

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

BIOCHIMICA DEGLI ALIMENTI E DELLA NUTRIZIONE

FOOD AND NUTRITION BIOCHEMISTRY

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	BIOTECNOLOGIE AGRARIE
Codice	8068598	Canale	Unico
CFU	6	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Katia Aquilano

CODOCENTE

Savina Apolloni

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso ha l'obiettivo di fornire una comprensione approfondita della biochimica degli alimenti e dei processi nutrizionali, con particolare attenzione ai meccanismi biochimici che regolano il metabolismo dei macronutrienti (carboidrati, proteine, lipidi) e dei micronutrienti (vitamine e minerali). Saranno affrontate le interazioni tra alimenti, salute e metabolismo energetico, nonché gli effetti della cottura e conservazione sulla qualità nutrizionale. Inoltre, il corso esplorerà il ruolo degli alimenti funzionali e nutraceutici nella prevenzione di patologie cronico-degenerative e metaboliche legate all'invecchiamento, con una visione integrata tra biochimica, salute e nutrizione. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Si acquisiranno conoscenze approfondite della composizione chimica degli alimenti e dei meccanismi biochimici che regolano il metabolismo e l'assorbimento dei nutrienti, con particolare riferimento ai processi legati alla filiera agroalimentare e alle strategie per migliorare la qualità nutrizionale dei prodotti. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Scopo dell'insegnamento è sviluppare la capacità di applicare le conoscenze acquisite alla comprensione degli insegnamenti successivi e alla prosecuzione del percorso di studi. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: L'insegnamento contribuirà allo sviluppo di un elevato grado di autonomia di giudizio, necessario per affrontare tematiche complesse nell'ambito della biologia con consapevolezza e capacità critica, anche in funzione delle successive scelte formative. ABILITÀ COMUNICATIVE: Al termine dell'insegnamento dovrà essere acquisita la capacità di illustrare in modo sintetico e analitico i concetti principali e di evidenziare i processi più rilevanti della Biochimica degli Alimenti e della Nutrizione, con particolare riferimento alla composizione degli alimenti, ai processi di deperimento e perdita delle qualità nutrizionali e
----------	--

	agli effetti dei nutrienti e dei contaminanti alimentari sulla salute. Dovrà inoltre essere acquisita la capacità di utilizzare il linguaggio specifico della disciplina CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Al termine dell'insegnamento dovrà essere acquisita la capacità di leggere e comprendere manuali specialistici e pubblicazioni scientifiche di ricerca del settore. Dovrà inoltre essere sviluppata la capacità di selezionare, integrare e correlare aspetti diversi della disciplina, formulando domande appropriate sui principali argomenti trattati.
English	<i>EDUCATIONAL OBJECTIVES: The course aims to provide an in-depth understanding of food biochemistry and nutritional processes, with particular emphasis on the biochemical mechanisms regulating the metabolism of macronutrients, including carbohydrates, proteins and lipids, and micronutrients, including vitamins and minerals. The interactions among food, health and energy metabolism will be addressed, together with the effects of cooking and storage on nutritional quality. In addition, the course will explore the role of functional foods and nutraceuticals in the prevention of chronic-degenerative and metabolic diseases associated with aging, through an integrated perspective combining biochemistry, health and nutrition.</i> <i>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: By the end of the course, in-depth knowledge of the chemical composition of foods and of the biochemical mechanisms regulating nutrient metabolism and absorption should have been acquired, with reference to processes related to the agri-food supply chain and to strategies aimed at improving the nutritional quality of food products.</i> <i>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The course is designed to develop the ability to apply the acquired knowledge to the understanding of related subjects and to support the continuation of the study pathway.</i> <i>MAKING JUDGEMENTS: The course will contribute to the development of a high degree of independent judgement, enabling complex topics in biology to be addressed with awareness and critical thinking. These skills will also support informed choices regarding further studies.</i> <i>COMMUNICATION SKILLS: By the end of the course, the ability to present the main concepts and highlight the most relevant processes of Food Biochemistry and Nutrition in a concise and analytical manner should have been acquired, particularly with regard to food composition, processes of spoilage and loss of nutritional quality, and the effects of nutrients and food contaminants on health. The ability to use the specific terminology of the discipline appropriately should also have been developed.</i> <i>LEARNING SKILLS: By the end of the course, the ability to read and understand textbooks and scientific research publications in the field should have been acquired. The ability to select, integrate and correlate different aspects of the discipline, and to formulate appropriate questions concerning the main topics addressed in the course, should also have been developed.</i>

PREREQUISITI

Italiano	Fondamenti di Biochimica
----------	--------------------------

English	<i>Fundamentals of Biochemistry</i>
---------	-------------------------------------

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Parte 1: Fondamenti di Biochimica della Nutrizione (8 ore) Introduzione alla biochimica degli alimenti e della nutrizione. Digestione e assorbimento dei macronutrienti: carboidrati, proteine e lipidi. Richiamo delle principali vie metaboliche e del metabolismo energetico. Parte 2: Biochimica degli Alimenti (24 ore) Composizione chimica degli alimenti: analisi dei principali nutrienti presenti negli alimenti. Effetti della cottura e conservazione sulla qualità nutrizionale. Carboidrati negli alimenti: struttura e funzione dei carboidrati, inclusi oligosaccaridi e fibre alimentari (solubili e insolubili). Impatti sulla salute del tratto gastrointestinale. Metodi di analisi dei carboidrati negli alimenti. Proteine negli alimenti: struttura e funzione delle proteine alimentari. Valore biologico delle proteine e metodi di analisi negli alimenti. Lipidi negli alimenti: classificazione e funzione dei lipidi alimentari. Trasformazioni chimiche durante la conservazione e i loro effetti sulla qualità nutrizionale. Analisi dei lipidi negli alimenti. Macroelementi negli alimenti: ruolo e metabolismo di calcio, fosforo e magnesio. Meccanismi di assorbimento e regolazione. Effetti di carenze e tossicità. Microelementi negli alimenti: ruolo e metabolismo di ferro, rame, zinco e selenio. Meccanismi di assorbimento e regolazione. Effetti di carenze e tossicità. Vitamine liposolubili e idrosolubili negli alimenti: ruolo e metabolismo delle vitamine. Meccanismi di assorbimento e regolazione. Effetti di carenze e tossicità. Parte 3: Nutrizione e Salute (16 ore) Meccanismi biochimici dell'invecchiamento: approfondimento sui processi biochimici legati all'invecchiamento, con particolare attenzione al ruolo delle specie reattive dell'ossigeno (ROS) e dell'ossido nitrico (NO). Studio del ruolo degli antiossidanti e della funzione mitocondriale nell'invecchiamento e nei processi degenerativi. Alimenti funzionali e nutraceutici: definizione e classificazione degli alimenti funzionali e nutraceutici. Analisi degli esempi principali e valutazione dei loro benefici per la salute, in particolare nella prevenzione delle patologie cronico-degenerative e metaboliche. Focus su flavonoidi, polifenoli e altri composti bioattivi, includendo struttura, bioattività e biodisponibilità. Esame degli effetti sulla salute e della variabilità inter-individuale. Effetti sui processi biochimici e metabolici dei principali pattern dietetici: studio degli impatti biochimici e metabolici di diverse strategie nutrizionali e pattern dietetici, come restrizione calorica, digiuno intermittente, diete chetogeniche, iperproteiche, vegetariane e vegane. Approfondimento sulle implicazioni metaboliche e sulla modulazione della qualità nutrizionale.
English	<i>Part 1: Fundamentals of Nutritional Biochemistry (8 hours)</i> <i>Introduction to food biochemistry and nutrition. Digestion and absorption of macronutrients: carbohydrates, proteins, and lipids. Review of the main metabolic pathways and energy metabolism.</i> <i>Part 2: Food Biochemistry (24 hours)</i> <i>Chemical composition of foods: analysis of the main nutrients present in foods. Effects of cooking and storage on nutritional quality. Carbohydrates in foods: structure and function of</i>

	carbohydrates, including oligosaccharides and dietary fibers (soluble and insoluble). Effects on gastrointestinal health. Methods for carbohydrate analysis in foods. Proteins in foods: structure and function of food proteins. Biological value of proteins and methods for protein analysis in foods. Lipids in foods: classification and function of dietary lipids. Chemical transformations during storage and their effects on nutritional quality. Analysis of lipids in foods. Macroelements in foods: role and metabolism of calcium, phosphorus, and magnesium. Mechanisms of absorption and regulation. Effects of deficiencies and toxicity. Microelements in foods: role and metabolism of iron, copper, zinc, and selenium. Mechanisms of absorption and regulation. Effects of deficiencies and toxicity. Fat-soluble and water-soluble vitamins in foods: role and metabolism of vitamins. Mechanisms of absorption and regulation. Effects of deficiencies and toxicity. Part 3: Nutrition and Health (16 hours) Biochemical mechanisms of aging: in-depth analysis of the biochemical processes associated with aging, with particular focus on the role of reactive oxygen species (ROS) and nitric oxide (NO). Study of the role of antioxidants and mitochondrial function in aging and degenerative processes. Functional foods and nutraceuticals: definition and classification of functional foods and nutraceuticals. Analysis of major examples and evaluation of their health benefits, particularly in the prevention of chronic-degenerative and metabolic diseases. Focus on flavonoids, polyphenols, and other bioactive compounds, including their structure, bioactivity, and bioavailability. Examination of their effects on health and inter-individual variability. Effects of major dietary patterns on biochemical and metabolic processes: study of the biochemical and metabolic impacts of different nutritional strategies and dietary patterns, such as caloric restriction, intermittent fasting, ketogenic diets, high-protein diets, vegetarian diets, and vegan diets. Further analysis of metabolic implications and the modulation of nutritional quality.
--	--

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Il materiale didattico sarà fornito dai docenti tramite file PDF caricati sulla piattaforma Teams dedicata al corso. Bibliografia di riferimento: Biochimica della nutrizione, Zanichelli Editore Biochimica degli Alimenti e della Nutrizione, Piccin editore
English	The teaching material will be provided by the lecturers in the form of PDF files uploaded to the course Teams platform. Reference Bibliography: Biochimica della nutrizione, Zanichelli Biochimica degli Alimenti e della Nutrizione, Piccin

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza

☐ A distanza

Italiano	Il corso prevede lezioni frontali e costante supporto da parte del docente, sia in aula che attraverso posta elettronica e/o condivisione di materiali su piattaforme cloud (Teams)
English	<i>The course includes lectures and continuous support from the instructor, both in the classroom and via email and/or the sharing of materials on cloud platforms (Teams)</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	L'insegnamento si svolge mediante lezioni frontali in aula. La frequenza non è obbligatoria, ma è fortemente raccomandata, al fine di favorire la comprensione progressiva degli argomenti trattati, il collegamento tra le diverse parti del programma e una preparazione più efficace alla verifica finale.
English	<i>The course is delivered through classroom lectures. Attendance is not mandatory, but it is strongly recommended in order to support the progressive understanding of the topics covered, the connection among the different parts of the programme, and more effective preparation for the final assessment.</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

Katia Aquilano, Savina Apolloni, Nadia D'Ambrosi, Claudia di Biagio (cultore della materia)

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	L'esame prevede una prova scritta articolata in domande aperte e domande a risposta multipla. Le domande aperte verteranno su due argomenti indicati dal docente e riguarderanno sia la biochimica della nutrizione sia la biochimica degli alimenti. Tale modalità di esame permette l'accertamento dell'acquisizione, da parte dello studente, delle conoscenze e abilità descritte nella sezione. In particolare sarà valutata positivamente la capacità dello studente di riportare, utilizzando un lessico adeguato, i contenuti in modo chiaro. Inoltre la prova ha come obiettivo fondamentale la verifica della capacità di confronto e collegamento tra i diversi argomenti sviluppati durante il corso. Il voto dell'esame orale sarà modulato sulla base dei seguenti criteri:
----------	---



	Non idoneo: presenza di importanti carenze e/o inaccurately nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi; difficoltà nell'organizzazione del discorso e frequenti generalizzazioni. 18-21: acquisizione dei concetti di base della disciplina, con esposizione complessivamente soddisfacente e utilizzo di un linguaggio scientifico sufficientemente appropriato. 22-24: acquisizione adeguata e abbastanza approfondita dei concetti fondamentali della disciplina, con capacità di stabilire collegamenti tra i principali argomenti trattati e utilizzo di un linguaggio appropriato. 25-28: acquisizione completa e ben strutturata delle conoscenze, con capacità di esporre e rielaborare in maniera autonoma e corretta i contenuti trattati, utilizzando un linguaggio fluido e appropriato. 29-30: acquisizione molto completa e ben strutturata delle conoscenze, con esposizione chiara, organica e pienamente appropriata. Capacità di rielaborare autonomamente i contenuti e di stabilire collegamenti anche con conoscenze relative ad altri ambiti disciplinari. 30 e lode: acquisizione eccellente, completa e approfondita delle conoscenze. Capacità di applicare le conoscenze acquisite a casi e problemi complessi e di estenderle a situazioni nuove. Esposizione brillante, rigorosa e pienamente appropriata, con ottime capacità logico-analitiche e riferimenti culturali ricchi e aggiornati.
English	<i>The examination consists of a written test including open-ended questions and multiple-choice questions. The open-ended questions will focus on two topics indicated by the instructor and will cover both Nutritional Biochemistry and Food Biochemistry.</i> <i>This examination format allows the assessment of the acquisition of the knowledge and skills described in the relevant section. In particular, the ability to present the contents clearly and to use appropriate scientific terminology will be positively evaluated. The examination is also aimed at verifying the ability to compare and connect the different topics covered during the course.</i> <i>The grade for the oral examination will be determined according to the following criteria:</i> <i>Not satisfactory: significant gaps and/or inaccuracies in the knowledge and understanding of the topics; limited analytical and synthesis skills; difficulties in organizing the discussion and frequent generalizations.</i> <i>18-21: acquisition of the basic concepts of the discipline, with overall satisfactory presentation skills and use of sufficiently appropriate scientific language.</i> <i>22-24: adequate and fairly in-depth acquisition of the fundamental concepts of the discipline, with the ability to establish connections among the main topics covered and use of appropriate scientific language.</i> <i>25-28: complete and well-structured acquisition of knowledge, with the ability to present and independently elaborate on the topics covered in a correct manner, using fluent and appropriate scientific language.</i> <i>29-30: very complete and well-structured acquisition of knowledge, with clear, well-organized and fully appropriate presentation. Ability to independently elaborate on the contents and to establish connections with knowledge from other disciplinary areas.</i>



	<i>30 cum laude: excellent, complete and in-depth acquisition of knowledge. Ability to apply the acquired knowledge to complex cases and problems and to extend it to new situations. Brilliant, rigorous and fully appropriate presentation, with excellent logical and analytical skills and rich, up-to-date cultural references.</i>
--	---