FISICA CHIMICA E STATISTICA (DIU111)

1. lingua insegnamento

Italiano.

2. contenuti

Coordinatore: Prof. MASSIMILIANO PAPI
Anno di corso: I anno
Semestre: 1° semestre
CFU: 6
Moduli e docenti incaricati:
- CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA (DIU01A) - 2 CFU - SSD BIO/10 - Prof. Giuseppina Nocca
- FISICA APPLICATA (DIU00A) - 2 CFU - SSD FIS/07 - Prof. Massimiliano Papi
- STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE (DIU02A) - 2 CFU - SSD SECS-S/02 - Prof. Nicola Nicolotti

3. testi di riferimento

- D. Scannicchio, E. Giroletti, "*Elementi di Fisica Biomedica*", Edises, Napoli
- Chimica e Propedeutica per scienze biomediche, Ed Piccin, Autori: Santaniello, Coletta, Malatesta, Zanotti e Marini.
- La Torre G., Mannocci A., Statistica Medica. In AA.VV., Igiene, Medicina preventiva e sanità pubblica, Napoli: Idelson Gnocchi, 2013: 53-91.

4. obiettivi formativi

Conoscenza e capacità di comprensione - Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere: i principi fisici alla base di fenomeni caratteristici della fisica applicata nel contesto biomedico; i principi della statistica descrittiva e inferenziale applicata all'ambito della ricerca sperimentale

Conoscenza e capacità di comprensione applicate – Lo studente deve dimostrare di sapere interpretare e comprendere adeguatamente: le possibili applicazioni dei principi fisici presentati e le potenzialità traslazionali in campo diagnostico e terapeutico; la rappresentazione tabellare e grafica dei dati, i parametri statistici, i test statistici e la loro applicazione ed appropriata lettura in rapporto allo specifico quesito di ricerca

Autonomia di giudizio – Lo studente deve sapere integrare le conoscenze e le competenze apprese per comprendere i meccanismi biologici alla base delle varie patologie e saper identificare le metodiche di indagine più opportune per la identificazione dei parametri di interesse biomedico specifico, per lo studio dei fenomeni; saper applicare le conoscenze statistiche per descrivere i dati, esplorare le relazioni, fare previsioni,

valutare ipotesi, generare ipotesi

Abilità comunicative – Lo studente deve saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità, utilizzando correttamente il linguaggio tecnico, le proprie conclusioni nonché le conoscenze e la ratio a esse sottese a interlocutori specialisti e non specialisti.

Capacità di apprendere – Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi e di ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici e piattaforme online e banche dati. Deve acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master etc.

5. prerequisiti

È necessario che gli studenti abbiano acquisto le conoscenze di algebra, geometria e calcolo elementare previste nei programmi delle scuole secondarie superiori.

6. metodi didattici

La metodologia didattica si basa su lezioni frontali erogate fornendo sia gli elementi di base delle varie discipline che le prospettive applicative. Le lezioni si basano su modalità interattive, integrando alla didattica standard attività improntate all'apprendimento attivo, quali: *"problem-based learning", "self-learning", e "case study".*

7. altre informazioni

/

8. modalità di verifica dell'apprendimento

La prova d'esame consiste di una prova scritta, inerente ai contenuti di tutti i moduli del corso (il numero delle domande impartite è proporzionale al numero di CFU per ogni modulo), il cui superamento (votazione minima di 18) darà accesso all'eventuale prova orale. Lo studente che risponda correttamente a tutte le domande della prova scritta consegue il punteggio massimo (voto: 30/30 e lode). Lo studente che consegua un risultato sufficiente nella prova scritta potrà comunque migliorare il risultato nel corso della prova orale; in ogni caso, lo studente potrà conseguire il punteggio massimo (30/30 e lode) solo nel caso in cui alla prova scritta abbia ottenuto un voto pari o superiore a 27/30.

9. programma esteso

< Fisica Applicata >

Grandezze fisiche e loro unità di misura. Cinematica del punto materiale. Velocità. Accelerazione. Accelerazione di gravità. Moto circolare. Dinamica e leggi di Newton. Forza peso, massa. Attrito. Equazioni fondamentali della statica dei corpi rigidi. Leve. Proprietà elastiche dei materiali. Deformazioni elastiche, sforzi di trazione, compressione, taglio e torsione. Quantità di moto e principio di conservazione. Lavoro, energia e sua conservazione. Potenza meccanica. Fluidostatica. Densità e pressione. Legge di Stevino. Legge di Pascal. Principio di Archimede.

Esperienza di Torricelli e misuratori di pressione. Misura della pressione sanguigna. Sfigmomanometro. Fluidodinamica. Equazione di Bernoulli. Teorema di Torricelli. Effetto Venturi. Idrodinamica della circolazione del sangue. Tensione superficiale. Capillarità. Diffusione. Legge di Fick. Membrane. I gas e le soluzioni. Pressione osmotica. Processi di osmosi in campo biologico. Scale termometriche. Leggi dei gas perfetti. Capacità termica e calori specifici. Cambiamenti di fase, calore latente, propagazione del calore. Principi della termodinamica. Elettrostatica. Proprietà elettriche della materia. Legge di Coulomb. Campo elettrico e potenziale elettrico. Corrente elettrica e strumenti di misura. Resistenza elettrica. Legge di Ohm. Principio di funzionamento dell'elettrocardiogramma. Campi magnetici prodotti da correnti elettriche. Radiazioni elettromagnetiche. Radiazioni non ionizzanti. Radiazioni ionizzanti ed interazione con la materia biologica. Risonanza magnetica.

< Chimica e Propedeutica Biochimica>

Tavola periodica degli elementi. Nomenclatura inorganica. Concetto di mole; numero di Avogadro. Particelle elementari, Isotopi, Elettroni e configurazione elettronica. Numeri quantici e orbitali. Aufbau. Il legame chimico: covalente, ionico; elettronegatività. Strutture di risonanza. Ibridizzazione. Legami deboli.

Stati di aggregazione della materia, Equazione di stato dei gas perfetti. Miscele gassose: legge di Dalton. Tensione di vapore.

% in peso, frazione molare, molalità, g/L, molarità. Passaggi di concentrazione, diluizioni, Titolazioni. Tensione di vapore. Proprietà colligative: variazione della tensione di vapore, della temperatura di fusione e di ebollizione, osmosi e pressione osmotica. Binomio di Van't Hoff, Elettroliti.

Acidi e basi: definizioni di Arrhenius, Brönsted e Lowry, Lewis. Dissociazione dell'acqua. Kw. Legge di diluizione di Ostwald. pH. Calcolo del pH in acidi e basi forti e deboli; idrolisi salina; soluzioni tampone. Indicatori di pH. Diagrammi di distribuzione ionica. Titolazioni acido-base. Acidi e basi poliprotici. Amminoacidi e loro pI. Soluzione satura. Costanti di solubilità ed effetto ione a comune. Reazioni di ossido-riduzione e bilanciamento, potenziali elettrochimici Potenziali standard di riduzione.

Reazioni esotermiche ed endotermiche. Energia libera, entalpia ed entropia. Spontaneità e velocità di reazione. Teoria del complesso attivato. Energia di attivazione. Catalizzatori. Composti del Carbonio

Acidi carbossilici e derivati, esteri, ammidi. Polialcoli. Composti polifunzionali, acidi tricarbossilici. Ossiacidi. Chetoacidi. Amminoacidi. Urea. Peptidi e proteine. Legame peptidico, strutture delle proteine: primaria, secondaria, terziaria, quaternaria. Acidi nucleici. Basi puriniche e pirimidiniche, nucleosidi e nucleotidi, ADP, ATP.

Lipidi. Definizione, proprietà e classificazione. Acidi grassi: saturi, insaturi, polinsaturi. Lipidi di riserva: Triacilgliceroli. Lipidi strutturali di membrana: glicerofosfolipidi, sfingolipidi, cerebrosidi e gangliosidi. Steroli: colesterolo e derivati. Cere. Eicosanoidi.

Glucidi. Monosaccaridi. Reazioni di ossidazione, acidi aldonici, uronici e saccarici. Emiacetali, glicosidi, zuccheri riducenti, anomeri, epimeri, mutarotazione. Dissaccaridi, Polisaccaridi. Proteoglicani.

< Statistica per la Ricerca Sperimentale >

Definizione e obiettivi della statistica. Statistica descrittiva e inferenziale. Nomenclatura: popolazione, campione, unità statistica, carattere, modalità. Campionamento. Classificazione delle variabili statistiche: categoriche o qualitative (nominali; ordinali; binomiali); numeriche o quantitative (discrete e continue). Tabelle a singola e a doppia entrata. Grafici: torta; istogramma; diagramma a barre; poligono di frequenza; grafico di dispersione. Misure di frequenza (rapporti, proporzioni e tassi). Incidenza e prevalenza (puntuale e periodale). Distribuzioni di frequenza reali e teoriche, curva di Gauss. Indici di forma e di curtosi. Misure di associazione e di impatto. Indici di tendenza centrale: definizione, significato e calcolo di moda, media e mediana. Variabilità campionaria. Variabilità: definizione, significato e calcolo di: varianza; deviazione standard; range e percentili. Introduzione alla statistica inferenziale. Inferenza statistica. Coefficiente di correlazione. Significatività statistica; errore alfa e beta. Test di ipotesi, l'ipotesi nulla, l'ipotesi alternativa, il livello alfa e il valore p. Test del chi-quadro; t test per dati appaiati e t test per 2 campioni indipendenti; analisi della relazione tra variabili quantitative, qualitative e miste; regressione lineare semplice.