

Fisica Applicata alla Biologia
6 CFU
CL magistrale in Biologia
2012/2013
Giovanni Filatrella

Obiettivi del corso: Completare la preparazione della fisica di base con conoscenze di fluidodinamica, onde, ed elettromagnetismo. Stabilire un collegamento fra le leggi fisiche ed alcune applicazioni biologiche. Introdurre i primi rudimenti dell'analisi dei dati sperimentali..

Programma:

1. Fluidodinamica. Gli stati della materia. I fluidi incompressibili. Pressione e spinta di Archimede. Legge di Stevino. Moto dei fluidi. Portata e legge di Leonardo. Teorema di Bernoulli. Tubo di Venturi. Liquidi reali e viscosità. Sedimentazione. Legge di Poiseuille. Centrifuga. Stenosi ed aneurisma. Resistenza vasale. Definizione di Svedberg e tempi di centrifuga.
2. Fenomeni elettrici e magnetici. Legge di Coulomb. Forze fra cariche. Campo elettrico e convenzione di Faraday. Potenziale elettrico. Enunciato del teorema di Gauss. Conduttori ed isolanti. Campo elettrico e potenziale dei conduttori. Capacità di un conduttore isolato. Capacità di un condensatore. Condensatori a facce piane e parallele. Dielettrici. Polarizzazione. Condensatori in serie ed in parallelo. Energia del condensatore. Corrente elettrica. Batterie e forza elettromotrice. Resistenza. Resistenze in serie ed in parallelo. Analogia fluidodinamica. Effetto Joule. Circuiti e leggi di Kirchhoff.
3. Elaborazione dei dati sperimentali. Caratteristiche generali degli strumenti di misura: sensibilità, precisione, accuratezza. Errori di misura e loro classificazione. Errore relativo. Analisi di misure ripetute. Eventi deterministici e fenomeni aleatori. Classificazione delle variabili casuali Istogrammi. Grafici su scale lineari e non lineari. Indici di posizione e misure di dispersione. Percentili. Propagazione degli errori massimi e degli errori statistici. Errore sulla media. Convenzione delle cifre significative. Distribuzioni di frequenza. Probabilità. Distribuzioni di probabilità continue. Densità di probabilità. Distribuzione di Gauss. Enunciato del teorema del limite centrale ed applicazione alla teoria degli errori.
4. Applicazioni a sistemi biologici. Effetti elettrici delle correnti sul corpo umano e protezione elettrica. Il campo magnetico. Spettrometro di massa. La propagazione ondosa. Moto ondoso. Definizione di lunghezza d'onda, periodo ed ampiezza. Energia delle onde. Onde sonore ed intensità sonora. Cenni di modelli atomici.

Laboratorio con relazioni:

- 1) Misura della frequenza di un fenomeno periodico
- 2) Misura della viscosità di un fluido.
- 3) Misure di resistenza dirette (con ohmetro) ed indirette (tramite misure di tensione e corrente).

Libri di testo:

Serway, Jewett, – Principi di Fisica, Edises

Erriu, Nitti, Vermiglio – Fisica per le Scienze Biologiche e Mediche, Monduzzi

Filatrella, Romano – Elaborazione statistica dei dati sperimentali, Edises