UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Basic Sciences

1819-1-H4102D001

Obiettivi

Il corso si prefigge di fornire allo studente gli strumenti necessari alla comprensione dei processi vitali a livello molecolare e le basi per identificare i legami causa - effetto dei processi biochimici, chimici e fisici più rilevanti per il curriculum degli studi e la professione del medico. Queste conoscenze costituiranno la base elementare per l'interpretazione delle complesse reazioni che rappresentano la vita e saranno finalizzate ad introdurre lo studente al metodo scientifico di tipo induttivo.

Contenuti sintetici

FISICA: Lo studente apprenderà : I concetti fondamentali della meccanica con particolare riferimento all'equilibrio del corpo umano ; I concetti di base della fisica delle radiazioni, con particolare attenzione per le applicazioni biomediche ; I concetti di base della fluidodinamica, con particolare riferimento al sistema circolatorio umano ; I concetti di base dell'elettrodinamica con particolare riferimento al trasporto del segnale elettrico nel sistema nervoso BIOCHIMICA E CHIMICA E PROPEDEUTICA: BIOCHIMICA : Nella prima parte del corso verranno illustrati: i principi della cinetica chimica, dell'equilibrio chimico, delle reazioni redox e dell'energia ad essi correlata nel quadro generale della termodinamica e dell'elettrochimica, e infine l'auto-ionizzazione dell'acqua sarà trattata, acido / proprietà di base e soluzioni tampone. Nella seconda parte verrà descritta: la reattività delle principali classi di composti organici, tra cui l'isomerismo e lo stereoisomerismo di molecole organiche contenenti atomi di carbonio. Verranno illustrate le proprietà delle principali classi di macromolecole di interesse biologico (proteine, lipidi, carboidrati e acidi nucleici). Inoltre, saranno fornite le conoscenze di base della proteomica e dell'imaging con MS utilizzate per applicazioni cliniche.
BIOCHIMICA . Obiettivi: Fornire i concetti necessari per comprendere i fenomeni biologici e i cambiamenti energetici ad essi connessi ; Spiegare la correlazione tra funzione e struttura molecolare, complessi fenomeni di

comunicazione, interazione e controllo delle funzioni cellulari e tissutali; Spiegare come le funzioni degli organi possono essere regolate in base ai loro particolari processi biochimici, concentrandosi sull'integrazione metabolica

Programma esteso

FISICA DELLE RADIAZIONI:
Cenni di fisica del nucleo.
Decadimento alfa, beta, gamma e reazioni nucleari.
Raggi X.
Interazione radiazione-materia.
Effetti biologici delle radiazioni

BIOMECCANICA
Momento di una forza.
Equilibrio di un corpo con esemplificazioni dell'equilibrio degli arti del corpo umano.
Leve.
Statica del corpo rigido.
Modulo di Young ed elasticità.

ELETTRODINAMICA:

Interazione tra cariche elettriche.
Campo elettrico e potenziale elettrostatico.
Costante dielettrica.
La capacità di un condensatore.
Circuiti elettrici in serie e in parallelo.
Leggi di Ohm.
Corrente stazionaria e di corrente transitoria.
Carica e scarica di un condensatore

MECCANICA DEI FLUIDI:
Legge di Stevino, Archimede, Bernoulli, Poiseuille
Proprietà dei liquidi reali e viscosità
Resistenza idraulica di un condotto.
Tensione superficiale nei liquidi.
Legge di Laplace

OTTICA:
Spettro delle radiazioni elettromagnetiche.
Assorbimento delle radiazioni
Lenti e ottica geometrica
Costruzione delle immagini secondo l’ottica geometrica
Occhio come sistema ottico
Difetti ottici dell'occhio
Teoria della percezione dei colori

CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA:
Chimica generale

Le reazioni e l’equilibrio chimico; reazioni di ossidoriduzione; cinetica e termodinamica (delta H e G) e spontaneità di una reazione
Acidi, basi e soluzioni tampone; equazione di Henderson-Hasselback; pH di una soluzione tampone
Principi di elettrochimica
Chimica bio-organica
Classificazione dei composti organici: Definizione dei gruppi funzionali; Struttura, nomenclatura e proprietà chimico-fisiche dei composti organici.
Alcani e alogeno derivati: reattività e la sostituzione nucleofila;
Alcoli, tioalcoli e ammine: le proprietà chimiche e reattività;
Alcheni e idrocarburi aromatici: il doppio legame e la sua reattività;
Composti carbonilici: reazioni chimiche di aldeidi e chetoni ;
Gli acidi carbossilici: acidità e reattività degli acidi carbossilici; derivati degli acidi carbossilici: esteri, tioesteri, ammidi, anidridi.
Principali classi di molecole di interesse biologico
Lipidi: struttura e la reattività
Carboidrati: struttura, stereochimica e la reattività di monosaccaridi / disaccaridi; il meccanismo di chiusura dell'anello di un carboidrato non ciclica; polisaccaridi.
Nucleosidi, nucleotidi e acidi nucleici: struttura e proprietà di nucleosidi e nucleotidi
Aminoacidi e proteine: classificazione e nomenclatura degli aminoacidi; il legame ammidico e le sue proprietà chimiche; struttura delle proteine.
Conoscenza di base di proteomica clinica e di Imaging con SM.

BIOCHIMICA
Modulo 1: Generale Biochimica
Temi
• Macromolecole: struttura e funzione.
• Enzimi. Controllo delle vie metaboliche. Uso diagnostico di enzimi e isoenzimi.
• energia e metabolismo: le reazioni della vita
• Il fabbisogno energetico e le spese in condizioni diverse. Bioenergetica e metabolismo in condizioni fisiologiche
• metabolismo dei carboidrati: digestione, l'assorbimento. glicolisi aerobica e anaerobica. Il metabolismo del galattosio e fruttosio. Il glicogeno, glicogenolisi.
• I lipidi e gli steroidi
metabolismo dei lipidi: la digestione e l'assorbimento. Catabolismo dei lipidi. Sintesi.
Metabolismo del colesterolo e dei suoi derivati. Il metabolismo dei corpi chetonici.
Lipoproteine plasmatiche e il loro metabolismo
• Gli aminoacidi e nucleotidi: digestione delle proteine, assorbimento e trasporto di aminoacidi. Il metabolismo degli amminoacidi. ciclo dell'urea acidi nucleici: Il metabolismo di nucleotidi purinici e pirimidinici.
Modulo 2) Aspetti di biochimica sensoriale umana e metabolica
Temi
• Ormoni: classificazione, meccanismi biosintetici e il loro controllo. Regolazione ormonale del metabolismo. Ormoni ipotalamici e ipofisari. Gli ormoni tiroidei. La corteccia surrenale. Gli ormoni

•Biochimica sistematica Umana

- Regolazione della glicemia in condizioni fisiologiche e in condizioni di diabete mellito.
- Metabolismo epatico e biochimica sistematica del fegato. Metabolismo dell’etanolo assunto con le bevande. Detossificazione metabolica di composti tossici, farmaci e xenobiotici.
- Metabolismo del collagene e patologie correlate.
- Regolazione del calcemia e metabolismo minerale.

- Struttura, composizione, ruolo e metabolismo delle diverse classi di lipoproteine plasmatiche. Metabolismo degli eritrociti, coagulazione del sangue, trasporto di ossigeno nel sangue.

- Regolazione ormonale dei metabolismi.

- Approcci base alla nanomedicina in campo terapeutico, diagnostico e rigenerativo. Aspetti nutrizionali in condizioni fisiologiche e patologiche. Aspetti tecnologici di dosaggio di diverse macromolecole biochimiche coinvolte in vari processi metabolici.

Prerequisiti

Conoscenze elementari di matematica, chimica e biologia

Modalità didattica

Lezioni frontali e esercitazioni.

Materiale didattico

Zinke-Allmang, Sills, Nejat, Galiano-Riveros, "Physics for the life sciences", Nelson Education

Inorganic Chemistry, 3rd or 4th Edition, Shriver and Atkins

A guidebook to mechanism in organic chemistry, 6^{th} Edition, Sykes

Biochemistry with cklinical aspects, T. Devlin

Biochemistry, Berg et al, 5th Edition

Come ci cureremo domani. La scommessa della nanomedicina. M. Masserini

Periodo di erogazione dell'insegnamento

secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame scritto con discussione orale dello scritto ed eventuale approfondimento di uno o più argomenti. Le domande proposte nell'esame scritto saranno costruite in modo da poter valutare le capacità e competenze acquisite in accordo agli obiettivi del corso. Il voto finale sarà calcolato come media dei voti ottenuti nei singoli moduli (Chemistry, Biochemistry, Physics) , pesata in base al numero di crediti di ogni modulo. Ogni modulo richiederà un esame scritto e orale .

Orario di ricevimento

Su appuntamento, tel 0264488203