

CORSO DI STUDIO *Bioinformatica*
ANNO ACCADEMICO 2023-2024
**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Biochimica (6 CFU) integrato con
Fondamenti di Chimica (CFU 3); totale 9 CFU***

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	I anno
Periodo di erogazione	I semestre (Ottobre 2023-Dicembre 2024)
Crediti formativi universitari	6 CFU
SSD	BIO/10
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Lezioni frontali raccomandate, frequenza obbligatoria per i laboratori (75%),

Docente	
Nome e cognome	Tiziana Latronico
Indirizzo mail	tiziana.latronico@uniba.it
Telefono	+39 080 5443376
Sede	Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente, stanza 35, Palazzo Dipartimenti Biologici, piano terra stanza 35, via Orabona, 4
Sede virtuale	Codice teams: jpearj5
Ricevimento	Da concordare

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	40	12	98
CFU/ETCS			
6	5	1	

Obiettivi formativi	L'obiettivo formativo dell'insegnamento di Biochimica ha il fine di fornire le conoscenze fondamentali per comprendere i rapporti tra le strutture e funzioni delle molecole e i principali meccanismi biochimici che regolano le attività metaboliche cellulari.
Prerequisiti	Lo studente deve avere conoscenze di chimica inorganica e organica e biologia cellulare

Metodi didattici	Il corso è strutturato in lezioni teoriche frontali e laboratori. In particolare sono previste 52 ore complessive di didattica (5 CFU) di cui 40 ore di lezioni frontali e 12 ore di esercitazioni. Le lezioni si svolgono in aula e l'esposizione avviene mediante l'utilizzo di diapositive realizzate con il programma power-point e lavagna per schematizzare concetti teorici. Per i laboratori gli studenti vengono divisi in gruppi (massimo 4 studenti per gruppo)..
-------------------------	--

<p>Risultati di apprendimento previsti</p>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Il corso intende fornire la conoscenza dei principi biochimici e delle basi molecolari dei sistemi biologici, della catalisi enzimatica, delle basi della relazione struttura-funzione di proteine ed enzimi, delle vie metaboliche principali e delle loro integrazioni.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Il corso intende rendere lo studente capace di valutare criticamente le conoscenze acquisite, utilizzandole soprattutto per la comprensione dei meccanismi biochimici sia a livello cellulare che sistemico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> Al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito lo spirito critico per comprendere le relazioni esistenti tra le macromolecole, loro trasformazioni biochimiche e i processi metabolici, inclusa capacità riflessiva su temi scientifici ad essi connessi. • <i>Abilità comunicative</i> Capacità di esposizione di principi e concetti fondamentali delle tematiche oggetto di studio e capacità di descrizione della teoria con chiarezza e proprietà di linguaggio. • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia
<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>Componenti molecolari delle cellule: Bioelementi. Biomolecole: composizione chimica, caratteristiche, specializzazione e differenziazione. Acqua: Struttura e proprietà.</p> <p>Aminoacidi: Classificazione degli aminoacidi in base alle loro proprietà chimico-fisiche.</p> <p>Proteine: struttura primaria: definizione, legame peptidico; struttura secondaria, struttura terziaria: definizione e legami responsabili. Classificazione delle proteine in base alla struttura e alla funzione. Mioglobina ed emoglobina.</p> <p>Enzimi. Definizione, nomenclatura e caratterizzazione degli enzimi. Cofattori enzimatici. Cinetica delle reazioni enzimatiche. Fattori che influenzano l'attività enzimatica. Inibizione enzimatica reversibile ed irreversibile. Inibizione di tipo competitivo, non competitivo e non competitivo. Enzimi regolatori ed allosterici. Modulazione positiva e negativa. Meccanismi molecolari dell'effetto cooperativo: modello simmetrico e sequenziale. Effetto omotropico ed eterotropico. Attivazione covalente di zimogeni. Isoenzimi.</p> <p>Vitamine. Nozione di vitamina. Vitamine idrosolubili. Strutture e ruoli come cofattori enzimatici.</p> <p>Lipidi. Classificazione e struttura. Proprietà degli acidi grassi.</p> <p>Membrane Biologiche: Struttura delle membrane. Modello del mosaico fluido e dei lipid-raft.</p> <p>Bioenergetica: Principi di termodinamica nelle reazioni biochimiche. Variazioni di energia libera standard delle reazioni chimiche, reazioni esergoniche ed endergoniche, convenzioni in energetica biochimica.</p> <p>Introduzione al metabolismo. Vie cataboliche. anaboliche e anfiboliche.</p> <p>Metabolismo glicidico. Classificazione degli zuccheri: monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi riserva e strutturali. Glicolisi aerobia e anaerobia: reazioni, bilancio energetico e regolazione. Fermentazione alcolica e fermentazione lattica. Regolazione. Decarbossilazione ossidativa del piruvato e sua regolazione. Glicogenosintesi e glicogenolisi: reazioni; enzimi; regolazione ormonale.</p>

	<p>Gluconeogenesi: Le tre deviazioni dalla via glicolitica, enzimi, regolazione ormonale. Ciclo dei pentosi fosfati. Significato metabolico del ciclo e produzione di NADPH e ribosio 5-fosfato al variare delle esigenze cellulari.</p> <p>Metabolismo lipidico. Attivazione e trasferimento degli acidi grassi nei mitocondri. β-ossidazione: reazioni, enzimi, bilancio energetico. Sintesi degli acidi grassi: formazione dei precursori della sintesi degli acidi grassi. Corpi chetonici. Significato fisiologico della formazione dei corpi chetonici.</p> <p>Metabolismo degli amminoacidi. Vie di ossidazione degli amminoacidi. Transaminazione, decarbossilazione, deaminazione ossidativa. Ciclo del glucosio-alanina. Formazione dei prodotti di escrezione azotati: il ciclo dell'urea. Bilancio e regolazione del ciclo dell'urea. Destino dello scheletro carbonioso degli amminoacidi: amminoacidi glucogenici e chetogenici.</p> <p>Metabolismo terminale. Ciclo di Krebs: le singole reazioni e regolazione metabolica; enzimi. Reazione globale e resa energetica; Reazioni anaplerotiche. Processi di ossido-riduzione: potenziali redox e variazioni di energia libera. Classi di enzimi che trasferiscono elettroni. La catena respiratoria: componenti; substrati; inibitori. Fosforilazione ossidativa.</p>
Testi di riferimento	<p>-I principi di biochimica di Lehninger. D.C. Nelson e M.M. Cox. Ed. Zanichelli.</p> <p>-Introduzione alla biochimica di Lehninger. D.C. Nelson e M.M. Cox Ed. Zanichelli.</p>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	<i>Messa a disposizione di PowerPoint slides delle lezioni frontali reperibili su classe Teams.</i>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame prevede una prova orale. La prova orale consiste in una discussione finalizzata ad accertare il livello di conoscenza, metodo e capacità di comprensione raggiunto dallo studente sui contenuti teorici e metodologici indicati nel programma. Lo studente, inoltre, dovrà dimostrare di aver acquisito buone capacità di approfondimento e criticità.

<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Alla fine del corso lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito solide conoscenze sulla struttura e funzione delle principali macromolecole biologiche e aver compreso i principi fondamentali di bioenergetica per lo studio del metabolismo. Inoltre dovrà conoscere le strategie di regolazione dei processi biochimici specifici dei vari tessuti e organi e la loro integrazione e regolazione ormonale. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Lo studente dovrà dimostrare di aver compreso i rapporti struttura-funzione delle principali molecole biologiche e di essere in grado di effettuare correlazioni tra le varie vie metaboliche. • <i>Autonomia di giudizio:</i> Lo studente dovrà dimostrare di saper analizzare in modo critico e argomentare le informazioni acquisite riguardo i meccanismi omeostatici che regolano il funzionamento della cellula e l'integrazione fra organi e tessuti. • <i>Abilità comunicative:</i> Lo studente dovrà dimostrare la capacità di comunicare in modo chiaro ed efficace i principi e concetti fondamentali delle tematiche oggetto di studio grazie ad una buona padronanza della terminologia relativa agli argomenti trattati. • <i>Capacità di apprendere:</i> Lo studente dovrà dimostrare l'acquisizione della capacità di approfondimento e di utilizzare le conoscenze acquisite durante il corso di biochimica negli
-------------------------------	---

	insegnamenti successivi previsti nel percorso di studio.
Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. La valutazione finale verrà determinata considerando il grado di apprendimento di autonomia di giudizio e la capacità di argomentazione ed esposizione dello studente
Altro	

COURSE OF STUDY ACADEMIC *Bioinformatics*
YEAR 2023-2024
ACADEMIC SUBJECT *Biochemistry*

General information	
Year of the course	1st year
Academic calendar (starting and ending date)	1st semester (October 2023-January 2024)
Credits (CFU/ETCS):	6
SSD	BIO/10
Language	Italian
Mode of attendance	Frequency to laboratory activities is mandatory (students are required to attend at least 75% of the laboratory activities)and it is recommended for frontal lessons

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Tiziana Latronico
E-mail	tiziana.latronico@uniba.it
Telephone	+39 080 5443376
Department and address	Department of Biosciences, Biotechnologies and Environment, Building of Biological Departments, room 35, University of Bari Aldo Moro, via Orabona 4, 70125, Bari
Virtual room	
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	Agree with the teacher by email

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
150	40	12	98
CFU/ETCS			
6	5	1	

Learning Objectives	The objective of the Biochemistry course aims to provide the fundamental knowledge to understand the relationships between the structures and functions of molecules and the main biochemical mechanisms that regulate cellular metabolic activities
Course prerequisites	Knowledge of general and organic chemistry and cell biology

Teaching strategie	The course is structured in frontal theoretical lessons and laboratories. In particular, a total of 52 hours of teaching (5 CFU) are foreseen, of which 12 hours of frontal lessons and 40 hours of exercises. The lessons take place in the
---------------------------	--

	classroom and the presentation takes place through the use of slides made with the power-point program and blackboard to schematize theoretical concepts. For the laboratories, the students are divided into groups (maximum 4 students per group).
Expected learning outcomes in terms of	
Knowledge and understanding on:	The Biochemistry course aims to provide knowledge of biochemical terminology and the molecular basis of biological systems for the comprehension of the physiological mechanisms of the biochemical homeostasis
Applying knowledge and understanding on:	The course intends to make the student able to critically evaluate the acquired knowledge in order to understand the biochemical mechanisms both at cellular and systemic level
Soft skills	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Making informed judgments and choices</i> At the end of the course the student will have acquired the critical spirit to understand the relationships between macromolecules, their biochemical transformations and metabolic processes and reflective capacity on related scientific topics. • <i>Communicating knowledge and understanding</i> At the end of the course the student must have acquired the ability to expose the fundamental principles and concepts of the subjects of study and the ability to describe the theory with clarity and proper language. • <i>Capacities to continue learning</i> At the end of the course, the student must be able to have developed the learning skills that are necessary to undertake subsequent studies with a high degree of autonomy.

Syllabus	
Content knowledge	<p>Molecular components of cells: Bioelements. Biomolecules: chemical composition, characteristics, specialization and differentiation. Water: Structure and properties.</p> <p>Aminoacids: structures and properties.</p> <p>Protein structure and function: primary structure; secondary structure: peptide bond, alpha helix and β sheet structure; tertiary structure; quaternary structure. Myoglobin and hemoglobin: structure - function relationship.</p> <p>Enzymes: Classification, coenzymes, enzyme activity regulation. Kinetics of enzymatic reactions. Factors that influence enzyme activity. Reversible and irreversible enzymatic inhibition. Competitive, non-competitive and uncompetitive inhibition. Regulatory and allosteric enzymes.</p> <p>Lipids: structure and function of fatty acids, triacylglycerols, membrane lipids and cholesterol.</p> <p>Carbohydrates: classification and functional properties; simple and complex carbohydrates</p> <p>Bioenergetics and metabolism: Biological membranes and transport. Standard free energy changes and equilibrium constant. Phosphate group transfer potential. Free-energy and redox potential. Glycolysis, pentose phosphate pathway and gluconeogenesis. Glycogen metabolism. Pyruvate dehydrogenase complex and its regulation. Krebs cycle. Fatty acid oxidation. Ketone bodies. Transamination and oxidative deamination. Urea cycle. Amino acid degradation. Respiratory chain and oxidative phosphorylation. Biosynthesis of lipids: fatty acids, triacylglycerols, membrane lipids, cholesterol. Gluconeogenesis and its regulation. Tissue-specific metabolism.</p>

	Hormones , receptors and general mechanisms of signal transduction. Integration of metabolism and hormonal regulation.
Texts and readings	-I principi di biochimica di Lehninger. D.C. Nelson e M.M. Cox. Ed. Zanichelli. -Introduzione alla biochimica di Lehninger. D.C. Nelson e M.M. Cox Ed. Zanichelli.
Notes, additional materials	Images of PowerPoint slides projected during the lessons (images) are available.
Repository	

Assessment	
Assessment methods	The examination includes an individual oral test aimed at ascertaining the acquisition of the skills and the level of knowledge of student. Furthermore, the student will have to demonstrate that he has acquired good in-depth analysis and criticality skills.
Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge and understanding</i> At the end of the course the student will have to demonstrate that he has acquired solid knowledge on the structure and function of the main biological macromolecules and on the fundamental principles of bioenergetics. Furthermore, the student will have to know the regulation of the biochemical processes of the various tissues and organs and their integration and hormonal regulation • <i>Applying knowledge and understanding</i> The student will have to demonstrate that he has understood the structure-function relationships of the main biological molecules and that he is able to make correlations between the various metabolic pathways through their regulation. • <i>Autonomy of judgment</i> The student will have to demonstrate the ability to critically analyze and argue the information acquired regarding the homeostatic mechanisms that regulate the functioning of the cellular functions and the integration between organs and tissues. • <i>Communicating knowledge and understanding</i> Acquisition of adequate scientific terminology and presentation of topics with language skills. • <i>Communication skills</i> The property of language and the clarity of the exposition are evaluated. • <i>Capacities to continue learning</i> The student must demonstrate the acquisition of good insight skills and to use the knowledge acquired during the biochemistry course in the subsequent teachings foreseen in the study path.
Final exam and grading criteria	The final grade is awarded out of thirty; the exam is passed when the grade is greater than or equal to 18. In the assessment, transversal skills are taken into account. To achieve a high evaluation, the student must show adequate argumentation and presentation skills.
Further information	