

Scheda Insegnamento
CdS BIOTECNOLOGIE
A.A. 2015/2016

Nome insegnamento: Fisica Applicata alle Biotecnologie

Docente: Cecilia Pennetta

Breve presentazione e obiettivi del corso:

Il corso ha lo scopo di fornire un'introduzione ai concetti base della fisica, spaziando dalla meccanica alla termodinamica e fisica dei fluidi, dall'elettrostatica all'elettromagnetismo e ottica, considerando anche cenni di meccanica quantistica. Nel discutere gli esempi di applicazione delle varie teorie fisiche, si cercherà di mettere in evidenza l'applicazione a vari sistemi biologici.

Programma delle lezioni e delle esercitazioni/laboratori:

Concetti introduttivi: unità di misura delle grandezze fisiche fondamentali, analisi dimensionale, cifre significative, cenni di teoria degli errori, sistemi di riferimento, grandezze scalari e grandezze vettoriali, operazioni con i vettori.

Meccanica: Grandezze cinematiche. Le leggi di Newton. Forza peso, forze di attrito, forza elastica. Lavoro, energia cinetica, forze conservative ed energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale ed elastica. Conservazione dell'energia meccanica. La legge di gravitazione universale. Quantità di moto. Conservazione della quantità di moto. Urti. Momento angolare. Cenni elementari di dinamica dei corpi rigidi. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido.

Moti ondulatori e onde elastiche Moto vibratorio: molle e moto armonico semplice. Onde trasversali e longitudinali. Velocità delle onde in una corda. Onde armoniche. Onde acustiche.

Statica e dinamica dei fluidi I fluidi: densità e pressione. Equazione di Stevino. Principi di Archimede, di Pascal e dei vasi comunicanti. Applicazioni. Misure di pressione: il manometro. I liquidi ideali. Portata ed equazione di continuità. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni. Fluidi reali: viscosità. Moto laminare. Legge di Hagen-Poiseuille. Cenni sul moto turbolento. Numero di Reynolds. Legge di Stokes. Velocità di sedimentazione.

Termodinamica: Cenni di teoria cinetica dei gas, concetto di entropia, primo e secondo principio della termodinamica, calori specifici, propagazione del calore. Macchine termiche.

Forze e campi elettrici: Carica elettrica e legge di Coulomb Campo elettrostatico, energia potenziale, potenziale elettrostatico. Conduttori e isolanti. Capacità e condensatori. Energia elettrostatica nei condensatori. Polarizzazione dei dielettrici.

Correnti e circuiti a corrente continua: Corrente elettrica, legge di Ohm, potenza generata da una batteria, resistenza elettrica.

Magnetismo: Il campo magnetico. Forza di Lorentz. Forza su un filo percorso da corrente. Campo generato da fili rettilinei. Proprietà del campo magnetico. Legge d'Ampere. Cenni sul magnetismo nella materia. Legge d'induzione di Faraday-Lenz.

Ottica e strumentazione ottica in biologia e medicina Onde elettromagnetiche. Interferenza e diffrazione. Polarizzazione della luce. Ottica geometrica: le leggi della riflessione e rifrazione. Formazione di immagini: immagini reali e virtuali. Specchi, diottri, lenti sottili. Ingrandimento lineare ed angolare.

Cenni di Meccanica quantistica e Fisica atomica: principio di indeterminazione, fotoni ed effetto fotoelettrico. Effetto tunnel. Modello atomico. Spettri atomici nel visibile, fluorescenza, raggi X. Laser: principi di funzionamento e caratteristiche principali.

Risultati di apprendimento previsti:

Familiarità e dimestichezza con i vari concetti trattati nel corso, capacità di comprensione di testi di fisica più avanzati e letteratura scientifica con carattere interdisciplinare.

Prerequisiti:

Nozioni elementari di fisica e matematica quali apprese da studi presso scuole secondarie superiori

Propedeuticità:

il corso non presenta propedeuticità. E' comunque auspicabile che lo studente abbia seguito nel primo semestre le lezioni del corso di Matematica e Statistica

Testi di riferimento:

R. A. Serway e J. W. Jewett, Principi di Fisica, EdiSES, (V edizione) Napoli, 2013

J. S. Walker, Fondamenti di Fisica, Zanichelli, Bologna, 2005

Metodi didattici e modalità di esecuzione delle lezioni e delle esercitazioni/laboratori

Lezioni ed esercizi effettuati con il supporto di slides, con integrazioni alla lavagna.

Metodi di valutazione degli studenti:

Colloquio orale in cui lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito i fondamenti dei principi fisici illustrati.

Orario di ricevimento:

Mercoledì ore 15-16.30 e giovedì ore 11-13.30, presso lo studio del docente (edificio Fiorini, primo piano).