# .- Biochimica

## Dott. Lucrezia Lamastra

***OBIETTIVO DEL CORSO*** ***E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Il corso si propone di fornire gli strumenti per la conoscenza e la capacità di comprensione delle conoscenze teoriche relative ai principali processi biochimici, sia biosintetici che catabolici ed energetici, degli organismi superiori. Particolare attenzione sarà dedicata agli aspetti biochimici legati all’alimentazione. Al termine del corso lo studente sarà in grado di svolgere in piena autonomia esercizi teorici e pratici correlati agli argomenti trattati e saprà analizzare ed esplicitare gli argomenti affrontati dimostrando capacità di applicare conoscenza e comprensione. L'obiettivo del corso è quello di permettere allo studente di acquisire un linguaggio semplice per esprimere in modo chiaro e con il necessario rigore scientifico l’evolversi di un processo biochimico e porlo in relazione al concetto teorico.

**Conoscenza e capacità di comprensione**

Gli studenti dovranno dimostrare di conoscere e comprendere i principi di base della chimica dei sistemi biologici e ed i meccanismi biochimici che stanno alla base dei processi metabolici e della vita. Dovranno essere capaci di riconoscere e interpretare strutture molecolari di base e conosceranno i concetti chiave della catalisi enzimatica e i cicli metabolici fondamentali.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Gli studenti dovranno dimostrare di saper applicare i concetti teorici ad esempi pratici mostrandosi in grado di ricercare autonomamente l'informazione scientifica pertinente, con spirito critico.

**Abilità comunicative**

Gli studenti dovranno saper comunicare in modo chiaro le conoscenze acquisite e aver sviluppato capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare in modo autonomo.

**Capacità d’apprendimento**

Essere in grado di raccogliere, organizzare e interpretare correttamente le informazioni scientifiche

***PROGRAMMA DEL CORSO***

|  |  |
| --- | --- |
|  | CFU |
| **Trasformazioni biochimiche** |  |
| Introduzione al corso. Fondamenti di biochimica. Cenni di biologia, chimica, fisica e genetica  La catalisi enzimatica; le reazioni catalizzate da enzimi: termodinamica, cinetica, e regolazione a livello di substrato e biosintesi.  Integrazione delle reti metaboliche (funzione del metabolismo, compartimentazione metabolica; ruolo ATP, NAD(P)H, concetto di ciclo e cammino metabolico).  Membrane biologiche e trasporto di soluti: termodinamica, cinetica e specificità di trasporto.  Le comunicazioni nell’organismo. | 1 |
| **Metabolismo glucidico** |  |
| Carboidrati: generalità, classificazione, proprietà (principali monosaccaridi, polisaccaridi, parete delle cellule delle piante). Glicolisi e sua regolazione. Destino aerobico e anaerobico del piruvato. Via dei pentosi fosfati. Ciclo di Krebs. Trasporto mitocondriale degli elettroni e fosforilazione ossidativa e accoppiamento.  Digestione e assorbimento dei carboidrati, glicemia. Gluconeogenesi. Cenni su fotosintesi, fissazione della CO2, ciclo di Calvin | 1.5 |
| **Metabolismo azotato** |  |
| Amminoacidi generalità, classificazione, proprietà. Proteine. Struttura e funzioni delle proteine. Digestione ed assorbimento delle proteine. Il metabolismo degli amminoacidi. Catabolismo degli amminoacidi, ciclo dell’urea. Metabolismo energetico. Ciclo di Cori. Ciclo glucosio-alanina | 1.5 |
| **Metabolismo lipidico** |  |
| Lipidi: generalità, classificazione, proprietà. Lipidi complessi. Digestione, assorbimento ed utilizzazione dei lipidi. I corpi chetonici. Catabolismo e biosintesi degli acidi grassi. La regolazione del metabolismo dei lipidi. Il metabolismo del colesterolo, dei fosfolipidi e dei glicolipidi. Le lipoproteine plasmatiche. | 1 |
| **Informazione ed espressione genica** |  |
| Biosintesi e catabolismo delle basi azotate. Nucleotidi. Struttura del DNA e variabilità dell’informazione genica. Replicazione e trascrizione del DNA. Il codice genetico. Caratteristiche e funzioni dell’RNA. Traduzione dell’mRNA. Sintesi polipeptidi. | 1 |
| **Esercitazioni** | 2 |

***BIBLIOGRAFIA***

**Nelson D.L., Cox M.M. *Introduzione alla biochimica di Lehninger*, quinta edizione, Zanichelli, Bologna, 2015**

**Campbell M.K., Farrell S.O. *Biochimica*, settima edizione. Edises, Napoli, 2012.**

**BrOWN T.A, *Conoscere la biochimica*, prima edizione, Zanichelli, Bologna, 2018.**

***DIDATTICA DEL CORSO***

Il corso si articola in lezioni frontali ed esercitazioni. Sono previsti 6 CFU di lezioni frontali (48 ore) in aula, ed 2 CFU (12 ore) di esercitazioni obbligatorie in laboratorio (12 ore) e in classe (12 ore). Le lezioni in aula sono di tipo teorico, corredate da esempi applicativi, e si terranno con il supporto di slide e/o della lavagna.

Esercitazioni in aula:

6 ore in cui vengono affrontati esempi e calcoli sulla termodinamica associata alle reazioni che avvengono in ambito biochimico cellulare: Calcolo del ΔG reale in reazioni della glicolisi, calcolo del ΔE nelle principali redox di interesse biochimico agrario (respirazione, fermentazione alcolica e lattica), calcolo ΔG associato al trasporto attraverso membrana e della fosforilazione ossidativa.

2 ore dedicate ad esercizi correlati alle reazioni quali calcolo del n. di iodio, saponificazione, determinazione del peso molecolare tramite le proprietà colligative per arrivare a ipotizzare la migliore struttura di un lipide complesso

1 ora per esercizi sulla determinazione della struttura di una proteina usando enzimi di taglio

1 ora per il calcolo del valore energetico dei cibi ottenuto mediante calcoli termodinamici e confronto con il valore energetico in etichetta nutrizionale

2 ore per ricavare le costanti di cinetica enzimatica Vmax e KM per via grafica utilizzando il metodo di diagramma di Lineweaver-Burk (o diagramma dei doppi reciproci)

Al termine delle spiegazioni gli studenti in aula vengono invitati a eseguire esempi alla lavagna simili a quelli trattati per rafforzare la comprensione dei temi trattati.

Esercitazioni in laboratorio:

Verranno svolte esercitazioni in laboratorio in cui gli studenti operano in piccoli gruppi (2/3 persone) per svolgere le seguenti esperienze:

- Determinazione della prolina libera nel vino tramite spettrofotometria UV-Vis

- Analisi del lattosio nel latte

- Determinazione del numero di perossidi

- Determinazione della KM della glucosio-ossidasi

Al termine di ogni esercitazione gli studenti dovranno annotare tutte le informazioni relative all’esercitazione sul quaderno di laboratorio ed essere in grado di ripetere l’esperienza successivamente

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

La valutazione sarà scritta e orale. La valutazione scritta verterà esclusivamente sugli argomenti oggetto delle esercitazioni e sarà propedeutica all’ammissione all’esame orale. Lo scritto consisterà nella risoluzione di 4 problemi che saranno collegati alle esercitazioni in aula. A ogni problema è associato un punteggio di 10 punti, 5 sulla dimostrazione di conoscenza degli aspetti teorici e 5 per sugli aspetti meramente di calcolo; la prova viene considerata superata con una votazione pari o superiore ai 24/40. L’esame orale sarà diviso in due parti. La prima parte consisterà in 40 domande a risposta chiusa, su tutto il programma, ostativa al proseguimento dell'esame. Il voto minimo che consente il superamento di questa prova è 60/100. La parte orale consisterà in tre domande basate sugli argomenti di ciascuno dei 6 crediti del corso. La valutazione terrà conto della capacità dello studente di comprendere l’argomento oggetto di discussione e di saperlo contestualizzare nell’ambito del programma, della capacità di analisi e approfondimento degli argomenti, della qualità espositiva. Il voto finale sarà dato per un terzo dal voto ottenuto dalle domande a risposta chiusa (da 8/30 per valutazioni di 60/100 fino a 10/30 per valutazioni superiori a 75/100) e per due terzi dalle risposte alle domande orali.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

La partecipazione alle esercitazioni in laboratorio è obbligatoria. Il superamento dell’esame di chimica organica è propedeutico all’esame orale.

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità, sincrone o asincrone, che verranno comunicate in tempo utile agli studenti

***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI***

La dott.ssa Lamastra riceve dopo le lezioni previo appuntamento nel suo studio presso la sezione di Chimica Agraria del DISTAS.