

Programma del corso di Fisica Applicata

Grandezze fisiche, eq. dimensionali, unità di misura; campi di forza; lavoro, energia cinetica e potenziale; stati di aggregazione e loro cambiamenti. Statica e dinamica del corpo umano; tipi di equilibrio; leve; modello fisico del sistema muscolare; il corpo umano come macchina; elasticità, elastomeri ed isteresi; fisica delle alterazioni motoria. Modello fisico del sistema circolatorio e circolazione del sangue; V.E.S.; pressione, portata e resistenza vasale; soluzioni elettrolitiche e colloidali; diffusione e permeabilità; pressione osmotica, tonicità ed osmolarità; scambi idrici capillari; lavoro osmotico; emolisi; congelamento cellulare; capillarità; fisica delle alterazioni circolatorie. Modello fisico del sistema respiratorio; diffusione dei gas e diosmosi; soluzione dei gas nei liquidi; tensione superficiale e respirazione; isteresi respiratoria; scambi gassosi alveolari e respirazione; fisica delle alterazioni respiratorie. Meccanismi di propagazione del calore; fisica del sistema di produzione e distribuzione del calore nell'organismo e termoregolazione; l'organismo come sistema termodinamico. Modello elettrico di una cellula e di un tessuto; potenziali elettrici di una carica puntiforme, un dipolo elettrico, una distribuzione di cariche elettriche; potenziali biologici: di doppio strato aperto (potenziale di membrana), doppio strato chiuso (potenziale cellulare); propagazione della corrente elettrica nei tessuti biologici ed effetti correlati; impedenza bioelettrica; misurazione di grandezze elettriche di interesse biomedico. Aspetti fisici del sistema visivo e l'occhio; lenti, loro aberrazioni e meccanismi visivi. Modello fisico del sistema uditivo e l'orecchio; emissione, propagazione, ricezione dei suoni e meccanismi auditivi; gli ultrasuoni. Le onde elettromagnetiche; lo spettro e.m.; radiazioni non ionizzanti e ionizzanti; i raggi X: loro produzione e caratteristiche, implicazioni biomediche e radioprotezione. Il decadimento radioattivo naturale ed artificiale e le sue implicazioni biomediche.

Testi di riferimento:

- 1) Principi di fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico A.Lascialfari, F.Borsa. EdiSES
- 2) Fisica Biomedica D. Scannicchio. EdiSES

Obiettivi Formativi

L'Insegnamento di Fisica Applicata ha l'obiettivo di fornire agli studenti gli strumenti metodologici e culturali necessari, anche in relazione all'ambiente fisico che ci circonda, per la pratica professionale; - le conoscenze teoriche essenziali che derivano dalle scienze di base, nella prospettiva della loro successiva applicazione professionale; - la capacità di rilevare e valutare criticamente, in una visione unitaria estesa anche alla dimensione socioculturale e di genere, i dati relativi allo stato di salute e di malattia del singolo individuo, interpretandoli alla luce delle conoscenze scientifiche di base; - una approfondita conoscenza dello sviluppo tecnologico e biotecnologico della moderna bio-medicina, comprensivo della conoscenza dei principi della ricerca scientifica applicata all'ambito bio-medico e della capacità di ricercare ed interpretare il dato scientifico. Pertanto al termine del Corso gli studenti dovranno avere conoscenze delle nozioni fondamentali e della metodologia della fisica per identificare, comprendere ed interpretare: - i fenomeni biomedici e l'organizzazione biofisica fondamentale e propedeutica ai processi fisiologici degli organismi viventi; - i meccanismi di trasmissione dell'informazione nervosa e di organizzazione strutturale nei vari distretti del corpo umano, con le sue principali applicazioni, dal livello macroscopico a quello microscopico ed i meccanismi attraverso i quali tale organizzazione si realizza; - i fondamenti delle principali metodiche fisiche di laboratorio applicabili allo studio qualitativo e quantitativo dei determinanti patogenetici e dei processi biologici significativi in medicina; - gli aspetti fisici delle modalità di funzionamento dei diversi organi del corpo umano; - i fondamenti fisici delle principali metodologie della diagnostica per immagini e dell'uso delle radiazioni; - i principi delle applicazioni alla medicina delle tecnologie biomediche. Quanto sopra al fine di acquisire le nozioni fisiche coinvolte nelle più frequenti malattie dell'apparato locomotorio, circolatorio, respiratorio, visivo, uditivo, nonché del sistema nervoso, così come le interrelazioni esistenti tra i contenuti delle scienze di base e quelli delle scienze cliniche, nella dimensione della complessità che è propria dello stato di salute della persona sana o malata, avendo particolare riguardo alla inter-disciplinarietà della medicina, in modo anche da riuscire a proporre, in maniera corretta: - le diverse procedure di diagnostica di laboratorio, valutandone i costi e benefici e la capacità di interpretazione razionale del dato laboratoristico; - le diverse procedure di diagnostica per immagini, valutandone rischi, costi e benefici alla luce delle caratteristiche dell'interazione radiazione-materia; - le indicazioni per l'impiego delle diverse metodologie per l'uso di traccianti radioattivi, ivi incluso l'uso terapeutico delle radiazioni correttamente valutato in base al rapporto rischi/benefici, nel rispetto dei principi di radioprotezione.