

**FISICA**  
**corso integrato di Fisica**

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

### 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](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](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](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.