



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA**

## **COURSE SYLLABUS**

### **Scienze Propedeutiche**

1819-1-H4101D252

---

#### **Obiettivi**

##### **CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA:**

Lo studente deve acquisire le conoscenze su: Atomi: e legami, proprietà della materia, aspetti qualitativi e quantitativi delle reazioni chimiche. Reazioni di equilibrio. Catalisi delle trasformazioni chimiche. Aspetti energetici delle reazioni chimiche. Acidi, basi e soluzioni tampone. Sistemi tampone biologici. Classificazione, struttura, reattività e proprietà generali dei composti organici finalizzate alla interpretazione dei processi biochimici.

Composti di rilevante interesse biologico. Polimeri biologici.

##### **FISICA MEDICA E BIOFISICA:**

Fisica delle radiazioni ed effetti biologici delle radiazioni. Biomeccanica: Statica. del corpo rigido con applicazioni all'equilibrio degli arti del corpo umano. Elementi di termodinamica: 1° e 2° principio della termodinamica ed entropia. Cenni di elettrostatica e ed elettrodinamica: Cariche elettriche e circuiti elettrici. Cenni di Meccanica dei fluidi: fluidi ideali e fluidi reali Elementi di Ottica: funzionamento del sistema visivo umano.

##### **PRINCIPI DI PROTEOMICA**

Lo studente deve acquisire le conoscenze teorico-pratiche per l'isolamento, la purificazione e la caratterizzazione delle proteine.

## **Contenuti sintetici**

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 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.

Il corso si prefigge di fornire le conoscenze di base teorico-pratiche per lo studio e la caratterizzazione del proteoma umano

## **Programma esteso**

### **CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA:**

REAZIONI DI EQUILIBRIO - L'equilibrio chimico - Posizione dell'equilibrio, costante di equilibrio e fattori che le influenzano - La cinetica delle reazioni chimiche - Velocità di reazione e fattori che la influenzano CATALISI DELLE TRASFORMAZIONI CHIMICHE - catalizzatori: come modificano la velocità delle reazioni chimiche -Catalizzatori enzimatici e loro attività e specificità ASPETTI ENERGETICI DELLE REAZIONI CHIMICHE - Elementi di elettrochimica: potenziali redox e spontaneità delle reazioni di ossidoriduzione -Elementi di termodinamica: stato di un sistema, funzioni di stato e variabili termodinamiche, trasformazioni termodinamiche. -Elementi di termodinamica: interpretazione della spontaneità delle reazioni chimiche

attraverso le funzioni di stato (entropia, entalpia, energia libera) -Spontaneità delle reazioni di equilibrio

ACIDI E BASI -Equilibri acido-base: definizioni di acido e base, forza degli acidi e delle basi in acqua; calcolo approssimato del pH - Acidità e basicità di soluzioni saline - Soluzioni

tampone e loro potere tampone - I sistemi tampone del sangue

CLASSIFICAZIONE, PROPRIETÀ GENERALI DEI COMPOSTI ORGANICI FINALIZZATE ALLA INTERPRETAZIONE DEI PROCESSI BIOCHIMICI - Proprietà chimico-fisiche - Isomeria strutturale e stereoisomeria – Isomeri ottici e isomeri geometrici - Struttura dei composti di coordinazione e loro importanza biologica

STRUTTURA, NOMENCLATURA E REATTIVITA' DEI COMPOSTI ORGANICI - Idrocarburi, Alcoli, tioalcoli e analoghi; Amine, Composti carbonilici Acidi carbossilici e derivati degli acidi carbossilici, Composti polifunzionali

COMPOSTI DI RILEVANTE INTERESSE BIOLOGICO - Lipidi, Carboidrati, Aminoacidi, Nucleotidi

POLIMERI BIOLOGICI Polisaccaridi, Peptidi e Proteine, Acidi nucleici

### **FISICA MEDICA e BIOFISICA**

FISICA DELLE RADIAZIONI: - Cenni di fisica del nucleo. – Decadimenti radioattivi. - Decadimento alfa, beta, gamma e reazioni nucleari. - Emissione ed assorbimento di radiazioni corpuscolari e elettromagnetiche. - 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. - Meccanica della locomozione. - Statica del corpo rigido. - Modulo di Young ed elasticità. - Modulo di compressione e di taglio. - Flessioni, torsioni, fratture.

TERMODINAMICA: - Sistemi e stati termodinamici - Transizioni di fase - Trasformazioni dei gas perfetti - 1° principio della termodinamica - 2° principio della termodinamica ed entropia - Entalpia ed energia libera.

ELETTRODINAMICA: - Interazione tra cariche elettriche. - Campo elettrico e potenziale elettrostatico. - Distribuzione di cariche elettriche: dipolo elettrico e strato dipolare. - Significato della costante dielettrica. - La capacità di un condensatore. - Circuiti elettrici. - Leggi di Ohm. - Concetto di corrente stazionaria e di corrente transitoria. - Carica e scarica di un condensatore  
MECCANICA DEI FLUIDI: - Legge di Stevino - Principio di Archimede - Teorema di Bernoulli - Proprietà dei liquidi reali e concetto di viscosità - Concetto di resistenza idraulica di un condotto. - Tensione superficiale nei liquidi. - Tensioattivi; fenomeni di adesione e capillarità. - Legge di Laplace

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

## **PRINCIPI DI PROTEOMICA**

Descrizione delle proprietà delle proteine utilizzabili per il loro isolamento. Descrizione delle tecniche disponibili per la loro estrazione e purificazione (solubilità, tecniche cromatografiche quali la cromatografia a scambio ionico, per gel filtrazione per affinità, elettroforesi mono e bidimensionale, elettroforesi capillare). Descrizione del proteoma umano e delle principali tecniche di proteomica, dei suoi obiettivi e delle informazioni che si possono ottenere, delle modalità di ottenimento con esemplificazioni di applicazioni in campo clinico.

## **Prerequisiti**

Al fine di uniformare le conoscenze di base della classe, la Scuola di Medicina organizza precorsi di fisica e di chimica che si svolgeranno, con lezioni formali ed esercitazioni, secondo quanto riportato nel calendario didattico.

## **Modalità didattica**

Lezioni frontali, esercitazioni, laboratori

Frequenza obbligatoria al 70% di ogni attività

## **Materiale didattico**

### **CHIMICA e PROPEDEUTICA BIOCHIMICA:**

A. Fiecchi, M. Galli Kienle, A. Scala Chimica e Propedeutica Biochimica Ed. Edi Ermes.

E. Santaniello, M. Alberghina, M. Coletta, S. Marini Principi di Chimica Generale e Organica Ed. PICCIN

F.A. Bettelheim, W.H. Brown, M.K. Campbell, S.O. Farrell Chimica e Propedeutica Biochimica Edises

## **FISICA MEDICA e BIOFISICA:**

D. Scannicchio e L. Giroletti "Elementi di fisica biomedica" Edises

## **PRINCIPI DI PROTEOMICA**

Voet D, Voet JG. BIOCHIMICA Zanichelli; Voet D, Voet JG, Pratt CW, FONDAMENTI DI BIOCHIMICA (2005) Zanichelli; Materiale didattico fornito dal docente

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

No prove in itinere

La valutazione consisterà in una prova scritta che servirà ad accertare il livello di conoscenza e di comprensione degli argomenti trattati durante il corso e la capacità di saper risolvere i problemi. Trattandosi di corso integrato, la valutazione riguarderà tutti e tre i moduli.

Pertanto lo studente dovrà rispondere a:

## **CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA e PROTEOMICA**

4 Domande a Risposta Aperta (anche con esercizi numerici) riguardanti rispettivamente gli argomenti di chimica generale, chimica organica, composti biologici e proteomica

15 Quiz a risposta singola con 5 risposte di cui una sola esatta

## **FISICA MEDICA e BIOFISICA**

5 Domande a Risposta Aperta (con esercizi numerici)

Attraverso questa parte scritta verrà valutata la capacità espositiva e di sintesi.

Prova orale su valutazione dei docenti (colloquio di discussione sullo scritto)

La prova orale servirà a chiarire criticità emerse dalla prova scritta ed a verificare le capacità di comunicazione dello studente e verterà sugli argomenti oggetto della prova scritta.

**Orario di ricevimento**

