
Fisica generale D

Finalità

Il corso si prefigge di far conoscere metodi di misura fisica di interesse dell'Ingegneria Meccanica, illustrandone gli aspetti di determinazione dell'errore, di accoppiamento tra apparecchiatura di misura e sistema fisico in esame, di acquisizione dei dati e della loro analisi statistica per la determinazione delle grandezze fisiche d'interesse.

Programma

Il corso prevede sia esercitazioni in un laboratorio di misura, sia l'utilizzo di un laboratorio informatico per la riduzione dei dati. Ogni studente dovrà progettare, realizzare ed analizzare una serie di misure.

Richiamo sulle unità di misura e l'analisi dimensionale.

Parte di laboratorio:

Presentazione pratica di strumenti di misura d'interesse

Trasduttori

Misure di forza

Misure di pressione

Misure di vuoto

Misure di temperatura

Misure di deformazione

Misure elettriche

Misure ottiche

Esempi di strumenti:

Voltmetro, ADC, scheda multifunzione, oscilloscopio.

Analisi del comportamento di uno strumento:

Calibrazione.

Impedenze di ingresso e di uscita. Accoppiamento di impedenza.

Comportamento dinamico di uno strumento: risposta stazionaria, impulsiva, periodica.

Circuiti a ponte.

Tecniche di lock-in.

Parte di analisi numerica dei dati (svolta prevalentemente in pratica, col minimo di lezione ex-cathedra)

Cifre significative.

Errori statistici e sistematici

Rappresentazioni grafiche.

Distribuzione degli errori

Propagazione degli errori.

Minimi quadrati e chi quadro.

Minimizzazione lineare e polinomiale

Minimizzazione numerica non lineare (MINUIT).

Simulazione con errore statistico.

Attività d'esercitazione

Il corso prevede sia esercitazioni in un laboratorio di misura, sia l'utilizzo di un laboratorio informatico per la riduzione dei dati. Ogni studente dovrà progettare, realizzare ed analizzare una serie di misure.

Modalità d'esame

Relazione scritta sulla pratica di laboratorio e sua discussione

Testi consigliati

Bibliografia provvisoria:

R. Taylor INTRODUZIONE ALL'ANALISI DEGLI ERRORI Lo studio delle incertezze nelle misure fisiche. Seconda edizione. Zanichelli editore. (29 Euro)

Philip R. Bevington, D. Keith Robinson DATA REDUCTION AND ERROR ANALYSIS for the Physical Sciences - Mc Graw Hill Higher Ed. Boston and Milan Third Edition (20 sterline)

Manuali della scheda NI-6025E.
Documentazione di Matlab.