $n$ -dimensionale),
- calcolare integrali curvilinei e superficiali,
- studiare la convergenza di successioni e serie di funzioni,



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- studiare il comportamento qualitativo delle soluzioni di equazioni e sistemi di equazioni differenziali ordinarie.

### Modalità di verifica delle capacità

- Prove in itinere durante l'anno
- Prova scritta al termine del corso
- Prova orale

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Analisi Matematica 1, Algebra Lineare

### Indicazioni metodologiche

- Lezioni frontali ed esercitazioni.
- Prove in itinere.
- Ricevimento studenti.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Spazi metrici, spazi vettoriali. Completezza. Spazi di Banach.
- Teorema delle contrazioni.
- Compattezza. Insiemi compatti in  $\mathbf{R}^n$ .
- Limiti di funzioni di più variabili. Funzioni continue in  $\mathbf{R}^n$ .
- Completezza dello spazio delle funzioni continue.
- Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Derivate parziali. Derivata di funzione composta.
- Derivate successive. Matrice Hessiana. Massimi e minimi locali. Formula di Taylor.
- Misura di Lebesgue. Definizione ed esempi.
- Integrale di Lebesgue. Funzioni misurabili. Teorema di Fubini-Tonelli. Teoremi di Beppo Levi e di Lebesgue.
- Teorema del cambio di variabile. Coordinate polari e cilindriche.
- Integrali dipendenti da parametro. Derivazione sotto il segno di integrale.
- Curve. Lunghezza di una curva. Integrali curvilinei.
- Forme differenziali. Integrale di una forma differenziale lungo una curva. Forme differenziali esatte.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Insiemi connessi, convessi, stellati, semplicemente connessi. Forme differenziali chiuse. Relazioni tra forme differenziali chiuse ed esatte.
- Teorema di Gauss-Green.
- Superfici. Area di una superficie. Integrali superficiali.
- Teorema della divergenza. Teorema di Stokes.
- Teorema delle funzioni implicite. Teorema della funzione inversa.
- Massimi e minimi vincolati. Teorema dei moltiplicatori di Lagrange.
- Serie e successioni di funzioni. Convergenza puntuale e uniforme. Derivazione e integrazione di serie di funzioni.
- Introduzione alle serie di Fourier.
- Sistemi di equazioni differenziali ordinarie. Teorema di esistenza e unicità. Teorema di sola esistenza.
- Dipendenza continua dai dati iniziali.
- Sistemi di equazioni lineari. Equazioni a coefficienti costanti.
- Linearizzazione. Studio qualitativo delle soluzioni.

### Bibliografia e materiale didattico

- N. Fusco, P. Marcellini, C. Sbordone; *Lezioni di analisi matematica due*; Zanichelli.
- E. Giusti; *Analisi Matematica 2*; Bollati Boringhieri.
- E. Acerbi, L. Modica, S. Spagnolo; *Problemi scelti di Analisi Matematica II*; Liguori Editore.
- G. Folland; *Real Analysis*; Wiley.

### Altri riferimenti web

Ultimo aggiornamento 29/11/2022 10:23