

## CORSO DI ELEMENTI DI FISICA

Il corso di "Elementi di Fisica" (comune a tutti i *curricula*) è costituito da un modulo (4 CFU) di lezioni frontali, comprensive di esercitazioni numeriche e ricapitolazioni, un modulo (1 CFU) di esercitazioni in aula e ricapitolazioni e un modulo (3 CFU) di esercitazioni di laboratorio.

### CONOSCENZE:

Approfondimento delle leggi fondamentali della fisica, allo scopo di acquisire competenze teoriche e operative nell'ambito delle sue applicazioni in campo biologico.

Apprendimento delle caratteristiche degli strumenti di misura, valutazione, presentazione e discussione di dati sperimentali.

### CAPACITA'

Acquisizione di metodologie statistiche ed abilità informatiche. Apprendimento delle modalità basilari dell'effettuazione di misure sperimentali. Procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica

### COMPORAMENTI

Valutazione, interpretazione di dati sperimentali di laboratorio, sicurezza in laboratorio, valutazione della didattica.

### PROPEDEUTICITA'

Si consiglia sia preceduto da Matematica

### Prerequisiti

Conoscenze minime di matematica: aritmetica; algebra elementare; insiemi e funzioni; equazioni e sistemi di primo e secondo grado; logaritmi; trigonometria piana; geometria euclidea; elementi di geometria analitica (grafici e assi cartesiani); elementi di calcolo differenziale e integrale.

Conoscenze minime di fisica: dimensioni e unità di misura; grandezze cinematiche; principali fenomeni e principi della meccanica, della termologia, dell'ottica e dell'elettromagnetismo; stati della materia e loro trasformazioni.

### PROGRAMMA

#### **FISICA**

##### **Elementi di meccanica**

Grandezze fisiche e unità di misura: Sistema Internazionale delle unità di misura: metro, chilogrammo, secondo; dimensioni fisiche; conversione di unità di misura.

Grandezze vettoriali e scalari: vettori e le loro componenti; operazioni con i vettori: somma (metodo grafico e attraverso le componenti), prodotto scalare, prodotto vettoriale.

Elementi di cinematica: posizione; spostamento; velocità media ed istantanea: scalare e vettoriale; accelerazione media ed istantanea: scalare e vettoriale; moto uniformemente accelerato ad una e due dimensioni; moto in caduta libera; moto parabolico; moto circolare uniforme.

Elementi di dinamica: concetto di forza e di massa; prima legge di Newton; seconda legge di Newton; terza legge di Newton; alcune forze particolari: peso, forza normale, tensione, attrito.

Lavoro svolto da una forza: forza costante e variabile; energia cinetica; teorema dell'energia cinetica; energia potenziale e sua determinazione in casi particolari; energia meccanica; forze conservative; conservazione dell'energia meccanica; lavoro svolto dalle forze di attrito.

Definizione di fluido; densità e pressione. Fluidostatica: legge di Stevino; principio di Pascal; principio di Archimede. Fluidodinamica: fluidi ideali; equazione di continuità; equazione di Bernoulli.

##### **Elementi di elettromagnetismo**

Elettrostatica: carica elettrica; legge di Coulomb; campo elettrico e sue espressioni per una carica puntiforme e per un dipolo; legge di Gauss e sue applicazioni per simmetrie sferiche, cilindriche e piane; energia potenziale elettrica; potenziale elettrico: carica puntiforme, calcolo del campo elettrico dato il potenziale.

Elettrodinamica: corrente elettrica; densità di corrente; resistenza elettrica e resistività; legge di Ohm; potenza elettrica.

Magnetismo: vettore campo magnetico; forza agente su una carica elettrica in movimento; effetto Hall; forza magnetica agente su un filo percorso da corrente; legge di Biot e Savart; legge di Ampère;

applicazioni della legge di Ampère ad un filo (dentro e fuori), a un solenoide, a un toroide; induzione elettromagnetica; legge di Faraday; legge di Lenz.

## **LABORATORIO**

### **Teoria della misura**

Grandezze fisiche e unità di misura: Sistema Internazionale delle unità di misura; dimensioni fisiche; conversione di unità di misura.

Misurazione di una grandezza: strumenti di misura; elaborazione dei risultati: errori come incertezze sulle misure, analisi delle incertezze, cifre significative; confronto tra misure: discrepanza, valori accettati e misurati; verifica grafica di relazioni tra grandezze: grafico x-y, istogramma.

Analisi statistica delle misure ripetute: tipi di misure: dirette, singole, ripetute, indirette; errori massimi: somma o differenza, prodotto o quoziente, potenza; errori casuali e sistematici; eventi casuali e loro errori: media e deviazione standard, deviazione standard della media.

Istogrammi e distribuzioni: somma pesata, concetto di distribuzione, distribuzione limite, normalizzazione; distribuzione di Gauss: valor medio, deviazione standard, distribuzione di Bernouilli; distribuzione di Poisson; test chi-quadrato per una distribuzione.

### **Esperienze**

Misure di densità. Legge di raffreddamento di Newton. Microscopia ottica

## **MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO E CONSIGLIATO**

Gli esempi, esercizi numerici e problemi illustrati in aula devono considerarsi parte del programma.

- R. A. Serway & J. W. Jewett **Principi di Fisica**, Volume I, Quarta edizione. EdiSES, Napoli, 2007

## **MODALITA' VERIFICA E VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO**

Esame orale.

La commissione d'esame, nominata dal CCS accerterà e valuterà collegialmente la preparazione dello studente attribuendo il voto finale sulla base di un adeguato numero di prove e di verifiche. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula e laboratorio sono considerati elementi positivi di valutazione.

## **COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE PER LA VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

**1° gruppo:** Francesco Andreozzi (presidente), Claudio Rubano, Gianfranco Grossi, Antonio Porrino, C. Aramo

**2° gruppo:** Gianfranco Grossi (presidente), Claudio Rubano, Francesco Andreozzi, Antonio Porrino, C. Aramo

**3° gruppo:** Claudio Rubano (presidente), Gianfranco Grossi, Francesco Andreozzi, Antonio Porrino, C. Aramo