

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOCHIMICA ED ADATTAMENTI MOLECOLARI AGLI AMBIENTI ESTREMI

BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR ADAPTATION TO EXTREME ENVIRONMENTS

Corso di Studio
Biologia degli Ambienti Estremi

Insegnamento

Laurea/
 Laurea Magistrale/LMcu

A.A. 2021/2022

Docente: Marco Moracci

☎081-679046

email:marco.moracci@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: _____

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)

Lo studente deve dimostrare di conoscere i principi ed i meccanismi molecolari che regolano la stabilità delle macromolecole e le interazioni biologiche, e saper elaborare una discussione, anche complessa sui meccanismi molecolari intrinseci o mediati da diversi enzimi, alla base degli adattamenti alle condizioni estreme.

Depth knowledge of the molecular mechanisms that regulate biological interactions, including the principles underlying the stability of macromolecules under extreme conditions and the molecular mechanisms intrinsic or mediated by different enzymes leading to adaptations to extreme environments.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)

Lo studente dovrà essere in grado di determinare i parametri biochimici relativi alla stabilità delle macromolecole biologiche, misurare le attività enzimatiche e calcolare le costanti cinetiche a condizioni estreme ed applicare metodologie biochimiche per valutare ed interpretare dati sperimentali e di letteratura.

Ability to measure the biochemical parameters related to macromolecule stability, enzymatic activity and calculate the kinetic constants. Ability to apply the basic principles of modern biochemistry. Evaluation and discussion of experimental and literature data.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

- **Autonomia di giudizio:** Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia e di giudicare i dati di letteratura. Lo studente migliorerà inoltre le proprie capacità di valutazione critica dei dati scientifici.
- *The students will be able to autonomously gather deep knowledge on the topics of the course using scientific literature. They will also improve their critical capacity and decisions-making skill.*
- **Abilità comunicative:** Lo studente dovrà essere in grado di trasferire le nozioni apprese durante il corso a persone non esperte. Dovrà saper presentare o riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico. Dovrà essere in grado di sostenere colloqui lavorativi ed intervenire durante seminari e convegni scientifici.
- *Students must be able to communicate their knowledge to non-experts. They will learn how to present a topic or scientific results using an appropriate scientific and technical language. They should be able to sustain job interviews*
- **Capacità di apprendimento:** Lo studente dovrà essere in grado di aggiornarsi ed ampliare progressivamente le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma da testi ed articoli in lingua inglese. Dovrà essere in grado di seguire in maniera consapevole conferenze e seminari specialistici sugli argomenti del corso.
- *Students must be able to widen their knowledge using scientific books and manuscripts. They should be able to attend conferences and seminars.*

PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righe, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

Riepilogo di Fondamenti della Biochimica: principali interazioni tra molecole (legame idrogeno, interazioni ioniche, interazioni di van der Waals, interazioni idrofobiche). Struttura degli acidi nucleici: la doppia elica - parametri strutturali e forze stabilizzanti. Struttura terziaria. Processi di denaturazione degli acidi nucleici: ipercromismo - temperatura di fusione - denaturazione reversibile. Struttura delle Proteine: Proprietà chimiche degli amminoacidi. Livelli gerarchici strutturali. (1 CFU)

Relazioni struttura/funzione delle macromolecole: denaturazione/rinaturazione delle proteine, effetti di temperatura, pH, forza ionica, pressione e denaturanti chimici (urea, guanidina, sodio dodecil-solfato, agenti riducenti). Metodi di studio della struttura tridimensionale e della stabilità delle proteine: cinetiche ed equilibri di denaturazione. Meccanismi di stabilizzazione intrinseci. Chaperonine ed heat-shock proteins. Il folding delle proteine. Evoluzione delle proteine. Meccanismi di stabilizzazione degli acidi nucleici ed enzimi del riparo del DNA. Stabilizzazione dei metaboliti. (4 CFU)

Enzimi. principi di cinetica ed equilibri di reazione, il modello di Michaelis-Menten e dello stato stazionario, trasformazioni dell'equazione di Michaelis-Menten. Catalisi enzimatica, il sito attivo, interazione e specificità con il substrato. Effetto del pH e della

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI BIOCHIMICA ED ADATTAMENTI MOLECOLARI AGLI AMBIENTI ESTREMI

BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR ADAPTATION TO EXTREME ENVIRONMENTS

Corso di Studio
Biologia degli Ambienti Estremi

Insegnamento

Laurea/
 Laurea Magistrale/LMcu

A.A. 2021/2022

temperatura sulla velocità delle reazioni enzimatiche: concetti di termostabilità e termofilia. Misura e dosaggio dell'attività enzimatica. Espressione di enzimi da estremofili (3 CFU)

CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9)

Fundamentals of Biochemistry: Weak molecular interactions in macromolecules (hydrogen bonds, ionic interactions, van der Waals interactions, hydrophobic interactions). Nucleic acid structure: the double helix - structural parameters and stabilizing forces. Tertiary structure. Nucleic acid denaturation processes: hyperchromism - melting temperature - reversible denaturation. Protein structure: Chemical properties of amino acids. Structural hierarchical levels. (1 CFU)

Structure / function relationships of macromolecules: denaturation / renaturation of proteins, effects of temperature, pH, ionic strength, pressure and chemical denaturants (urea, guanidine, sodium dodecyl sulphate, reducing agents). Methods for the study of the three-dimensional structure and stability of proteins: kinetics and denaturation equilibria. Intrinsic stabilization mechanisms. Chaperons and heat-shock proteins. Protein folding. Protein evolution. Mechanisms of stabilization of nucleic acids and enzymes for the DNA repair. Stabilization of metabolites. (4 CFU)

Enzymes. Kinetics and reaction equilibria, models of Michaelis-Menten and steady-state, transformations of the Michaelis-Menten equation. Enzymatic catalysis, the active site, interaction and specificity with the substrate. Effect of pH and temperature on the rate of enzymatic reactions: thermostability and thermophilicity. Measurement and dosage of enzymatic activity. Extremophilic enzyme expression (3 CFU)

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Arial 9)

- Lehninger, Nelson e Cox: Principi di Biochimica Zanichelli - VII edizione (Libro multimediale);
- Voet D - Voet JG - Pratt CW FONDAMENTI DI BIOCHIMICA, Zanichelli - IV edizione (Libro multimediale)
- Campbell BIOCHIMICA, Edises;
- Appunti

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						
In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla		A risposta libera		Esercizi numerici	

(*) E' possibile rispondere a più opzioni