UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Biological Chemistry

2627-2-E1302Q073

Obiettivi

Il corso si propone di impartire le conoscenze introduttive alla biochimica che costituiscono il bagaglio conoscitivo e concettuale indispensabile per il successivo approfondimento di qualsiasi fenomeno biologico a livello molecolare e cellulare. In particolare, il programma verte su chimica delle proteine, enzimologia e metabolismo. Nell'ambito di tali tematiche, il corso tratterà i contenuti fondamentali pur senza intenti di sistematicità. Esso intende infatti chiarire innanzitutto la logica che governa i fenomeni descritti, fornendo così una chiave di lettura che faciliti la comprensione dei processi molecolari e metabolici nel loro insieme.
Una parte significativa del corso consisterà di esercitazioni teoriche in cui gli studenti saranno addestrati all'utilizzo di semplici leggi chimico-fisiche che governano i fenomeni biologici.

1. Conoscenze e capacità di comprensione. Le conoscenze erogate forniscono gli strumenti per la comprensione dei fenomeni biologici a livello molecolare e cellulare.
2. Conoscenze e capacità di comprensione applicate. Le conoscenze costituiscono una base conoscitiva iniziale per l'approccio dei problemi sperimentali in ambito biologico.
3. Autonomia di giudizio. Il corso fornisce una iniziale base conoscitiva per la comprensione della letteratura scientifica e per la valutazione critica delle problematiche legate alla sperimentazione biologica.
4. Abilità comunicative. Il corso fornisce alcuni elementi basilari del linguaggio scientifico correntemente utilizzato nell'ambito della ricerca biologica.
5. Capacità di apprendere. La base conoscitiva fornita dal corso è presupposto indispensabile per un efficace apprendimento di contenuti erogati nel successivo percorso formativo in molteplici ambiti della biologia.

Contenuti sintetici

PRIMO MODULO:

- Le interazioni non covalenti in soluzione acquosa
- Livelli di organizzazione strutturale e proprietà delle proteine

- Enzimologia
- Proteine allosteriche

SECONDO MODULO:

- Il metabolismo

Programma esteso

PRIMO MODULO:

1 - GENERALITA'
Struttura e proprietà generali dell'acqua. Interazioni non covalenti intra- e intermolecolari: implicazioni nelle proprietà delle molecole biologiche. Dissociazione acido-base in soluzione acquosa. Soluzioni tampone.
2 - LIVELLI DI ORGANIZZAZIONE STRUTTURALE E PROPRIETÀ DELLE PROTEINE
Struttura degli aminoacidi presenti nelle proteine. Proprietà fisiche degli amminoacidi. Proprietà acido-base degli amminoacidi. Natura del legame peptidico. Proteine: definizione dei diversi livelli organizzativi. Proteine dotate di sola struttura secondaria. Proprietà fisiche delle proteine. Criteri di classificazione delle proteine. Cenni sui meccanismi di ripiegamento delle proteine. Cenni sui metodi di previsione della struttura tridimensionale delle proteine sulla base della struttura primaria
3 - GLI ENZIMI
Fattori coinvolti nei meccanismi di catalisi enzimatica. Esempi di meccanismi di reazioni catalizzate da enzimi. Cinetica enzimatica allo stato stazionario. Fattori fisici che influenzano l'attività enzimatica. Regolazione dell'attività enzimatica: ruolo di inibitori e attivatori.
4 - PROTEINE ALLOSTERICHE
Definizione e ruolo adattativo delle proteine allosteriche. Fondamenti molecolari dell'allostericità. Modelli interpretativi dei meccanismi molecolari del comportamento allosterico. Alcuni esempi di proteine allosteriche. Le globine.

SECONDO MODULO:

5 - IL METABOLISMO
a) Il piano generale del metabolismo. Il metabolismo energetico; il ruolo dell'ATP nel metabolismo energetico e nel trasferimento di energia chimica. b) La glicolisi aerobica e anaerobica. c) Principi generali dell'ossidoriduzione. Il metabolismo ossidativo: ciclo del citrato e fosforilazione ossidativa; l'accoppiamento chemioosmotico. d) Gluconeogenesi e glicogeno. e) Principi generali del controllo ormonale del metabolismo: il caso di adrenalina, glucagone e insulina. f) La via dei pentoso-fosfati: ruoli metabolici della glucosio 6-fosfato deidrogenasi. I coenzimi NAD e NADP e differenziazione dei loro ruoli metabolici. g) Il metabolismo dei lipidi: assimilazione, degradazione, immagazzinamento, biosintesi e meccanismi regolativi. I corpi chetonici. h) Difetti metabolici e diabete. i) cenni sul metabolismo del colesterolo e degli ormoni steroidei j) Il metabolismo dell'azoto: il ricambio di amminoacidi e proteine; l'autofagia; il catabolismo e la biosintesi degli amminoacidi; il catabolismo e la biosintesi dell'azoto proteico; il ruolo delle amminotransferasi. k) Il ciclo dell'azoto. l) L'integrazione del metabolismo.

Prerequisiti

Conoscenza di chimica generale e chimica organica organica; i principi dell'equilibrio chimico e della cinetica chimica; principi della termodinamica classica; elementi base di biologia cellulare.

Modalità didattica

64 ore, 32 lezioni da 2 ore costituite da: una parte in modalità erogativa (didattica erogativa, DE) focalizzata sulla presentazione-illustrazione di contenuti, concetti, principi scientifici; una parte in modalità interattiva (didattica interattiva, DI), che prevede interventi didattici integrativi, discussione di casi di studio.

Tutte le attività sono svolte in presenza
L'insegnamento verrà tenuto in lingua italiana

Materiale didattico

Sul primo modulo del corso è disponibile un testo curato da P. Tortora, D. Prosperi, e M. Colombo dal titolo: "Principi di Biochimica". Ed. Scientifiche Falco, ISBN: 9791280774613. Questo testo contiene tutto il materiale relativo alla parte generale sulle proteine e enzimologia necessario per sostenere l'esame di profitto.

Inoltre, si consiglia a discrezione, il seguente Materiale di consultazione

- Campbell e Farrell: “Biochimica”, Edises
- Nelson, Cox: “Principi di biochimica di Lehninger”, Ed. Zanichelli
- Mathews, Van Holde, Ahern: “Biochimica”, Casa Editrice Ambrosiana.
- Sono inoltre disponibili gratuitamente online ulteriori supporti (sito e-learning del corso), in particolare una raccolta di presentazioni Power point che includono tutte le tematiche e i contenuti relativi al metabolismo trattati a lezione.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Gli studenti devono sostenere due esami scritti a quiz e una o più domande aperte, uno per ciascun modulo, inclusivi di tutti i contenuti dei rispettivi moduli. L'attribuzione del punteggio nelle prove scritte avverrà in accordo alle regole che saranno esposte all'inizio del corso in apposita tabella punteggi sulla piattaforma e-learning per gli studenti iscritti al corso stesso. Segue un esame orale per tutti gli studenti che non hanno sostenuto in toto o in parte le prove parziali o per coloro i quali sono risultati insufficienti in una o entrambe le prove. Un esame orale completo è sempre possibile per gli studenti che non hanno sostenuto le prove parziali.

Orario di ricevimento

I docenti ricevono per appuntamento.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ