

CORSO DI FISICA (FARMACIA)

Docente: Umberto Barcaro

PROGRAMMA

1. PROPRIETA' MECCANICHE DELLA MATERIA

Concetti fondamentali di Fisica:

Grandezze base: massa, lunghezza e tempo. Grandezze derivate; scalari e vettori. Massa e forza; leggi di Newton. Sistema Internazionale delle unità di misura. Forze gravitazionali. Forze inerziali. Moto uniformemente accelerato. Lavoro ed energia. Attrito. Moto circolare. Centro di gravità. Moto del centro di gravità. Equilibrio di un corpo rigido. Energia cinetica traslazionale e rotazionale. Elasticità; legge di Hooke. Elasticità di volume. Modulo di Young. Vibrazioni. Smorzamento. Risonanza.

Esempi di applicazioni alla Medicina e Biologia:

Costo energetico del movimento negli animali. Esempi di leve nel corpo umano. Materiali elastici negli artropodi. Trasferimento risonante nei sistemi biologici.

2. TEMPERATURA E CALORE

Concetti fondamentali di Fisica:

Temperatura ed equilibrio termico. Calore e prima legge della Termodinamica. Capacità termica. Calore e cambiamento di fase. Trasferimento di calore per conduzione. Trasferimento di calore tramite radiazione: legge di Stefan-Boltzmann; legge dello spostamento di Wien. Definizione microscopica di entropia.

Esempi di applicazioni alla Medicina e Biologia:

Regolazione della temperatura negli animali. Trasferimento di calore per convezione nelle foglie. Temperatura all'interno di un'incubatrice.

3. PROPRIETA' DEI FLUIDI

Concetti fondamentali di Fisica:

Pressione. Gas ideali. Proprietà dei gas reali. Lavoro nel cambiamento di volume di un fluido. Lavoro svolto in un processo adiabatico. Solubilità dei gas nei liquidi. Pressione osmotica. Equazione di continuità. Equazione di Bernoulli. Pressione e flusso nei tubi. Numero di Reynolds. Legge di Stokes. Tensione superficiale. Capillarità.

Esempi di applicazioni alla Medicina e Biologia:

Galleggiamento dei pesci. Fenomeni osmotici nelle piante. Metodi per lo studio del flusso sanguigno. Trasporto floematico. Salita della linfa negli alberi. Interfaccia sangue – epitelio – aria nei polmoni.

4. OTTICA

Concetti fondamentali di Fisica:

Riflessione e rifrazione. Riflessione interna totale. Dispersione. Specchi e lenti. Interferenza. Diffrazione. Polarizzazione. Angolo di Brewster. Strumenti ottici. Effetto fotoelettrico. Laser.

Esempi di applicazioni alla Medicina e Biologia:

L'occhio umano come sistema ottico. Pigmenti fotosensibili nell'occhio umano. L'occhio degli insetti. Indagine di ultrastrutture biologiche con diffrazione a raggi X. Analisi di immagini di campioni biologici ottenute con il laser.

5. SUONO E ULTRASUONI

Concetti fondamentali di Fisica:

Caratteristiche fisiche delle onde sonore. Differenza fra suono e onde luminose. Battimenti. Effetto Doppler. Ultrasuoni.

Esempi di applicazioni alla Medicina e Biologia:

Produzione della voce umana. Recettori acustici nei mammiferi. Ecolocazione nei pipistrelli. Ultrasuoni nella diagnostica medica.

6. ELETTROSTATICA

Concetti fondamentali di Fisica:

Legge di Coulomb. Campo elettrico. Potenziale elettrico. Linee di forza del campo elettrico. Legge di Gauss. Capacità. Energia di un dipolo in un campo elettrico. Energia di un condensatore. Esperimento di Millikan. Costante dielettrica. Condensatori in serie e in parallelo. Pressione elettrostatica. Oscilloscopio a raggi catodici. Potenziale di Nernst.

Esempi di applicazioni alla Medicina e Biologia:

Organi elettrici nei pesci. Potenziale di Nernst nella membrana cellulare.

7. CORRENTE ELETTRICA

Concetti fondamentali di Fisica:

Forza elettromotrice. Legge di Ohm. Velocità di trascinamento degli elettroni di conduzione. Legge di Joule. Collegamento di resistenze in serie e in parallelo. Leggi di Kirchoff. Carica e scarica di un condensatore attraverso una resistenza. Corrente alternata. Leggi di Faraday dell'elettrolisi.

Esempi di applicazioni alla Medicina e Biologia:

Circuito equivalente della membrana cellulare. Sistemi di controllo a feedback negli organismi. Elettrocardiografia. Elettroencefalografia. Elettromiografia.

8. MAGNETISMO ED ELETTROMAGNETISMO

Concetti fondamentali di Fisica:

Campi magnetici prodotti da correnti stazionarie. Forza di Lorentz su una carica in moto e su un circuito percorso da corrente. Effetto Hall. Materiali magnetici. Induzione elettromagnetica. Radiazione elettromagnetica. Energia del campo elettromagnetico. Aspetti corpuscolari della radiazione e aspetti ondulatori della materia.

Esempi di applicazioni alla Medicina e Biologia:

Flussimetro elettromagnetico. Risonanza Magnetica Nucleare.

9. RADIOATTIVITA'

Concetti fondamentali di Fisica:

Natura delle emissioni radioattive. Legge del decadimento radioattivo. Datazione con uranio e carbonio.

Applicazioni alla Medicina e Biologia.

Effetti medici e biologici delle radiazioni.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI

Il corso di Fisica per gli studenti di Farmacia si propone due obiettivi. Il primo è fornire una conoscenza adeguata della fisica di base. Al termine del corso lo studente dovrà conoscere gli aspetti essenziali, sia matematici che sperimentali, del metodo proprio della

fisica e i contenuti fondamentali della fisica classica. Dovrà inoltre conoscere alcuni concetti essenziali della fisica quantistica. Dovrà infine essere in grado di risolvere semplici problemi. Il secondo obiettivo è far conoscere allo studente le principali applicazioni della fisica alle scienze mediche e biologiche. A questo scopo, lo svolgimento di ciascun argomento è completato dalla descrizione e discussione di alcuni esempi significativi di applicazioni. Questi esempi sono trattati a livello generale, senza entrare nella complessità dei dettagli.

EVENTUALI PROPEDEUTICITA'

Benché nessuna propedeuticità formale sia richiesta, è importante che lo studente possieda nozioni fondamentali di Matematica.

TESTI DI RIFERIMENTO

Testo consigliato:

G. Duncan, Fisica per Scienze Biomediche, Ambrosiana, Milano.

(Esempi di esercizi di esame si trovano in: U. Barcaro, Fisica: Domande di Esame, Servizio Editoriale Universitario di Pisa.)

Testi di consultazione:

P. Caldirola, G. Casati e F. Tealdi, Corso di fisica per i licei scientifici, Ghisetti e Corvi, Milano.

D.M. Burns e S.C.G. MacDonald, Fisica per studenti di Biologia e Medicina, Zanichelli, Bologna.

E. Ragozzino, M. Giordano e L. Milano, Fondamenti di Fisica, EdiSES, Napoli.

J.B. Marion, La Fisica e l'Universo Fisico, Zanichelli, Bologna.

E. Casnati, Elementi di Fisica Generale per Scienze Mediche, Ambrosiana, Milano.

ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

L'insegnamento avviene mediante "lezioni frontali". Sono inoltre svolti "compitini informali" durante il corso, allo scopo di valutare via via l'apprendimento complessivo degli studenti. La valutazione dei "compitini informali" non ha implicazioni sulla valutazione nell'esame finale dei singoli studenti.

METODI DI VALUTAZIONE

Esame scritto e orale.