

**A.A 2018/19**

**Scheda descrittiva dell'insegnamento di:**

<p><b>BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE</b></p>
----------------------------------------------------

**Docente: Rita Santamaria**

**n° CFU: 10**

**Anno/Semestre: II anno, I semestre**

**Obiettivi formativi**

Conoscenze e comprensione

Conoscenza della struttura, della funzione e del metabolismo delle biomolecole (proteine, carboidrati, lipidi, acidi nucleici). Conoscenza dei meccanismi molecolari dei principali processi biochimici cellulari. Conoscenza della struttura e funzione degli acidi nucleici. Lo studente, con le informazioni fornite durante il corso, potrà comprendere i rapporti tra la struttura e la funzione delle macromolecole biologiche, i meccanismi delle principali vie metaboliche nonché la loro regolazione. Inoltre, le informazioni sulla struttura, la funzione ed il metabolismo degli acidi nucleici gli consentiranno di comprendere i meccanismi attraverso i quali l'informazione genetica viene conservata, trasmessa e decifrata.

Capacità di applicare conoscenze e comprensione

Le conoscenze derivanti dallo studio della struttura e funzione delle biomolecole, delle loro interazioni e del loro metabolismo consentiranno allo studente di approfondire le problematiche relative allo studio di tematiche biologiche

Abilità comunicative

Al termine del corso lo studente avrà acquisito la capacità di descrivere, con chiarezza e con appropriata terminologia biochimica, gli argomenti di Biochimica. La capacità di comunicazione sarà valutata durante l'esame finale, durante la quale lo studente dovrà esporre, con appropriata terminologia biochimica, gli argomenti svolti durante il corso.

Capacità di apprendimento

Le conoscenze acquisite durante il corso forniranno gli strumenti per comprendere gli argomenti trattati nelle discipline oggetto degli esami successivi. Oltre a ciò, le esercitazioni pratiche dimostrative riguardanti le più comuni metodiche di biochimica forniranno allo studente le informazioni teorico/pratiche per la scelta e l'applicazione delle metodiche più idonee allo studio di un determinato problema biologico.

**Prerequisiti**

Sono necessarie conoscenze di base di Chimica Generale, Chimica Organica, Biologia

**Propedeuticità**

Gli esami di Chimica Generale, Chimica Organica e Biologia sono propedeutici

**Contenuti**

Caratteristiche delle principali biomolecole.

Proteine: Generalità sulle proprietà chimico-fisiche degli aminoacidi. Il legame peptidico. Struttura delle proteine (primaria, secondaria, terziaria, quaternaria). Proteine fibrose e proteine globulari. Il collagene. La mioglobina e l'emoglobina. Il gruppo eme e il legame all'ossigeno. Fattori che influenzano la funzione dell'emoglobina.

Enzimi: Proprietà generali, specificità nei confronti del substrato e capacità catalitica. Cinetica delle reazioni enzimatiche: equazione di Michaelis-Menten, significato di  $K_m$  e  $V_{max}$ . Il grafico dei doppi reciproci.

Inibizione enzimatica. Regolazione dell'attività enzimatica: enzimi allosterici, modificazioni covalenti.

Generalità sulla struttura e sulla funzione dei nucleotidi. Cenni sulla funzione delle vitamine. I coenzimi.

Introduzione al metabolismo. Concetti generali di termodinamica. Reazioni esoergoniche ed endoergoniche. Ruolo dell'ATP.

Metabolismo dei carboidrati. La glicolisi: significato e reazioni.

La via del pentoso-fosfato: significato e reazioni in generale.

La decarbossilazione ossidativa del piruvato: il complesso della piruvico-deidrogenasi.

Il ciclo dell'acido citrico: significato e reazioni.

Il trasporto degli elettroni e la fosforilazione ossidativa.

La gluconeogenesi: significato e reazioni delle deviazioni.

Il glicogeno: struttura e funzione. Il metabolismo del glicogeno: biosintesi, degradazione e meccanismi di regolazione.

Metabolismo dei lipidi. Catabolismo dei triacilgliceroli: ossidazione degli acidi grassi. I corpi chetonici.

Sintesi degli acidi grassi.

Generalità sulla sintesi e sul trasporto del colesterolo.

Metabolismo delle proteine. Catabolismo delle proteine. Principali reazioni del catabolismo degli aminoacidi: transaminazione, deaminazione ossidativa e ciclo dell'urea.

Struttura degli acidi nucleici: struttura del DNA e degli RNA.

Duplicazione del DNA.

Trascrizione degli RNA. Regolazione della trascrizione.

Maturazione degli RNA.

Generalità sulla sintesi proteica: codice genetico, ruolo del tRNA

### **Metodi didattici**

Lezioni frontali con proiezione di diapositive illustrative. Durante il corso sono previste esercitazioni pratiche dimostrative da svolgersi in laboratorio didattico riguardanti alcune tecniche di biochimica

### **Testi di riferimento**

M. K. Campbell, S. O. Farrel. "Biochimica" EdiSES, quarta edizione, 2012

### **Strumenti a supporto della didattica**

Lezioni online presentate sul sito <http://www.federica.unina.it/farmacia/>

### **Modalità di verifica dell'apprendimento.**

L'effettiva acquisizione da parte dello studente dei risultati di apprendimento attesi viene accertata mediante esame finale orale su argomenti trattati a lezione ed inseriti nel programma di esame

### **Commissione d'esame**

*Presidente:* Prof. Rita Santamaria

*Componenti:* Prof. Giulia Russo, Prof. Carlo Irace, Prof. Annapina Russo, Dr. Antonella Capuozzo, Dr. Marialuisa Piccolo

## **ENGLISH VERSION**

### **AIMS**

#### *Knowledge*

Knowledge of the structure, function and metabolism of biomolecules (proteins, carbohydrates, lipids, nucleic acids). Knowledge of the molecular mechanisms of the main biochemical processes. Knowledge of structure and function of nucleic acids. The student, with the information provided during the course, can understand the relationship between the structure and function of biological

macromolecules, the mechanisms of the main metabolic pathways and their regulation. In addition, information on the structure, function and metabolism of nucleic acids will allow to understand the mechanisms by which genetic information is preserved, transmitted, and deciphered

### Skills

The course aims to develop in students the ability to describe, with appropriate biochemical terminology, the topics of Biochemistry. The communication skills will be evaluated through the final exam, during which the student will have to discuss and expose, with appropriate biochemistry terminology, the course topics.

### Behavior

The knowledge and skills acquired during the course will provide the tools to understand the topics covered in the following examinations. In addition, practical demonstration exercises concerning the most common biochemical methods will provide theoretical/practical information for the choice and application of methods to study a given biological problem

## **DETAILED PROGRAM.**

### **Topics**

Characteristics of the main biomolecules.

Proteins: General information on physico-chemical properties of amino acids. The peptide bond. Protein structure (primary, secondary, tertiary, quaternary). Fibrous and globular proteins. Collagen. Myoglobin and hemoglobin. The heme group and the bond to oxygen. Factors affecting the function of hemoglobin.

Enzymes: General properties, specificity towards the substrate and catalytic ability. Kinetics of enzymatic reactions: Michaelis-Menten equation, significance of  $K_m$  and  $V_{max}$ . The graph of the double reciprocal.

Enzyme inhibition. Regulation of enzyme activity: allosteric enzymes, covalent modifications. General information on nucleotides. General information on vitamins. The coenzymes

Introduction to metabolism. General concepts of thermodynamics. Exergonic and endergonic reactions. Role of ATP.

Carbohydrate metabolism. Glycolysis: significance and reactions. The shunt of the pentose-phosphate: significance and reactions in general.

The oxidative decarboxylation of pyruvate: the pyruvate dehydrogenase complex.

The citric acid cycle: significance and reactions.

The electron transport and oxidative phosphorylation.

Gluconeogenesis: significance and irreversible reactions.

Glycogen: structure and function. Glycogen metabolism: biosynthesis, degradation and regulation mechanisms.

Lipid metabolism. Catabolism of triacylglycerols: oxidation of fatty acids. Ketone bodies. Fatty acid synthesis. General information on the synthesis and transport of cholesterol.

Protein metabolism. Catabolism of proteins. Main reactions of amino acid catabolism: transamination, oxidative deamination and urea cycle.

Structure of nucleic acids: DNA and RNA structure

DNA replication. RNA Transcription. Maturation of RNA.

Protein synthesis: genetic code, the role of tRNA.