UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Biochemistry

2425-2-E2702Q045

Obiettivi

Acquisire i fondamenti dei processi biochimici che avvengono negli organismi viventi con particolare attenzione alla catalisi enzimatica e al rapporto struttura/funzione delle biomolecole.

Conoscenze e capacità di comprensione
Al termine del corso lo studente conosce:

- i metodi con cui gli organismi viventi ricavano l'energia necessaria a svolgere tutte le manifestazioni della vita;
- i metodi per lo studio delle proprietà delle macromolecole soprattutto proteine, enzimi e acidi nucleici;
- i metodi utilizzati per la determinazione della velocità di una reazione enzimatica;
- le vie cataboliche e anaboliche e i metodi utilizzati dai viventi per coordinare i percorsi metabolici.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate
Al termine del corso lo studente è in grado di:

- calcolare il punto isoelettrico di un aminoacido o di altro metabolita;
- calcolare le costanti cinetiche che governano una reazione enzimatica;
- calcolare il peso molecolare di una proteina.

Autonomia di giudizio

Saper individuare i metodi più appropriati per analizzare inibitori enzimatici.

Abilità comunicative

Saper descrivere in forma scritta in modo chiaro e sintetico ed esporre oralmente con proprietà di linguaggio gli obiettivi, il procedimento ed i risultati delle elaborazioni effettuate

Capacità di apprendere

Essere in grado di applicare le conoscenze acquisite in ambiti differenti da quelli presentati durante il corso ed approfondire gli argomenti trattati nella letteratura scientifica concernente gli aspetti del metabolismo.

Contenuti sintetici

Modulo I

BIOCHIMICA

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.

Programma esteso

Programma dettagliato

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 Calvin e fotosintesi.

6. Tecniche biochimiche di base: preparazione dei campioni, centrifugazione, elettroforesi, tecniche immunologiche ed enzimatiche. Enzimi come biomarker ambientali.

Prerequisiti

Per seguire l'insegnamento conn profitto è necessario che lo studente abbia acquisito, senza tuttavia che debba aver superato i rispettivi esami:

1. conoscenze di chimica generale, in particolare sulla struttura dei legami chimici e sulle proprietà degli elementi;
2. conoscenze di chimica del carbonio e delle proprietà chimico-fisiche delle molecole organiche nella loro diversità ecomplessità;
3. conoscenze di termodinamica.

Non sono previste propedeuticità

Modalità didattica

21 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza

Materiale didattico

Il materiale didattico comprende:

Diapositive delle lezioni, filmati e animazioni proiettati in aula sono disponibili sul sito e-learning.

Il testo consigliato è: Nelson and Cox, Introduzione alla biochimica di Lehninger Zanichelli ed., 2023. Esso è reperibile per il prestito personale in un numero ridotto di copie presso la biblioteca di scienze; è acquistabile cartaceo con sconto sul prezzo di copertina presso tutte le librerie universitarie oppure è disponibile ad un prezzo inferiore come e-book presso la casa editrice o ancora presso la biblioteca di ateneo è possibile scaricare l' e-book in modo da poterlo consultare offline per un periodo predeterminato di tempo. Edizioni precedenti del testo sono comunque valide.

Sono forniti alcuni siti internet su cui approfondire conoscenze utili a completare la preparazione di base.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale. L'esame si considera superato se lo studente consegue una votazione compresa tra 18 e 30 trentesimi.
18-19: preparazione su un numero ridotto di argomenti presenti nel programma del corso, con capacità di trattazione e analisi limitate che, nel caso della prova orale, emergono solo a seguito dell'aiuto e delle domande del docente; competenza espositiva e lessico non sempre corretti, con una capacità di elaborazione critica limitata;
20-23: preparazione su una parte degli argomenti presenti nel programma del corso, capacità di analisi autonoma solo su
questioni puramente pratiche ed esecutive, uso di un lessico corretto anche se non del tutto accurato e chiaro e di una
capacità espositiva a tratti incerta;
24-27: preparazione su un numero ampio di argomenti trattati nel programma del corso, capacità di svolgere in modo
autonomo l'argomentazione e l'analisi critica, capacità di applicazione delle conoscenze ai contesti e collegamento dei
temi a casi concreti, uso di un lessico corretto e competenza nell'uso del linguaggio disciplinare;
28 – 30/30L: preparazione completa ed esaustiva sugli argomenti in programma d'esame, capacità personale di trattazione autonoma e di analisi critica dei temi, capacità di riflessione e autoriflessione e di collegamento dei temi a
casi concreti e a diversi contesti, ottima capacità di pensiero critico e autonomo, piena padronanza del lessico disciplinare e di una capacità espositiva rigorosa e articolata, capacità di argomentazione, riflessione e di autoriflessione, capacità di collegamenti ad altre discipline. Non sono previsti esercizi numerici, né test a risposta mulipla.
Non sono previste valutazioni intermedie, prove di gruppo, laboratori o presentazioni di progetti.

Orario di ricevimento

Su appuntamento scrivendo alla casella di posta paolo.parenti@unimib.it

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | VITA SULLA TERRA