

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

CHIMICA BIOLOGICA

BIOLOGICAL CHEMISTRY

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	CHIMICA
Codice	8065578	Canale	Unico
CFU	9	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

IORELLA FAIENZA

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso si propone di fornire agli studenti le basi della Biochimica Generale, dalla comprensione della natura chimica delle macromolecole biologiche a come tali macromolecole svolgano la loro funzione nel contesto cellulare e metabolico. Scopo ulteriore è quello di fornire agli studenti una precisa informazione dei principali meccanismi anabolici e catabolici. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Al termine del corso gli studenti dovranno essere in grado di comprendere il ruolo delle macromolecole biologiche nel contesto degli esseri viventi e dell'ambiente cellulare e di saper descrivere le principali vie metaboliche, i principi generali della cinetica enzimatica e le basi dell'organizzazione strutturale delle proteine. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Gli studenti dovranno essere in grado di applicare le conoscenze maturate nel corso di Chimica Biologica e nei corsi avanzati dello stesso ambito scientifico e di utilizzare con profitto le nozioni fornite anche in sede lavorativa e nell'ambito di progetti di ricerca (stage, tesi sperimentali, lavori presso i settori pubblici e privati ed insegnamento nella scuola secondaria superiore). AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Gli studenti dovrebbero acquisire la capacità di comprendere i testi scientifici di biochimica sulla base della loro completezza rispetto ad argomenti specifici. Inoltre, gli studenti dovrebbero aver sviluppato una capacità critica che consenta loro di riflettere sull'impatto delle scienze biochimiche a livello sociale, scientifico ed etico. ABILITÀ COMUNICATIVE: Gli studenti dovranno saper illustrare e spiegare con accuratezza e chiarezza ad interlocutori specialisti e non specialisti i concetti rilevanti di ogni argomento trattato. Inoltre, dovranno aver sviluppato uno specifico linguaggio con terminologia propria della Biochimica Generale. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:
-----------------	---

	Gli studenti dovranno dimostrare di saper comprendere e organizzare razionalmente gli argomenti riportati nei testi di Biochimica Generale e le pubblicazioni scientifiche a carattere divulgativo di ambito biochimico inerenti agli argomenti trattati nel corso. Saper selezionare e correlare gli argomenti di biochimica.
English	<i>LEARNING OUTCOMES:</i> The course aims to provide students with the basis of General Biochemistry, from understanding the chemical nature of biological macromolecules to how these macromolecules perform their function in the cellular and metabolic context. A further aim is to provide students with precise information on the main anabolic and catabolic mechanisms. <i>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</i> At the end of the course students must be able to understand the role of biological macromolecules in the context of living organisms and the cellular environment, and to be able to describe the main pathways of the metabolic processes, the general principles of enzymatic kinetics, and the bases of the structural organization of proteins. <i>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</i> Students must be able to apply the knowledge gained in the General Biochemistry course in the advanced courses of the same scientific field and to profit of the new notions provided, also in the workplace and in the context of research projects (internships, experimental theses, jobs in the public or private sectors, and teaching in the upper secondary school). <i>MAKING JUDGEMENTS:</i> Students should achieve the skill to understand the biochemical scientific textbooks based on their completeness for specific arguments. Furthermore students should have developed a critical ability to reflect about the effect of biochemical sciences in social, scientific and ethical levels. <i>COMMUNICATION SKILLS:</i> Students must be able to illustrate and explain the relevant concepts of each topic dealt with accuracy and clarity to specialist and non-specialist interlocutors. Furthermore, they must have developed the specific language with terminology typical of General Biochemistry. <i>LEARNING SKILLS:</i> Students must demonstrate that they can understand and rationally organize the topics reported in the General Biochemistry texts and the scientific publications of a biochemical nature concerning the topics covered in the course. Knowledge of how to select and correlate biochemistry topics.

PREREQUISITI

Italiano	Nessun particolare requisito è necessario fuorché la conoscenza degli argomenti di base svolti nei primi corsi di studio di chimica generale, chimica organica e chimica fisica.
----------	---

<i>English</i>	No requirements are necessary except the knowledge of the topics introduced in the classes of general chemistry, organic chemistry and physical chemistry.
----------------	--

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

<i>Italiano</i>	Evoluzione ed organizzazione delle cellule procariotiche ed eucariotiche; Proprietà dell'Acqua; Bioenergetica (4 ore). Gli amminoacidi ed il legame peptidico; Le proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria; Protein folding (10 ore). Esempi di proteine globulari, fibrose e intrinsecamente disordinate; Emoproteine, emoglobina e mioglobina; Relazione tra struttura quaternaria e proprietà allosteriche; Legame dell'ossigeno alla mioglobina ed emoglobina (8 ore). Gli enzimi: struttura e funzione. Coenzimi e vitamine; Definizione del meccanismo catalitico di alcuni enzimi modello; Introduzione alla cinetica enzimatica; Inibitori reversibili e irreversibili; Regolazione enzimatica, effetto della temperatura e pH sulla cinetica enzimatica; Enzimi cooperativi (12 ore). Carboidrati e Glicoproteine (4 ore). Lipidi; Membrane biologiche (6 ore). Nucleotidi; Principi generali del metabolismo (2 ore). Glicolisi; Ciclo di Krebs; Gluconeogenesi; Metabolismo del Glicogeno; Via dei pentosi fosfato; Trasduzione del segnale; Regolazione del metabolismo del glucosio (12 ore). Catabolismo dei lipidi; Biosintesi dei lipidi (6 ore) Ciclo dell'azoto e metabolismo degli amminoacidi con annesso ciclo dell'urea; Metabolismo dei nucleotidi (4 ore). Catena di Trasporto degli elettroni e fosforilazione ossidativa (2 ore). Fotosintesi (2 ore).
<i>English</i>	Evolution and organization of prokaryotic and eukaryotic cells; Properties of water; Bioenergetics (4 hours). Amino acids and the peptide bond; Proteins: primary, secondary, tertiary, and quaternary structures; Protein folding (10 hours). Examples of globular, fibrous, and intrinsically disordered proteins; Heme proteins, hemoglobin, and myoglobin; Relationship between quaternary structure and allosteric properties; Binding of oxygen to myoglobin and hemoglobin (8 hours). Enzymes: structure and function. Coenzymes and vitamins; Definition of the catalytic mechanism of some model enzymes; Introduction to enzyme kinetics; Reversible and irreversible inhibitors; Enzyme regulation, effect of temperature and pH on enzyme kinetics; Cooperative enzymes (12 hours). Carbohydrates and glycoproteins (4 hours). Lipids; Biological membranes (6 hours). Nucleotides; General principles of metabolism (2 hours). Glycolysis; Krebs cycle; Gluconeogenesis; Glycogen metabolism; Pentose Phosphate pathway; Signal transduction; Regulation of glucose metabolism (12 hours). Lipid catabolism; Lipid biosynthesis (6 hours) Nitrogen cycle and amino acid metabolism, including the urea cycle; Nucleotide metabolism (4 hours). Electron transport chain and oxidative phosphorylation (2 hours). Photosynthesis (2 hours).

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Garret, Grisham, Biochimica. 5a edizione, Piccin, 2014. Nelson, Cox. I Principi di Biochimica di Lehninger. Zanichelli Editore, 2018.
English	Garret, Grisham, Biochemistry. 7th edition, Cengage Learning, 2023. Nelson, Cox. Lehninger Principles of Biochemistry (7th Ed.). Freeman and Company, 2017.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali con illustrazioni visive (mediante PowerPoint) di strutture, meccanismi e metabolismi.
English	Lectures with visual aids (using PowerPoint) on structures, mechanisms, and metabolic processes.

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	Sebbene la frequenza non sia obbligatoria, è fortemente consigliato seguire tutte le lezioni in aula.
English	Although attendance is not mandatory, it is strongly recommended that students attend all in-person classes.

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

☒ Prova scritta ☐ Prova orale ☐ Prova di laboratorio ☐ Prova pratica
☒ Valutazione in itinere ☐ Valutazione di progetto ☐ Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Fiorella Faienza, Alessio Bocedi

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Esame scritto (voto in trentesimi). Possibilità di dividere l'esame in 2 prove scritte in itinere: una prima prova relativa alla parte strutturale (amminoacidi, le strutture delle proteine, emoglobina e mioglobina, enzimi, carboidrati, lipidi e membrane) e una seconda prova relativa alla biochimica metabolica. Il giudizio finale per ciascuno studente è rilasciato con voto in trentesimi.
----------	--



	18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina, modo di esprimersi e linguaggio sufficientemente corretti e appropriati. 22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è adeguatamente in grado di effettuare i collegamenti fra le varie materie. Presenta linearità nella strutturazione del discorso. Il linguaggio è appropriato e corretto. 26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma, senza alcun errore, le conoscenze acquisite. Evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche con un linguaggio fluido, appropriato e vario. 30 e 30 e lode, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito. Sa applicare conoscenze a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove. I riferimenti culturali sono ricchi e aggiornati. Si esprime con brillantezza e perfetta proprietà di linguaggio.
<i>English</i>	Written exam (grade in thirtieths). Option to divide the exam into 2 in-course written tests: a first test related to the structural part (amino acids, the structures of proteins, hemoglobin and myoglobin, enzymes, carbohydrates, lipids and membranes) and a second test related to metabolic biochemistry. The final grade for each student is given in thirtieths. 18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline, sufficiently correct and appropriate manner of expression and language. 22-25, the student has thoroughly acquired the basic concepts of the discipline and is adequately able to make connections between the various subjects. He/she presents linearity in structuring speech. Language is appropriate and correct. 26-29, the student possesses a complete and well-structured body of knowledge. He/she shows a wealth of references and logical-analytical skills with fluid, appropriate and varied language. The student can apply and revise independently, without error, the knowledge acquired. 30 and 30 cum laude, the student possesses a complete and thorough body of knowledge. He expresses himself with brilliance and perfect command of language. Can apply knowledge to complex cases and problems and extend it to new situations. Cultural references are rich and up-to-date.