



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Elements of Experimental Methods

2627-1-ESM02Q023-ESM02Q02301

Obiettivi

Obiettivi generali. Scopo principale del corso è l'apprendimento di metodiche per eseguire esperienze di Fisica, per la valutazione della precisione e accuratezza delle misure e per l'elaborazione dei dati ottenuti.

Conoscenza e capacità di comprensione. Lo studente, al termine del corso, dovrà conoscere le basi del trattamento statistico del dato sperimentale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Al termine del corso lo studente è in grado di: (i) utilizzare gli strumenti statistici di base per il trattamento del dato sperimentale; (ii) effettuare semplici esperimenti di laboratorio di fisica e di individuare le origini di precisione e accuratezza nella raccolta del dato e le strategie sperimentali migliori per aumentare questi parametri; (iii) comprendere meglio il concetto di distribuzione statistica.

Autonomia di giudizio. Lo studente dovrà essere in grado di scegliere la giusta metodologia di trattamento del dato in funzione della tipologia del dato sperimentale grezzo.

Capacità di apprendimento. Lo studente dovrà essere in grado di affrontare la trattazione sistematica del dato sperimentale, il corretto uso delle cifre significative, la rappresentazione grafica del dato. Questi strumenti serviranno come base per tutte l'analisi del dato sperimentale che sarà oggetto di tutti i successivi insegnamenti prettamente sperimentali.

Abilità comunicative. Al termine del corso, lo studente dovrà essere in grado di esporre con linguaggio appropriato i contenuti trattati.

Contenuti sintetici

Vengono studiate le sorgenti di incertezza relative ad ogni misura fisica ed i mezzi per quantificare e ridurre gli errori di misura. Il corso è diviso in una prima parte di lezioni in aula sulla teoria degli errori di misura ed una

seconda parte di esperienze di Fisica svolte in laboratorio dagli studenti divisi in gruppi.

Programma esteso

Il corso e' diviso in una prima parte di lezioni in aula sulla teoria degli errori di misura: analisi dei dati sperimentali, errori sistematici e casuali, distribuzioni, probabilità, intervalli di confidenza, livelli di confidenza. Analisi della regressione dei dati sperimentali, metodo dei minimi quadrati e test del Chi-quadro.

La seconda parte prevede l'esecuzione di esperienze svolte in laboratorio dagli studenti divisi in gruppi.

- 1 DENSITÀ
- 2 DISTRIBUZIONI BINOMIALE E GAUSSIANA
- 3 MOMENTI DI INERZIA
- 4 ONDE STAZIONARIE
- 5 ELASTICITÀ
- 6 LEGGE DEL DECADIMENTO RADIOATTIVO
- 7 PENDOLO SEMPLICE
- 8 MOTO DEL PROIETTILE
- 9 OSCILLATORE ARMONICO FORZATO E SMORZATO
- 10 DISTRIBUZIONE DI POISSON

Prerequisiti

Sono richieste conoscenze di base di calcolo e algebra, di geometria e geometria analitica e di fisica classica, come comunemente impartiti nelle scuole superiori.

Modalità didattica

Lezioni frontali ed esperienze di laboratorio sia in modalità erogativa sia interattiva, in più turni, con gruppi di tre/quattro studenti che eseguono una esperienza per pomeriggio. Il corso sarà tenuto in lingua italiana.

32 ore di lezioni frontali in presenza

40 ore di laboratorio in presenza (10 sessioni da 4 ore)

Materiale didattico

J.R. Taylor, *Introduzione all'analisi degli errori*, ed. Zanichelli

Schede di laboratorio (pagina e-learning del corso)

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Lezioni: Settembre- Dicembre 2024

Attività di Laboratorio: Febbraio-Aprile 2025

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Lo studente acquisirà i crediti dopo 1) aver partecipato ai laboratori, 2) aver scritto le relazioni degli esperimenti fatti in laboratorio e 3) aver superato la prova orale. La prova orale verterà sulla teoria degli errori e includerà una discussione delle esperienze svolte in laboratorio con commenti alle relative relazioni.

Orario di ricevimento

Su appuntamento con il docente: roberto.lorenzi@unimib.it

Sustainable Development Goals
