



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

FISICA APPLICATA

| | |
|------------------------------|--|
| Anno immatricolazione | 2019/2020 |
| Anno offerta | 2019/2020 |
| Normativa | DM270 |
| SSD | FIS/07 (FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)) |
| Dipartimento | DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICO-CHIRURGICHE, DIAGNOSTICHE E PEDIATRICHE |
| Corso di studio | ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA |
| Curriculum | PERCORSO COMUNE |
| Anno di corso | 1° |
| Periodo didattico | Secondo Semestre (02/03/2020 - 05/06/2020) |
| Crediti | 6 |
| Ore | 48 ore di attività frontale |
| Lingua insegnamento | Italiano |
| Tipo esame | SCRITTO |
| Docente | BAIOCCO GIORGIO (titolare) - 6 CFU |
| Prerequisiti | = |
| Obiettivi formativi | <p>Trasmettere il procedimento metodologico della fisica, quale base per l'apprendimento scientifico.</p> <p>Lo studente deve conoscere i problemi fondamentali della fisica e le loro implicazioni in campo biomedico, con particolare riferimento ad alcuni argomenti rilevanti per la propedeuticità rispetto ai corsi successivi (quali ad esempio: equilibrio delle forze e dei momenti, meccanica dei fluidi, leggi della diffusione di soluzioni e gas - libera e attraverso membrane, tensione superficiale, principi della termodinamica, concetti di base di elettricità e magnetismo).</p> <p>Lo studente deve inoltre imparare a risolvere semplici problemi di fisica</p> |

sugli argomenti più direttamente connessi al campo biomedico e saper fare valutazioni quantitative e stime dei fenomeni analizzati.

Programma e contenuti

Meccanica dei fluidi nei sistemi biologici

Equilibrio nei fluidi. Il circuito idrodinamico del sangue: portata, velocità del sangue ed equazione di continuità. Fluidi non viscosi: il teorema di Bernoulli. Applicazioni del teorema di Bernoulli, misure di flusso. Fluidi viscosi: moto laminare e moto turbolento. Misura della viscosità. Moti non stazionari. Viscosità del sangue: composizione, comportamento viscoso normale e anomalie della viscosità del sangue. Resistenza dei vasi e variazione di pressione nel sistema circolatorio: resistenza dei vasi, resistenza e regimi di moto, effetto della pressione idrostatica. Lavoro e potenza cardiaca: pompa cardiaca, ciclo cardiaco, calcolo del lavoro e della potenza cardiaca. Misura della pressione del sangue.

Forze di coesione e tensione superficiale. Applicazioni della tensione superficiale: fenomeni di capillarità, embolia gassosa.

Tensione elastica di una membrana e legge di Laplace. La formula di equilibrio di Laplace: raggio di equilibrio dei vasi. Effetti idrodinamici della distensibilità dei vasi: considerazioni generali, moto pulsante ed impedenza meccanica. Trasporto in regime viscoso: sedimentazione, elettroforesi, centrifugazione.

Elementi di biomeccanica

Equilibrio delle forze e dei momenti e leve applicate alle articolazioni del corpo umano.

Termodinamica nei sistemi biologici

I sistemi termodinamici in biologia. Leggi dei gas perfetti e dei gas reali applicate alla biologia. Funzioni di stato e potenziali termodinamici nelle reazioni biochimiche. Meccanismi di trasmissione del calore: convezione, conduzione, irraggiamento. L'evaporazione e lo scambio di calore in controflusso.

Meccanismi di trasporto nei sistemi biologici

Le membrane nei sistemi biologici. La diffusione libera e attraverso membrane biologiche. La filtrazione attraverso membrane biologiche.

Equilibri gas-liquido nei sistemi biologici (trasporto dell'ossigeno). Fenomeni osmotici nei sistemi biologici. La microcircolazione. Fenomeni elettrici nei sistemi biologici: aspetti generali, flussi elettrochimici. Potenziali ed equilibri elettrochimici. Equilibrio di Donnan-Gibbs. Potenziale di riposo della membrana cellulare e meccanismi di trasporto passivo. Meccanismi di trasporto attivo (pompa Na-K). Lavoro di membrana. Attività bioelettriche nei sistemi biologici. Il potenziale

vettoriali. Elementi di calcolo vettoriale: somma e differenza di vettori, prodotto scalare e prodotto vettoriale, il vettoriale gradiente, flusso di un vettore attraverso una superficie. Angolo solido. Cenni di metodologia delle misure e di teoria dell'errore.

b) Meccanica

Descrizione cinematica del moto: traiettoria e legge oraria, velocità e accelerazione, legge oraria e alcuni semplici moti. Forze e leggi della dinamica: forze, leggi della Dinamica, campi di forze, campo gravitazionale, massa, peso e densità, pseudoforze. Il moto in campi di forze di vario tipo: in assenza di forze, in un campo di forze uniforme. Lavoro, energia e potenza: energia cinetica e teorema dell'energia cinetica, campi conservativi, energia potenziale e conservazione dell'energia meccanica, potenza e rendimento, condizioni di equilibrio di un sistema meccanico. Equilibrio di un corpo rigido. Vincoli e leve. Il baricentro.

c) Termologia e termodinamica

Sistema e stato termodinamico. Temperatura e scale termometriche. Energia interna. Calore e calore specifico. Il lavoro in termodinamica. Trasformazioni termodinamiche. Il primo principio della termodinamica. I gas perfetti. I gas reali. Entalpia. Il secondo principio della termodinamica. Entropia.

d) Fenomeni elettrici e campo elettrico

Carica elettrica e forza di Coulomb. Il campo elettrico e il potenziale elettrico. Distribuzioni di cariche elettriche: dipolo elettrico e strato dipolare. Capacità di un conduttore e condensatore. Corrente elettrica e leggi di Ohm. Soluzioni elettrolitiche e dissociazione elettrolitica. Mobilità elettrolitica ed elettrolisi. Effetto termico della corrente. Carica e scarica di un condensatore.

e) Elettromagnetismo

Il campo magnetico e le sue principali caratteristiche. La forza di Lorentz. Momenti magnetici e proprietà magnetiche della materia. Flusso di campo magnetico e induzione elettromagnetica. Circuiti in corrente alternata (cenni). Le onde elettromagnetiche.

f) Fenomeni ondulatori: acustica e ottica

Le onde. Moto armonico ed oscillatore armonico. Oscillazioni smorzate e forzate. Equazione di propagazione di un'onda. Onde piane, sferiche e principio di Huygens. Riflessione, rifrazione e riflessione totale. Interferenza. Onde stazionarie e battimenti. Effetto Doppler. Polarizzazione delle onde trasversali.

g) Emissione e assorbimento di radiazioni

Gli atomi. La Meccanica ondulatoria (cenni). La struttura atomica. La struttura molecolare e gli stati della materia. La radiazione elettromagnetica e l'emissione termica. Assorbimento ottico. I nuclei e le forze nucleari. La radioattività. La legge del decadimento radioattivo.

Metodi didattici

=

Testi di riferimento

=

Modalità verifica apprendimento

=

Altre informazioni

=

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[\\$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile](#)