

FISICA CHIMICA E STATISTICA (DIU111)

1. lingua insegnamento/language

Italiano.

2. contenuti/course contents

Coordinatore/Coordinator: Prof. PAPI MASSIMILIANO

Anno di corso/Year Course: I

Semestre/Semester: 1°

CFU/UFC: 6

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA (DIU01A) - 2 CFU - SSD BIOS-07/A - Prof. Veronica Marabitti
- FISICA APPLICATA (DIU00A) - 2 CFU - SSD PHYS-06/A - Prof. Massimiliano Papi
- STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE (DIU02A) - 2 CFU - SSD STAT-01/B - Prof. Diana Giannarelli

3. testi di riferimento/BIBLIOGRAPHY

- 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/LEARNING OBJECTIVES

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/prerequisites

È necessario che gli studenti abbiano acquisito le conoscenze di algebra, geometria e calcolo

elementare previste nei programmi delle scuole secondarie superiori.

6. metodi didattici/TEACHING METHODS

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/OTHER INFORMATION

/

8. modalità di verifica dell'apprendimento/METHODS FOR VERIFYING LEARNING AND FOR EVALUATION

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/program

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

Struttura dell'atomo. Particelle subatomiche: protoni, neutroni, elettroni. Numero atomico, numero di massa. Isotopi. Configurazione elettronica e concetto di orbitale. Tavola periodica degli elementi, periodicità e proprietà chimiche. Legami chimici: covalente, ionico, dativo. Polarità delle molecole. Legami deboli: interazioni idrogeno e forze di van der Waals. Stati fisici della materia e cambi di stato. Soluzioni: solvente, soluto, tipi di concentrazione (g/L, %, molarità, molalità), diluizioni. Osmosi, diffusione e pressione osmotica. Acqua come solvente biologico: proprietà chimico-fisiche, ionizzazione e prodotto ionico dell'acqua (K_w). Acidi e basi: definizioni di Arrhenius, Brønsted-Lowry. Concetto di pH e pOH. Calcolo del pH in acidi e basi forti. Soluzioni tampone: composizione, meccanismo d'azione, rilevanza biologica. Reazioni chimiche: bilanciamento, reazioni di neutralizzazione, reazioni redox (cenni), energia libera di Gibbs e concetto di spontaneità. Introduzione alle biomolecole: classificazione e ruolo biologico. Carboidrati: struttura e classificazione, monosaccaridi (glucosio, fruttosio, galattosio), disaccaridi (maltosio, lattosio, saccarosio), polisaccaridi (amido, glicogeno, cellulosa). Reazioni di ossidazione degli zuccheri, zuccheri riducenti. Lipidi: classificazione, struttura degli acidi grassi (saturi, insaturi, essenziali), trigliceridi, fosfolipidi, colesterolo. Proprietà fisiche e biologiche.

Proteine: amminoacidi e classificazione. Struttura degli amminoacidi, comportamento acido-base, punto isoelettrico. Legame peptidico. Struttura delle proteine: primaria, secondaria, terziaria, quaternaria.

Cenni su vitamine e sali minerali: classificazione, ruolo nutrizionale e funzioni biochimiche essenziali.

Digestione e assorbimento dei principali macronutrienti: carboidrati, proteine, lipidi. Enzimi digestivi e loro specificità. Variazione del pH lungo l'apparato digerente e sua influenza sull'attività enzimatica. Meccanismi di assorbimento intestinale: diffusione facilitata, trasporto attivo, endocitosi (cenni). Rilevanza biochimica dei prodotti finali della digestione nell'alimentazione e nel metabolismo cellulare.

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.