UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Biochemistry and Microbiology

2021-2-E3201Q108

Obiettivi

L'insegnamento si propone di fornire conoscenze sul rapporto tra struttura e funzione delle biomolecole al fine di comprendere i fondamenti dei processi biochimici che avvengono negli organismi viventi (modulo di biochimica) e sulla biologia dei microrganismi con particolare attenzione alla diversità morfofunzionale, ai processi biogeochimci da essi promossi, nonché agli aspetti evolutivi ed ecologici (modulo di microbiologia. Gli obiettivi specifici sono dettagliati nei syllabi dei due moduli e riguardano **1. Conoscenza e capacità di comprensione; 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione; 3. Autonomia di giudizio; 4. Abilità comunicative; 5. Capacità di apprendimento.**

Contenuti sintetici

L'insegnamento tratta:

1. della struttura e della funzione delle biomolecole semplici, polimeriche e complesse;
2. delle modalità con cui le reazioni biochimiche avvengono negli organismi viventi;

3. del ruolo dell'ambiente in cui avvengono le reazioni biochimiche;
4. delle modalità con cui le reazioni biochimiche possono essere controllate sia fisiologicamente sia artificialmente.
5. della descrizione delle reazioni biochimiche e come queste si sviluppano all'interno di percorsi detti vie metaboliche.
6. delle principali tecniche di studio delle biomecole.
7. della struttura, funzione ed evoluzione delle cellule microbiche,

8. delle metodologie tradizionali e innovativi e dei specifici habitat microbici
9. delle analisi delle comunità microbiche, della sistematica e di elementi di genetica microbica.

Programma esteso

1. Biomolecole: aminoacidi: struttura e proprietà. Il legame peptidico e la struttura primaria delle proteine. Struttura secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine. I pigmenti respiratori e il trasporto dell'ossigeno. Monosaccaridi e polisaccaridi. Nucleotidi e acidi nucleici. Lipidi: struttura e funzioni. Le membrane biologiche: struttura e trasporto di soluti.

2. Gli enzimi: classificazione e catalisi. Coenzimi e vitamine. Cinetica enzimatica: equazione di Henri-Michaelis-Menten. Il dosaggio enzimatico. Equazione dei doppi reciproci.

3. L'acqua: sostanze idrofile e idrofobe. pH e sistemi tampone.

4. Inibizione enzimatica: inibizione reversibile e irreversibile. Enzimi allosterici. Esempi di erbicidi e insetticidi che agiscono come inibitori enzimatici.

5. Principi di bioenergetica e di metabolismo. Ruolo dell'ATP e dei trasportatori di elettroni. Catabolismo. Glicolisi: le reazioni, gli enzimi e gli intermedi. Via dei pentoso fosfati. Fermentazione lattica e alcoolica. Ciclo di Krebs e reazioni anaplerotiche. Ciclo del gliossilato. Beta-ossidazione degli acidi grassi. Degradazione degli aminoacidi e ciclo dell'urea. Il flusso elettronico mitocondriale e la biosintesi dell'ATP. Catalisi rotazionale. Inibitori e disaccoppianti della fosforilazione ossidativa. Le ossidasi a funzione mista. Biotrasformazione degli xenobiotici. Ruolo del glutatione. Anabolismo: gluconeogenesi, biosintesi degli acidi grassi e biosintesi di aminoacidi. Ciclo dell'azoto. Organicazione del carbonio: ciclo di Calvine e fotosintesi.

6. Tecniche biochimiche di base: preparazione dei campioni, centrifugazione, elettroforesi, tecniche immunologiche ed enzimatiche. Enzimi come biomarker ambientali.
7. excursus storico sulle principali scoperte e personalità di spicco che hanno permesso lo sviluppo della microbiologia; evoluzione microbica. Origini della vita sulla Terra. Fisiologia microbica. Principi della crescita microbica. Strutture e funzioni (Bacteria, Archea, Eukarya unicellulari). Metabolismo microbico. Cicli Biogeochimici. Principi generali e descrizione specifica dei cicli di C, N, P e S

8. Antibiotici e quorum sensing
9. Sistematica microbica. Genetica dei microrganismi. Trasferimento genico orizzontale, sistemi a due componenti, esempi di regolazione trascrizionale e post-traduzionale. Simbiosi. Principi ed esempi di differenti forme di simbiosi che coinvolgono diverse categorie di microrganismi.

Prerequisiti

Conoscenze di base di biologia cellulare, chimica generale, chimica organica e termodinamica

Modalità didattica

Lezioni frontali per un totale di 12 cfu, equivalenti a 96 ore. Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si

svolgeranno in modalità mista: parziale presenza e tutte le lezioni saranno videoregistrate asincrone.

Materiale didattico

Il corso sarà svolto con l’ausilio di diapositive, video e articoli scientifici. Tutto il materiale didattico proiettato ed il materiale di approfondimento viene messo a disposizione degli studenti sulla piattaforma e-learning dell’Ateneo. Testi consigliati: Biologia dei Microrganismi (Dehò-Galli – Casa Editrice Ambrosiana); Brock – Biologia dei Microrganismi (Madigan, Martinko, Stahl, Clark – Casa Editrice PEARSON).

Nelson & Cox, Introduzione alla biochimica del Lehninger, Zanichelli ed., 2018. I testi sono reperibili per il prestito personale in un numero ridotto di copie presso la biblioteca di scienze; sono disponibili cartacei presso tutte le librerie universitarie oppure come e-book presso la biblioteca di ateneo.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La verifica delle conoscenze apprese verrà effettuata in tre momenti distinti: 1. Una prova orale di biochimica consistente nella discussione di due argomenti scelti dal docente tra quelli trattati durante il corso; 2. una prova d’esame scritta su argomenti di microbiologia suguita da una prova orale di microbiologia, durante la quale si approfondiscono gli elementi di debolezza individuati durante la prova scritta. L'esame si considera superato se lo studente consegue una votazione risultante dalla media matematica dei due esiti ottenuti dalla prova (1) e dalle prove (2) compresa tra 18 e 30 trentesimi. Altri dettagli sulle modalità sono specificati ai syllabi dei due moduli.

Orario di ricevimento

Su appuntamento scrivendo a andrea.franzetti@unimib.it (Microbiologia) e a paolo.parenti@unimib.it (Biochimica)