

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

LABORATORIO DI BIOCHIMICA

BIOCHEMISTRY LABORATORY

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	SCIENZE BIOLOGICHE
Codice	8068368	Canale	Unico
CFU	3	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Fabio Ciccarone

CODOCENTE

Maria Rosa Ciriolo

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: L'insegnamento si propone di fornire le nozioni fondamentali per sviluppare capacità applicative in termini di acquisizione di competenze di tipo metodologico, tecnologico e strumentale relative alle metodologie biochimiche di base. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: È richiesta la conoscenza delle diverse metodologie e della loro applicazione nello studio dei meccanismi alla base della funzione delle proteine e degli enzimi, nonché del loro ruolo nelle trasformazioni metaboliche e nella produzione di energia. È inoltre richiesta la comprensione dei processi alla base delle metodologie utilizzate e delle relative finalità applicative. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE L'insegnamento mira a sviluppare la capacità di applicare le conoscenze acquisite in Biochimica alla pratica di laboratorio per lo studio dei processi metabolici cellulari. AUTONOMIA DI GIUDIZIO Sarà sviluppata un'elevata autonomia di giudizio, che consentirà di affrontare i temi più complessi della biologia con consapevolezza e capacità critica, competenze indispensabili per operare nell'ambito della ricerca sperimentale.
-----------------	--

	ABILITÀ COMUNICATIVE Al termine dell'insegnamento sarà possibile illustrare in modo sintetico e analitico i concetti principali ed evidenziare i processi più rilevanti della Biochimica applicata, con particolare riferimento allo studio della struttura delle proteine e della funzione degli enzimi. Sarà inoltre acquisita la capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO Sarà necessario saper leggere e comprendere manuali di Biochimica applicata e pubblicazioni scientifiche del settore. Sarà inoltre possibile selezionare e correlare aspetti diversi della disciplina, nonché formulare domande appropriate sui vari argomenti trattati.
English	LEARNING OBJECTIVES <i>The course aims to provide the fundamental knowledge required to develop practical skills through the acquisition of methodological, technological, and instrumental competencies related to basic biochemical methodologies.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING <i>Knowledge of the different methodologies and their application to the study of the mechanisms underlying protein and enzyme function, as well as their role in metabolic transformations and energy production, is required. Understanding of the principles underlying the methodologies used and their specific applications is also expected.</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING <i>The course aims to develop the ability to apply the biochemical knowledge acquired to laboratory practice for the study of cellular metabolic processes.</i> MAKING JUDGEMENTS <i>A high degree of independent judgment will be developed, enabling the critical and informed analysis of complex biological topics. These skills are essential for pursuing activities in the field of experimental research.</i> COMMUNICATION SKILLS <i>Upon completion of the course, participants will be able to explain the main concepts and highlight the most relevant processes of applied Biochemistry in a concise and analytical manner, with particular reference to protein structure and enzyme function. They will also be able to use the specific terminology of the discipline appropriately.</i> LEARNING SKILLS <i>Participants will be expected to read and understand textbooks on applied Biochemistry as well as scientific research publications in the field. They will also be able to identify and correlate different aspects of the discipline and formulate appropriate questions concerning the various topics covered.</i>

PREREQUISITI

Italiano	Per affrontare con successo lo studio degli argomenti previsti dal programma di Laboratorio di Biochimica, comprendere i contenuti delle lezioni e raggiungere gli obiettivi formativi dell'insegnamento, è necessario possedere conoscenze di base di Matematica, Fisica, Chimica Generale, Chimica Organica, Biochimica e Citologia.
English	<i>To successfully study the topics included in the Biochemistry Laboratory course, understand the lecture contents, and achieve the intended learning outcomes, a basic knowledge of Mathematics, Physics, General Chemistry, Organic Chemistry, Biochemistry, and Cytology is required.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Il corso prevede un totale di 36 ore di laboratorio, che includono 8 ore di introduzione teorica delle principali metodologie biochimiche e 28 ore di attività pratiche di laboratorio, finalizzate all'acquisizione di competenze metodologiche e strumentali attraverso esercitazioni guidate. Le attività didattiche riguarderanno i seguenti argomenti: • Metodi di isolamento e purificazione di compartimenti subcellulari mediante tecniche di frazionamento cellulare e centrifugazione differenziale. Valutazione della purezza delle frazioni ottenute e principali applicazioni nello studio della funzione cellulare. • Determinazione quantitativa delle proteine totali mediante saggi colorimetrici e spettrofotometrici. Confronto tra le diverse metodiche disponibili, criteri di scelta e relative applicazioni sperimentali. • Tecniche elettroforetiche in condizioni denaturanti e native. Principi teorici, preparazione dei campioni, utilizzo delle apparecchiature, interpretazione dei risultati e applicazioni nell'analisi qualitativa e quantitativa delle proteine. • Metodi cromatografici per la separazione e la purificazione di biomolecole. Principi e applicazioni della cromatografia di esclusione dimensionale, di scambio ionico e di affinità. Utilizzo della relativa strumentazione e criteri per la scelta della metodica più appropriata. • Metodi spettrofotometrici per la determinazione dell'attività enzimatica. Analisi delle cinetiche enzimatiche, misura dei parametri di attività e valutazione dell'effetto di fattori chimico-fisici sull'attività degli enzimi. • Metodi polarografici per la determinazione del consumo di ossigeno. Utilizzo degli elettrodi per l'ossigeno e studio dei processi respiratori cellulari e mitocondriali. Durante le esercitazioni pratiche saranno illustrate le corrette procedure operative, le norme di sicurezza in laboratorio, le modalità di raccolta ed elaborazione dei dati sperimentali e i criteri per l'interpretazione critica dei risultati ottenuti. L'attività di laboratorio consentirà di integrare le conoscenze teoriche con l'esperienza pratica delle principali tecniche impiegate nella ricerca biochimica.
----------	---

English	<i>The course consists of a total of 36 laboratory hours, comprising 8 hours of theoretical introduction of the main biochemical methodologies and 28 hours of practical laboratory activities, aimed at developing methodological and technical skills through supervised hands-on exercises.</i> <i>The course will cover the following topics:</i> • <i>Methods for the isolation and purification of subcellular compartments through cell fractionation and differential centrifugation techniques. Evaluation of the purity of the obtained fractions and their main applications in the study of cellular function.</i> • <i>Quantitative determination of total proteins using colorimetric and spectrophotometric assays. Comparison of different methods, criteria for method selection, and their experimental applications.</i> • <i>Electrophoretic techniques under denaturing and native conditions. Theoretical principles, sample preparation, use of instrumentation, interpretation of results, and applications in qualitative and quantitative protein analysis.</i> • <i>Chromatographic methods for the separation and purification of biomolecules. Principles and applications of size-exclusion, ion-exchange, and affinity chromatography. Use of the relevant instrumentation and criteria for selecting the most appropriate technique.</i> • <i>Spectrophotometric methods for measuring enzyme activity. Analysis of enzyme kinetics, determination of activity parameters, and evaluation of the effects of physicochemical factors on enzyme function.</i> • <i>Polarographic methods for determining oxygen consumption. Use of oxygen electrodes and investigation of cellular and mitochondrial respiratory processes.</i> <i>During the practical sessions, standard operating procedures, laboratory safety regulations, methods for data collection and analysis, and criteria for the critical interpretation of experimental results will be presented. Laboratory activities will enable participants to integrate theoretical knowledge with practical experience of the principal techniques employed in biochemical research.</i>
---------	--

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	D.L. Nelson, M.M. Cox, <i>I Principi di Biochimica</i> di Lehninger, Zanichelli C.K. Mathews, K.E. Van Holde, D.R. Appling, S.J. Anthony-Cahill, <i>Biochimica</i>, Piccin Materiale fornito dal docente.
English	<i>D.L. Nelson, M.M. Cox, I Principi di Biochimica di Lehninger, Zanichelli C.K.</i> <i>Mathews, K.E. Van Holde, D.R. Appling, S.J. Anthony-Cahill, Biochimica, Piccin</i> <i>Materials provided by the instructor</i>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza

☐ A distanza

Italiano	Il programma sarà svolto mediante erogazione di lezioni frontali per l'introduzione dell'argomento e i principi di base. Esercitazioni pratiche in laboratorio dove gli studenti e le studentesse svolgeranno un esperimento, ne analizzeranno il risultato e redigeranno le conclusioni.
English	<i>The course program will be delivered through lectures aimed at introducing the topics and their underlying theoretical principles, followed by practical laboratory sessions in which participants will perform experimental procedures, analyze and interpret the results obtained.</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☒ frequenza obbligatoria ☐ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	Per l'ammissione all'esame è invece richiesta la frequenza di almeno 30 delle 36 ore previste, in considerazione del carattere applicativo del corso e della necessità di acquisire le competenze metodologiche e strumentali previste. La frequenza sarà verificata e registrata dal personale docente. Le modalità di frequenza e di verifica delle presenze saranno illustrate all'inizio del corso e richiamate periodicamente nel corso delle attività didattiche.
English	<i>To be eligible for the final examination, attendance of at least 30 of 36 hours is required, given the applied nature of the course and the need to acquire the methodological and technical skills outlined in the learning outcomes. Attendance will be monitored and recorded by the teaching staff. Attendance requirements and attendance monitoring procedures will be explained at the beginning of the course and reiterated periodically throughout the teaching activities.</i>

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

Fabio Ciccarone, Maria Rosa Ciriolo, Andrea Battistoni

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	La verifica dell'apprendimento sarà effettuata mediante una prova scritta composta da domande a scelta multipla, esercizi numerici e domande a risposta aperta sugli argomenti trattati durante il corso.
----------	---

	La valutazione terrà conto del livello di conoscenza e comprensione degli argomenti, della capacità di applicare le conoscenze acquisite, delle abilità di analisi e sintesi, dell'autonomia di giudizio e della correttezza del linguaggio scientifico utilizzato. Criteri di valutazione Non idoneo/a: Conoscenze insufficienti o gravemente lacunose degli argomenti trattati, inadeguata comprensione dei concetti fondamentali, limitate capacità di analisi e sintesi, difficoltà nell'applicazione delle conoscenze e utilizzo improprio o insufficiente della terminologia scientifica. Esposizione non coerente e non adeguata agli obiettivi formativi del corso. 18–21: Acquisizione dei concetti fondamentali della disciplina. Comprensione adeguata degli argomenti principali e capacità espositiva soddisfacente, con utilizzo complessivamente corretto della terminologia scientifica. 22–24: Buona conoscenza dei contenuti del corso e capacità di collegare tra loro i diversi argomenti trattati. Linguaggio appropriato e discreta capacità di rielaborazione delle conoscenze. 25–28: Conoscenza completa e ben organizzata dei contenuti. Capacità di esporre e rielaborare autonomamente e correttamente le conoscenze acquisite, utilizzando una terminologia scientifica precisa e un linguaggio chiaro e appropriato. 29–30: Conoscenza approfondita e strutturata della disciplina. Capacità di esporre gli argomenti in modo organico e critico, utilizzando un linguaggio scientifico rigoroso. Dimostrazione di autonomia nell'analisi e nella rielaborazione dei contenuti, anche attraverso collegamenti interdisciplinari. 30 e lode: Conoscenza eccellente e particolarmente approfondita degli argomenti del corso. Capacità di applicare le conoscenze a problematiche complesse e di estenderle a contesti nuovi. Esposizione brillante e rigorosa dal punto di vista scientifico, accompagnata da spiccate capacità logico-analitiche e da un'elevata autonomia di giudizio. Si raccomanda di sostenere l'esame nella stessa sessione o, al più tardi, nella sessione immediatamente successiva alla frequenza del corso, al fine di valorizzare al meglio le conoscenze e le competenze acquisite durante le attività didattiche e di laboratorio.
English	<i>Learning assessment will be carried out through a written examination consisting of multiple-choice questions, numerical exercises, and open-ended questions covering the topics addressed during the course.</i> <i>The assessment will take into account the level of knowledge and understanding of the subject matter, the ability to apply acquired knowledge, analytical and synthetic skills, independent judgement, and the appropriate use of scientific terminology.</i> Grading Criteria <i>Fail: Insufficient or seriously inadequate knowledge of the topics covered, poor understanding of fundamental concepts, limited analytical and synthetic abilities, difficulty in applying knowledge, and inappropriate or insufficient use of scientific terminology. Presentation of content is incoherent and does not meet the learning objectives of the course.</i>

	<i>18–21: Acquisition of the fundamental concepts of the discipline. Adequate understanding of the main topics and satisfactory communication skills, with an overall correct use of scientific terminology.</i> <i>22–24: Good knowledge of the course contents and ability to establish connections among the various topics covered. Appropriate use of terminology and a fair ability to process and reorganize acquired knowledge.</i> <i>25–28: Complete and well-organized knowledge of the course contents. Ability to present and independently elaborate acquired knowledge correctly, using precise scientific terminology and clear, appropriate language.</i> <i>29–30: Thorough and well-structured knowledge of the discipline. Ability to discuss topics in a coherent and critical manner, using rigorous scientific language. Demonstrated autonomy in the analysis and elaboration of contents, including the ability to make interdisciplinary connections.</i> <i>30 cum laude: Outstanding and particularly in-depth knowledge of the course topics. Ability to apply acquired knowledge to complex problems and extend it to new situations. Excellent and rigorous scientific presentation, accompanied by strong logical and analytical skills and a high degree of independent judgement.</i> <i>Students are strongly encouraged to take the examination during the same examination session, or at the latest during the session immediately following course attendance, in order to maximize the benefit of the knowledge and skills acquired through the lectures and laboratory activities.</i>
--	---