

FISICA
corso integrato di Fisica

Codice Disciplina : M0001 Codice Corso integrato : M0001	Settore : FIS/07	N° CFU: 6
Docente: Arneodo Michele	Ore : 60	Corso di Laurea : Medicina e Chirurgia Anno : I Semestre : I

Obiettivo del modulo

Il corso si propone di trasmettere allo studente i principi fondamentali della Fisica necessari alla comprensione dei fenomeni biologici e della strumentazione bio-medica.

Conoscenze ed abilità attese

Nozioni di base di matematica: a titolo di esempio, il programma di matematica del Liceo Classico è sufficiente. Non è richiesta la conoscenza del calcolo infinitesimale.

Programma del corso

Richiami di matematica.

Coordinate cartesiane, funzioni e loro rappresentazione grafica. Retta, parabola, elevamento a potenza, iperbole, esponenziale e logaritmo; funzioni trigonometriche. Alcuni sviluppi in serie notevoli. Scale lineari e logaritmiche. Cifre significative. Notazione scientifica. Vettori; operazioni con i vettori: somma, differenza, prodotto scalare e vettoriale. Probabilità e densità di probabilità; la distribuzione di Gauss.

Grandezze fisiche e la loro misurazione.

Unità di misura. Incertezza statistica e sistematica.

Meccanica.

Velocità, accelerazione. Moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato. Caduta di un grave. Moto in più dimensioni. Moto circolare: velocità angolare e periferica, accelerazione centripeta; moto circolare uniforme.

Forza, massa, le tre leggi di Newton; sistemi di riferimento inerziali. Forze apparenti. Reazioni vincolari. Attrito statico e dinamico.

Lavoro, energia cinetica e potenziale. Forze conservative. Potenza. Impulso e quantità di moto.

Moto armonico semplice; pendoli e molle. Forze elastiche, energia potenziale elastica. Oscillazioni smorzate e oscillazioni forzate; concetto di risonanza.

Momento di una forza, condizioni di equilibrio. Coppie di forze. Baricentro. Leve. Stabilità ed equilibrio. Moto del centro di massa. Moto dei corpi rigidi: velocità ed accelerazione angolare. Momento d'inerzia. Momento angolare.

Elasticità. Sforzo e deformazione. Modulo di Young; modulo di Poisson; modulo di taglio; modulo di compressione; elasticità di flessione.

Fluidi.

Legge di Archimede. Portata. Equazione di continuità. Conservazione dell'energia e equazione di Bernoulli.

Viscosità. Legge di Hagen-Poiseuille. Resistenza idrodinamica; resistenze in serie e in parallelo. Legge di Stokes. Velocità di sedimentazione; centrifuga. Flusso turbolento. Numero di Reynolds.

Gas perfetti; equazione di stato. Teoria cinetica. Gas reali. Cambiamenti di stato. Vapore e gas. Vapore saturo. Liquefazione.

Diffusione. Coefficiente di diffusione. Legge di Fick.

Tensione superficiale; legge di Laplace e legge di Jurin.

Termodinamica.

Primo principio della termodinamica. Calore specifico e capacità termica. Calore specifico di un gas perfetto a pressione e volume costante. Secondo principio della termodinamica. Processi reversibili e irreversibili. Entropia. Cicli termodinamici; ciclo di Carnot. Rendimento. Potenza metabolica.

Elettricità e magnetismo.

Carica elettrica, legge di Coulomb, campo elettrico, energia potenziale elettrostatica, potenziale. Relazione tra campo e differenza di potenziale per un campo uniforme. Elettronvolt. Dipolo elettrico.

Conduttori ed isolanti. Capacità elettrica; condensatore; effetto di un dielettrico. Costante dielettrica relativa. Condensatori in serie e in parallelo.

Corrente elettrica. Velocità di deriva dei portatori di carica. Resistenza elettrica. Legge di Ohm. Resistenze in serie e parallelo. Circuiti elettrici. Potenza nei circuiti elettrici. Legge di Joule. Circuiti in corrente continua e in corrente alternata. Cenni agli effetti del passaggio della corrente elettrica nel corpo umano.

Campo magnetico. Forza di Lorentz. Forza su un filo percorso da corrente. Legge di Biot-Savart. Campo generato da una spira. Solenoide. Dipolo magnetico. Magneti naturali. Materiali ferromagnetici. Flusso del campo magnetico. Legge di Faraday-Lenz. Generatori elettrici.

Tubo a raggi catodici. Cenni al principio di funzionamento di linac, ciclotrone, sincrotrone.

Onde periodiche. Velocità delle onde; periodo e lunghezza d'onda. Onde longitudinali e trasversali. Cenni all'analisi di Fourier. Onde elettromagnetiche. Antenne. Natura corpuscolare delle onde elettromagnetiche. Il fotone. Generazione di raggi X.

Onde sonore.

Natura del suono. Intensità delle onde sonore. Livello di intensità sonora; il decibel.

Ottica geometrica.

Indice di rifrazione. Riflessione, rifrazione, legge di Snell. Riflessione totale.

Fenomeni nucleari.

Cenni alla struttura del nucleo atomico. Nuclei stabili e instabili. Decadimenti alfa, beta e gamma. Legge del decadimento radioattivo.

Interazione radiazione-materia.

Cenni agli effetti biologici della radiazione. Dose assorbita, dose equivalente.

Esercitazioni

Il corso comprende esercitazioni numeriche su problemi simili a quelli d'esame.

Attività a scelta dello studente

non previste

Supporti alla didattica in uso alla docenza

Videoproiettore.

Strumenti didattici

Materiale didattico di supporto al corso è disponibile sul web all'indirizzo:

http://www-zeus.desy.de/~arneodo/corso/corso_fisica.html .

Tutti i testi consigliati sono disponibili in Biblioteca.

Materiali di consumo previsti

non previste

Eventuale bibliografia

F. Borsa, D. Scannicchio, Fisica con applicazioni in biologia e medicina, Unicopli
D. Burns, S. Macdonald, Fisica per studenti di biologia e medicina, Zanichelli
J. Cutnell, K. Johnson, Fisica, Zanichelli
J. Kane, M. Sternheim, Fisica Biomedica, EMSI
N. Mohlo, Fondamenti di fisica per scienze medico-biologiche, Monduzzi
E. Ragozzino, Elementi di fisica per studenti di scienze biomediche, EdiSES
A. Cromer, Fisica per medicina, farmacia e biologia, Piccin

Per ulteriori riferimenti bibliografici si veda http://www-zeus.desy.de/~arneodo/corso/corso_fisica.html .
Tutti i testi sono disponibili in Biblioteca.

Verifica dell'apprendimento

L'esame consiste in una prova scritta e in una orale. La prova scritta consiste in una serie di problemi da risolvere numericamente; le prove scritte e le relative soluzioni delle passate sessioni d'esame sono disponibili all'indirizzo http://www-zeus.desy.de/~arneodo/corso/corso_fisica.html .

La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti svolti durante il corso. Lo studente accede alla prova orale solo dopo avere superato quella scritta.