



# UNIVERSITÀ DI PISA

## ANALISI MATEMATICA

FERRUCCIO COLOMBINI

Academic year 2017/18  
Course FISICA  
Code 632AA  
Credits 15

| Modules            | Area   | Type    | Hours | Teacher(s)          |
|--------------------|--------|---------|-------|---------------------|
| ANALISI MATEMATICA | MAT/05 | LEZIONI | 120   | FERRUCCIO COLOMBINI |

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

Lo studente acquisirà le conoscenze fondamentali sul calcolo differenziale e integrale.

#### Modalità di verifica delle conoscenze

Durante le ore di esercitazione è prevista una interazione con gli studenti per valutare eventuali difficoltà di apprendimento. Inoltre saranno svolte delle prove in itinere durante il corso.

#### Capacità

Lo studente saprà applicare le regole del calcolo differenziale e integrale.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenza dei metodi algebrici per la risoluzione di equazioni e disequazioni.

#### Indicazioni metodologiche

Le lezioni si svolgono alla lavagna. Il materiale didattico sarà disponibile sulla pagina web del docente. Sono previste prove in itinere.

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)

##### I NUMERI REALI E TOPOLOGIA DELLA RETTA REALE

Proprietà elementari dei numeri reali. L'assioma di Dedekind. Estremo superiore e estremo inferiore di un insieme di numeri reali. Insiemi aperti e chiusi; punti di accumulazione; teorema di Bolzano-Weierstrass.

##### SUCCESSIONI E SERIE NUMERICHE

Successioni. Limite di una successione. Operazioni con i limiti. Il criterio di Cauchy. Serie numeriche. Limiti di successioni monotone; serie a termini positivi. Criteri di convergenza per le serie a termini positivi. Serie a segno alterno. Riordinamento di una serie. Serie di potenze. Raggio di convergenza.

##### FUNZIONI E LORO LIMITI; FUNZIONI CONTINUE

Definizione di funzione; grafico di una funzione. Funzione composta e funzione inversa. Limiti di funzioni. Limiti di funzioni monotone. Funzioni continue. Punti di discontinuità. Teorema degli zeri di una funzione continua, teorema di Weierstrass. Uniforme continuità. Funzioni continue invertibili.

##### CALCOLO DIFFERENZIALE IN UNA VARIABILE

La derivata: introduzione, definizione e prime proprietà. Differenziale. Derivate successive. Massimi e minimi relativi. Il teorema del valor medio. Calcolo dei limiti; teorema di de l'Hôpital. Funzioni convesse e concave. La formula di Taylor; resto di Peano e di Lagrange; sviluppi delle funzioni elementari. Funzioni analitiche.

##### CALCOLO INTEGRALE

L'integrale di Cauchy Riemann. Integrabilità delle funzioni continue e delle funzioni monotone. Prime proprietà dell'integrale. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione. Integrazione delle funzioni razionali. L'integrale in senso generalizzato. Criteri di convergenza per integrali impropri.

##### EQUAZIONI DIFFERENZIALI

Convergenza uniforme di una successione di funzioni. Completezza dello spazio delle funzioni continue con la norma del sup. Teorema delle contrazioni. Introduzione alle equazioni differenziali ordinarie. Problema di Cauchy. Teorema di Cauchy-Lipschitz. Esempi di non unicità. Equazioni del primo ordine a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari. Metodo della variazione delle costanti arbitrarie. Studio qualitativo delle soluzioni di un'equazione del primo ordine.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Bibliografia e materiale didattico

Giusti "Analisi Matematica" Vol. I e Vol. II, ed Boringhieri.  
Prodi "Analisi Matematica", ed. Boringhieri.  
Acerbi - Buttazzo "Analisi Matematica 1", ed. Pitagora.  
Bramanti - Pagani - Salsa "Analisi matematica 1" ed Zanichelli

### Modalità d'esame

Prove scritte parziali durante lo svolgimento del corso. Il superamento delle prove parziali esonera dall'esame scritto.  
Prova scritta e prova orale.

### Altri riferimenti web

Pagina web del docente: <http://people.dm.unipi.it/colombin/>

*Ultimo aggiornamento 20/03/2018 12:12*