

BIOCHIMICA GENERALE E MEDICA (FV000011)

1. lingua insegnamento

Italiano.

2. contenuti

Coordinatore/Coordinator: Prof. ANDREA URBANI

Anno di corso/Year Course: II

Semestre/Semester: 1°

CFU/UFC: 10

Moduli e docenti incaricati /Modules and lecturers:

- BIOCHIMICA GENERALE E MEDICA (FV000011) - 10 CFU - SSD BIO/10 - Prof. Andrea Urbani, Federica Iavarone, Viviana Greco

3. testi di riferimento

NELSON, D.L., COX, M. M. *Principi di biochimica di Lehninger*. Zanichelli, Ottava edizione, 2022.

MACCARRONE, M. *Fondamenti di biochimica umana*. Zanichelli, Prima edizione 2021.

È necessario che lo studente abbia il testo *Principi di biochimica di Lehninger*, potrà inoltre integrare con il secondo consigliato o altro testo dopo approvazione del docente.

4. obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire allo studente le competenze necessarie per conoscere e comprendere le basi molecolari della vita e i processi biochimici che sottostanno al funzionamento dell'organismo umano.

Conoscenza e capacità di comprensione - (Dublino 1) Al termine del corso lo studente deve dimostrare di conoscere e comprendere le basi biochimiche dei processi biologici, le relazioni tra struttura e funzione nelle principali classi di macromolecole biologiche (acidi nucleici, carboidrati, lipidi e proteine), le principali vie metaboliche dei glucidi, lipidi, amminoacidi e nucleotidi e i meccanismi di integrazione e regolazione metabolica, con particolare attenzione alla regolazione ormonale.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate - (Dublino 2) Al termine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per interpretare e spiegare in chiave biochimica i fenomeni biologici, il funzionamento di organi e tessuti e le basi molecolari delle principali patologie dell'uomo. Infine, lo studente deve dimostrare di essere in grado di utilizzare le conoscenze biochimiche acquisite per la comprensione di altre discipline e per l'applicazione pratica in laboratori di analisi e di ricerca.

Autonomia di giudizio - (Dublino 3) Al termine del corso lo studente deve sapere discutere autonomamente e analizzare criticamente i meccanismi molecolari alla base del metabolismo delle biomolecole. L'autonomia di giudizio sarà stimolata, durante l'erogazione delle lezioni frontali, con la richiesta agli studenti di fornire la propria interpretazione a problematiche biochimiche. L'autonomia di giudizio sarà inoltre favorita dalla discussione di casi clinici e dalla lettura di articoli

scientifici selezionati. Al momento dell'esame, lo studente sarà valutato anche per il livello di autonomia di giudizio raggiunto.

Abilità comunicative – (Dublino 4) Al termine del corso lo studente deve essere in grado di esporre e spiegare le proprie conoscenze biochimiche anche ad interlocutori non esperti con rigore logico, proprietà di linguaggio e terminologia scientifica corretta. Inoltre, lo studente deve essere in grado di saper riconoscere e scrivere le formule di struttura dei principali metaboliti e biomolecole.

Capacità di apprendere – (Dublino 5) Al termine del corso lo studente deve essere in grado di valutare le proprie conoscenze e competenze e, conseguentemente, di implementarle e/o aggiornarle attingendo autonomamente da testi, articoli scientifici e piattaforme online

5. prerequisiti

È necessario che lo studente abbia le conoscenze di Fisica, Chimica; sono per altro estremamente utili conoscenze di base di Biologia.

6. metodi didattici

La didattica del corso si articola in lezioni frontali che si avvalgono dell'ausilio di slides.

Nel caso di emergenza da parte di un docente, potrebbe rendersi necessaria l'erogazione di parte o tutte le lezioni frontali con modalità on-line, sia in streaming che registrata tramite piattaforme Teams e/o Blackboard.

7. altre informazioni

Il Docente è a disposizione per informazioni sul corso e per chiarimenti sulle lezioni con appuntamento tramite posta elettronica o, se per una veloce richiesta, alla fine delle lezioni.

8. modalità di verifica dell'apprendimento

È previsto un esame finale scritto e orale sugli argomenti del corso. La preparazione dello studente sarà valutata in base alla capacità di descrivere i processi biochimici in modo chiaro e scientificamente rigoroso e di saper collegare i vari argomenti, dimostrando di aver compreso la logica biochimica. Lo studente consegue la lode se la sua votazione media è di 30/30 e almeno uno dei tre docenti ha proposto la lode.

9. programma esteso

BIOCHIMICA

Glucidi

Chimica e proprietà: Analisi della struttura e delle proprietà dei monosaccaridi e loro derivati, disaccaridi, omo- e etero-polisaccaridi di rilevanza biologica, e proteoglicani.

Ruolo biologico del glucosio: Approfondimento sulle funzioni del glucosio nel metabolismo cellulare e nel contesto energetico. Interazioni con le vie metaboliche principali e il loro controllo.

Lipidi

Definizione, proprietà e classificazione: Studio degli acidi grassi saturi, insaturi e polinsaturi. Analisi dei lipidi di riserva come i triacilgliceroli, e dei lipidi strutturali di membrana come glicerofosfolipidi,

fosfosfingolipidi e glicosfingolipidi.

Steroli e Lipoproteine: Struttura e funzione del colesterolo, eicosanoidi, lipoproteine e il loro ruolo nel metabolismo lipidico.

Proteine

Struttura e funzioni: Analisi degli amminoacidi, struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine. Approfondimento su proteine a molti domini, proteine mosaico e strutture super-secondarie.

Chaperon molecolari: Ruolo delle chaperon molecolari nella corretta piegatura delle proteine e nella prevenzione di malattie da malfolding proteico.

Relazione struttura-funzione: Analisi delle famiglie di proteine come proteine fibrose, globulari e immunoglobuline. Focus sull'emoglobina e sul trasporto dell'ossigeno.

Proteomica: Studio delle proteine coinvolte nella regolazione del metabolismo e nelle risposte cellulari. Introduzione alle tecniche proteomiche come la spettrometria di massa per l'identificazione e la quantificazione delle proteine.

Membrane Biologiche e Trasporto

Architettura delle membrane: Struttura del doppio strato lipidico e modelli di membrana. Differenziazione tra proteine integrali e periferiche di membrana.

Trasporto transmembrana: Meccanismi di trasporto attivo e passivo, trasporto di ioni e soluti. Studio delle pompe di trasporto attivo, trasportatori, canali ionici e porine.

Danno e protezione delle membrane: Meccanismi di danneggiamento delle membrane e strategie di protezione cellulare.

Vitamine e Coenzimi

Vitamine liposolubili: Studio delle vitamine A, D, E e K.

Vitamine idrosolubili: Ruolo delle vitamine del gruppo B (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, B12) e della vitamina C. Analisi della funzione dei coenzimi correlati.

Enzimi

Catalisi biologica: Introduzione agli enzimi come catalizzatori biologici, con un focus sulle basi della termodinamica.

Cinetica enzimatica: Equazione di Michaelis-Menten, cinetica allo stato pre-stazionario, inibizione enzimatica e regolazione.

Catalisi e regolazione: Regolazione dell'attività enzimatica e controllo del flusso metabolico. Differenziazione tra reazioni all'equilibrio e non all'equilibrio.

Bioenergetica

Energia cellulare: Ruolo dell'ATP e delle reazioni di trasferimento del gruppo fosforico. Studio della fosforilazione a livello del substrato e della fosforilazione ossidativa mitocondriale.

Metabolismo ossidativo: Ossidoriduzioni biologiche, trasporto degli elettroni e cinetica del trasporto transmembrana.

Metabolismo dei Glucidi

Digestione e catabolismo: Analisi della digestione dei carboidrati e del catabolismo degli esosi (glucosio, fruttosio, galattosio).

Glicolisi e regolazione: Approfondimento sulla glicolisi, sui destini del piruvato (anaerobico e aerobico), e sui meccanismi di regolazione della via.

Vie anaboliche e cataboliche: Studio della via dei pentosi fosfato, gluconeogenesi, glicogenosintesi e glicogenolisi.

Metabolismo glucidico nelle malattie: Approfondimento sul metabolismo del glucosio nelle cellule tumorali.

Metabolismo dei Lipidi

Digestione e ossidazione: Aspetti biochimici della digestione lipidica e della beta-ossidazione degli acidi grassi.

Biosintesi e regolazione: Biosintesi degli acidi grassi, dei glicerofosfolipidi, degli sfingolipidi e del colesterolo. Studio del metabolismo dei corpi chetonici.

Lipoproteine e controllo ormonale: Metabolismo delle diverse classi di lipoproteine e regolazione ormonale del metabolismo lipidico.

Metabolismo degli Amminoacidi e Ciclo dell'Urea

Catabolismo degli amminoacidi: Transaminazione, deaminazione, ciclo dell'urea e regolazione.

Metabolismo del carbonio: Catabolismo degli amminoacidi gluco- e cheto-genici. Approfondimento sugli errori congeniti del metabolismo amminoacidico.

Metabolismo dei Nucleotidi

Sintesi e degradazione: Biosintesi e catabolismo dei nucleotidi purinici e pirimidinici, regolazione e vie di salvataggio.

Errori congeniti: Cenni sulle patologie correlate al metabolismo dei nucleotidi.

Ormoni e Regolazione del Metabolismo

Ormoni e loro effetti: Studio degli ormoni peptidici, amminici, steroidei e delle sostanze ormonosimili. Focus sui meccanismi molecolari di trasduzione del segnale.

Regolazione ormonale: Approfondimento sulla regolazione ormonale del metabolismo energetico.

Vie dell'Informazione e Proteomica

Metabolismo del DNA, RNA e proteine: Principi di regolazione genica e sintesi proteica.

Proteomica funzionale: Introduzione alle tecniche di analisi proteomica per lo studio della regolazione delle proteine, delle vie metaboliche e dell'espressione genica.