UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Laboratory II

2122-2-E3001Q044

Obiettivi

Introdurre gli studenti ai metodi di indagine sperimentale in fisica, partendo dallo studio di fenomeni fondamentali dell'ottica e dell'elettromagnetismo. Gli strumenti di calcolo e analisi statistica dei dati sono appresi nella prima parte del corso, descritta in questo syllabus, mentre la seconda parte ha come obiettivo l'apprendimento del corretto uso della strumentazione di laboratorio, la progettazione e realizzazione di misure specifiche e infine l'analisi dei dati raccolti.

Contenuti sintetici

Primo modulo

- Probabilità e Statistica per fisici
- Basi della programmazione Object Oriented (C++)
- Tecniche di analisi dati per la Fisica

Programma esteso

Primo modulo

Statistica e Analisi Dati:

- definizione di probabilità, sue proprietà fondamentali

- distribuzioni di probabilità discrete e continue di probabilità: proprietà
- esempi notevoli e rappresentazione grafica in istogrammi
- teorema centrale del limite
- distribuzioni di probabilità definite su un insieme discreto ed esempi notevoli
- distribuzioni multi-dimensionali - stimatori, loro proprietà, esempi notevoli

- verosimiglianza

- tecniche di costruzione di stimatori: metodo della massima verosimiglianza, metodo dei minimi quadrati

- test di bontà di fit
- cenni di intervalli di confidenza

Calcolo

- Linguaggio C++ e programmazione ad oggetti.

- Costruzione di algoritmi: numeri pseudo.casuali, distribuzioni, zeri di funzioni e integrazione numerica.
- Tecniche MonteCarlo

- Il pacchetto ROOT (data analysis framework sviluppato appositamente per la fisica dal CERN).
- Esempi di applicazione di ROOT per l'analisi dati: fit ed interpretazione dei dati.

Prerequisiti

Programmazione C in ambiente Unix: istruzioni base per lavorare in ambiente Unix (file-system, editor, compilazione ed esecuzione di un programma), conoscenze di base del linguaggio di programmazione C (variabili e loro rappresentazione in memoria, puntatori e loro utilizzo, strutture di controllo, costruzione di una funzione).

Probabilità e statistica: analisi matematica, algebra lineare, introduzione alla probabilità e alla statistica (argomenti trattati nel Corso di Laboratorio 1)

Modalità didattica

Primo modulo

- Lezioni frontali di probabilità e statistica
- Attività di laboratorio di calcolo ed analisi dati a **frequenza obbligatoria**.

I dettagli per la partecipazione alle lezioni verranno pubblicati sulla pagina e-learning del corso nel mese di settembre.

Materiale didattico

Tutto il materiale didattico è raccolto (scaricabile o consultabile) nel sito e-learning

Primo modulo

- Slide e dispense preparate dal docente, riguardanti tutti gli argomenti trattati a lezione
- Esercizi (testo e codice C++) per la parte di calcolo, raccolti per lezione e postati sul sito e-learning.
- Libri di testo adottati e consigliati
- Registrazione delle lezioni

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo modulo - primo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Al termine del primo modulo del corso, gli studenti dovranno superare una prova di conoscenza per accedere all'esame finale.

La prova consterà nello svolgimento di un esercizio di programmazione, seguito da un colloquio su programmazione, probabilita', statistica ed analisi dati.

Orario di ricevimento

I docenti del corso ricevono previo appuntamento da concordare mediante e-mail.