UNIVERSITÀ DI PISA

LABORATORIO 1 CON ELEMENTI DI COMPUTAZIONE

LUCA BALDINI

Academic year	2022/23
Course	FISICA
Code	367BB
Credits	15

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ELEMENTI DI PROGRAMMAZIONE	FIS/01	LEZIONI	32	ANDREA TOMADIN
LABORATORIO DI FISICA	FIS/01	LABORATORI	180	LUCA BALDINI GIULIA CASAROSA ANNA DRIUTTI FRANCESCO FENU SERGIO GIUDICI ANGELA PAPA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Le conoscenze di base che il corso punta a trasmettere sono le seguenti

- il concetto di incertezza di misura;
- rappresentazione e riduzione dei dati;
- i concetti di base della statistica applicata all'analisi dei dati in Fisica;
- le leggi dell'ottica geometrica;
- le basi della comunicazione scientifica;
- algoritmi e strutture dati
- struttura del linguaggio di programmazione Python ed ecosistema scientifico;

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente dovrà dimostrare l'abilità di mettere in pratica criticamente gli argomenti del corso durante esperienze pratiche che verranno assegnate.
Sarà richiesta la stesura di relazioni di laboratorio settimanali relative alle attività pratiche. L'esame finale consisterà in una parte pratica/scritta (una relazione individuale su un esperimento specifico) ed una parte orale.

Capacità

Al completamento del corso lo studente avrà acquisito le capacità di

- eseguire semplici misure di meccanica, termologia ed ottica geometrica;
- stimare le incertezze di misura ad esse associate;
- applicare gli strumenti statistici di base per l'analisi dei dati;
- utilizzare il calcolatore per rappresentare ed analizzare le misure;
- valutare la compatibilità tra un insieme di misure sperimentali ed un modello;
- descrivere il risultato di una misura nella forma di una relazione scritta;
- utilizzare criticamente il calcolatore
- scrivere ed eseguire un script Python per analisi e presentazione dei dati;
- utilizzare LaTeX per la redazione delle relazioni.

Modalità di verifica delle capacità

Lo studente dovrà dimostrare l'abilità di mettere in pratica criticamente gli argomenti del corso durante esperienze pratiche che verranno assegnate.
Sarà richiesta la stesura di relazioni di laboratorio settimanali relative alle attività pratiche. L'esame finale consisterà in una parte pratica/scritta (una relazione individuale su un esperimento specifico) ed una parte orale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

I prerequisiti del corso sono costituiti essenzialmente dalla matematica delle scuole superiori:

- aritmetica ed algebra elementari;
- funzioni e grafici cartesiani;
- logaritmi, esponenziali, leggi di potenza, funzioni trigonometriche;
- sommatorie;
- element di calcolo infinitesimale: limiti, derivate, integrali;
- conoscenza elementare della lingua Inglese;
- utilizzo di un browser.

Indicazioni metodologiche

Le attività includono:

- lezioni teoriche;
- esperienze pratiche;
- esperienze al calcolatore;
- preparazione di relazioni scritte.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Argomeniti del programma:

- misure, unità, incertezze;
- riduzione e rappresentazione dei dati: tabelle, grafici, istogrammi;
- teoria delle probabilità: distribuzioni discrete e continue, valori di aspettazioni, varianza e deviazione standard;
- statistica elementare, stima dei parametri;
- covarianza e correlazione;
- il teorema centrale del limite.
- metodi di fit, fit dei minimi quadrati;
- introduzione al calcolatore;
- la shell di Unix;
- linguaggi di programmazione compilati ed interpretati;
- Python: sintassi, tipi di dati, controllo di flusso, oggetti, I/O;
- l'ecosistema scientifico di Python;
- LaTeX.

Bibliografia e materiale didattico

Le dispense del corso contengono tutto il materiale necessario per o studio, e sono liberamente reperibili a https://bitbucket.org/lbaldini/statnotes/wiki/Home
Ulteriori risorse potenzialmente utili:

- Breve introduzione a Python ed al software in uso in laboratorio
- Vecchie dispense del corso di Laboratorio di Fisica 1
- Teoria degli errori e fondamenti di statistica, di Maurizio Loreti
- Methods of Statistical Data Analysis in High Energy Physics, di T. Del Prete (in Inglese)
- Dispense di ottica di S. Ciroi
- Python Scripting for Computational Science, Hans Petter Langtangen
- Programming Python, Mark Lutz
- The not so short introduction to LaTeX2e, Tobias Oetiker

Indicazioni per non frequentanti

Da concordare con il docente.

Modalità d'esame

Prova pratica con relazione scritta individuale e prova orale.
La consegna del 75% delle relazioni settimanali durante l'anno è di norma un prerequisito per l'ammissione alla prova finale.

Ultimo aggiornamento 03/08/2022 21:26