



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## COURSE SYLLABUS

### Functional Analysis

2021-1-F5302Q002

---

#### Obiettivi

L'obiettivo di questo corso è di insegnare alcuni metodi di analisi matematica utili per lo studio delle equazioni differenziali della fisica classica e della meccanica quantistica.

#### Contenuti sintetici

Analisi complessa. Serie di Fourier. Trasformata di Fourier. Distribuzioni e delta di Dirac.

#### Programma esteso

##### *Analisi complessa*

Funzioni complesse. Funzioni olomorfe e funzioni armoniche. Teorema di Cauchy. Serie di Laurent. Teorema dei residui. Lemma di Jordan. Calcolo di integrali usando il teorema dei residui.

##### *Serie di Fourier*

Coefficienti e serie di Fourier in forma reale e complessa. Teorema di Dirichlet. Formula di Parseval.

##### *Trasformata di Fourier.*

Trasformata di Fourier classica e antitrasformata. Proprietà della trasformata di Fourier. Formula di Parseval.

Funzioni Gaussiane. Applicazione alla risoluzione di alcune equazioni alle derivate parziali. Calcolo di trasformate di Fourier usando il teorema dei residui. Convoluzione.

*Distribuzioni.*

Spazio di Schwartz. Distribuzioni temperate. Derivata di una distribuzione. Trasformata di Fourier di distribuzioni temperate. Delta di Dirac.

## Prerequisiti

Analisi matematica di base: numeri complessi, calcolo differenziale per funzioni in una o più variabili, equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali, calcolo integrale, serie di funzioni.

## Modalità didattica

Lezioni e esercizi. Il corso si svolgerà **in inglese**.

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno in modalità mista:

- il venerdì parziale presenza a gruppi ridotti, e lezione trasmessa in modalità sincrona via Webex (a meno di problemi tecnici). La registrazione della lezione sarà disponibile sull'e-learning entro il venerdì sera.

- dal lunedì al giovedì lezioni e esercitazioni videoregistrate (asincrone) caricate sull'e-learning prima dell'inizio della lezione/esercitazione corrispondente, come da orario.

## Materiale didattico

Degli appunti scritti dall'insegnante saranno resi disponibili sull'e-learning.

Questi appunti possono essere integrati da altri libri, quali ad esempio:

- Advanced engineering mathematics / Erwin Kreyszig. Wiley 10. ed. 2011 (disponibile su Internet Archive all'indirizzo <https://archive.org/details/AdvancedEngineeringMathematicsKreyszigE.10thEd/mode/2up>)
- Methods of Applied Mathematics with a MATLAB Overview / John H. Davis. Birkhauser (ebook disponibile connettendosi Biblioteca della Bicocca)
- Applied Mathematics / Gerald Dennis Mahan. Kluwer 2002 (ebook disponibile connettendosi Biblioteca della Bicocca)
- K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence. Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge (disponibile alla Biblioteca della Bicocca solamente in forma cartacea)
- Advanced engineering mathematics / K.A. Stroud. Palgrave Macmillan. 6. ed. 2020. 978-1352010251

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre. Tra il 5 ottobre e il 13 novembre.

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Un **esame scritto**, formato da domande aperte riguardo a risoluzione di esercizi, problemi e definizioni.

*Durante il periodo di emergenza Covid-19 gli esami scritti potrebbero esser telematici. Verranno svolti a distanza utilizzando la piattaforma WebEx e la piattaforma esamionline.*

L'**esame orale** non è obbligatorio (eccetto durante l'emergenza Covid-19), ma può esser richiesto sia dallo studente che dall'insegnante con lo scopo di confermare o modificare il punteggio ottenuto all'esame scritto. L'esame orale consiste in: discussione dell'esame scritto; domande su definizioni, enunciati e dimostrazioni (selezionate) dei teoremi; potrebbe essere richiesta la risoluzione di ulteriori esercizi.

*Nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami orali saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.*

## **Orario di ricevimento**

Su appuntamento, mandando una mail a [giona.veronelli@unimib.it](mailto:giona.veronelli@unimib.it). Durante l'emergenza Covid-19 il ricevimento potrà svolgersi telematicamente.

---