

Scheda Didattica (IT)

Corso integrato di Biochimica, Fisiologia e Immunologia (6 CFU)

SSD	Modulo	Docente (indicare coordinatore)	CFU
BIO/10	Biochimica	Valeria Gasperi (coordinatore)	3
BIO/09	Fisiologia	Angela Andreoli	2
MED/04	Immunologia	Florence Malisan	1

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi per intero C.I.

Obiettivi formativi

Il presente Corso Integrato intende fornire le conoscenze di base delle tre materie costitutive cioè: Biochimica, Fisiologia e Immunologia. Il Corso di Biochimica fornirà i concetti fondamentali sulla struttura delle macromolecole (carboidrati, proteine, lipidi e acidi nucleici) e degli eventi biochimici coinvolti nel metabolismo cellulare, fornendo una visione integrata del metabolismo energetico e del suo controllo. Il Corso di Fisiologia fornirà i concetti fisiologici alla base delle funzioni corporee e quelli base dei singoli apparati e sistemi dell'organismo umano e delle loro relazioni reciproche, nonché la comprensione dei principi generali della funzione d'organo ma ricondotti ad un quadro più ampio dei processi omeostatici. Il corso di Immunologia fornirà le nozioni per comprendere i meccanismi fondamentali di difesa immunologica e dei principali meccanismi immunitari di rilevanza patogenetica, quali le reazioni di ipersensibilità, le immunodeficienze, le patologie autoimmuni, le risposte ai tumori.

I risultati di apprendimento attesi sono coerenti con le disposizioni generali del Processo di Bologna e le disposizioni specifiche della direttiva 2005/36/CE. Si trovano all'interno del Quadro europeo delle qualifiche (descrittori di Dublino) come segue:

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito e ampliato la propria capacità di comprensione dei principali fenomeni biologici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà dimostrare l'acquisizione di una corretta base intellettuale per poter risolvere le esperienze pratiche in campo scientifico che si troverà ad affrontare.

Autonomia di giudizio

Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite e farvi riferimento ogni qual volta necessario al fine di valutare e giudicare appropriatamente un processo, una situazione o un'attività nel contesto di riferimento.

Abilità comunicative

Lo studente dovrà acquisire le capacità di comunicare in modo chiaro e preciso i propri pensieri, avvalendosi di un linguaggio appropriato per argomentare con pertinenza e padronanza il messaggio (sia orale che scritto) nelle relazioni interpersonali e

interdisciplinari. Tutto ciò, tenendo conto del livello di istruzione e capacità di comprensione del proprio interlocutore.

Capacità di apprendimento Lo studente dovrà sviluppare capacità di apprendimento autonome, individuare gli ambiti di miglioramento e provvedere a colmare le proprie lacune.

Programmi dettagliati per ogni modulo

Biochimica

- Acqua: Struttura ed interazioni. Reazioni acido-base
- Carboidrati: Natura chimica e classificazione. Monosaccaridi. Oligosaccaridi. Polisaccaridi di riserva e strutturali.
- Lipidi: Acidi grassi saturi e insaturi. Acidi grassi essenziali. Trigliceridi. Fosfolipidi. Colesterolo e steroidi.
- Proteine: Amminoacidi: struttura e classificazione. Amminoacidi essenziali. Legame peptidico. Struttura delle proteine: primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Enzimi: classificazione. Catalisi enzimatica e fattori che la influenzano. Sito attivo e sito allosterico. Isoenzimi. Inibizione enzimatica. Cofattori. Mioglobina. Emoglobina. Cooperatività.
- Nucleotidi: Acido fosforico, ribosio e deossiribosio, purine e pirimidine, nucleosidi, nucleotidi acidi nucleici (DNA – RNA)
- Bioenergetica
- Metabolismo dei carboidrati: Glicolisi. Gluconeogenesi. Glicogenolisi e Glicogenosintesi. Via del pentoso fosfato - Ciclo di Krebs - Catena respiratoria e fosforilazione ossidativa
- Metabolismo dei lipidi: Catabolismo e biosintesi degli acidi grassi. Ossidazione degli acidi grassi insaturi. Ossidazione degli acidi grassi con un numero dispari di atomi di carbonio. Corpi chetonici.
- Metabolismo degli amminoacidi: Destino dell'azoto amminico: reazioni di transaminazione; reazioni di deaminazione; ciclo dell'urea. Destino degli atomi di carbonio.
- Metabolismo delle basi azotate: Sintesi delle basi azotate. Interconversione dei nucleotidi. Produzione dei deossiribonucleotidi. Vie di recupero delle basi azotate

Fisiologia

- Fisiologia cellulare
- Fisiologia del muscolo
- Sistema Cardiocircolatorio
- Fisiologia della respirazione
- Fisiologia del sistema renale
- Fisiologia del sistema gastrointestinale

Immunologia

- Descrizione del sistema immunitario innato e acquisito
- Anticorpi
- Linfociti B
- Citochine
- Il sistema maggiore d'istocompatibilità (MHC)
- Presentazione dell'antigene, cellule dendritiche
- Sviluppo dei linfociti T e selezione timica Sottopopolazioni T
- Attivazione dei linfociti T
- Immunità cellulo-mediata

- Immunità umorale
- Nozioni di immunopatologia che comprendono allergia, immunodeficienza, autoimmunità, immunità e tumori.

Descrizione modalità e criteri di verifica dell'apprendimento (aggiustare se necessario)

Le valutazioni si svolgeranno rigorosamente al termine del semestre. La metodologia sarà comunicata chiaramente all'inizio delle lezioni unitamente alla bibliografia ai materiali didattici necessari alla preparazione per la valutazione finale.

- Prova orale (Biochimica e Immunologia): Verterà su domande inerenti i programmi di studio. Valuterà la capacità dello studente di aver acquisito le conoscenze relative ai contenuti degli insegnamenti e le loro integrazioni, e accerterà l'uso appropriato della terminologia. Terrà conto anche della capacità di autovalutazione dello studente, del suo spirito critico e della capacità di interazione con il docente durante il colloquio.
- Prova scritta (Fisiologia): Verterà sulle tematiche programmate degli insegnamenti che compongono il corso integrato e consisterà in domande aperte.

La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri:

Non idoneo: Scarsa o carente conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni dei contenuti richiesti; incapacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

18-20: Appena sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti, con evidenti imperfezioni; appena sufficienti capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio; scarsa capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

21-23: Sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti; sufficiente capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare con logica e coerenza i contenuti richiesti; sufficiente capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; discreta capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; discreta capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

27-29: Buona conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti; buona capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; buona capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti con un'ottima capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso, innovativo e originale, i contenuti richiesti; ottima capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

Testi adottati per ogni modulo

Biochimica : Testi di Biochimica (es. Catani M.V., Gasperi V., Di Venere A., Savini I., Guerrieri P., & Avigliano L. (2017). *Appunti di biochimica*. Per le lauree triennali. Piccin-Nuova Libreria. Altro materiale didattico (Articoli scientifici, supporti informatici e cartacei) fornito dal docente.

Fisiologia : Fisiologia umana, D.U.Silverthorn – Ed Ambrosiana; Fisiologia Umana, Fondamenti – Belfiore – Edi-Ermes.

Immunologia: Le basi dell'immunologia, Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, and Shiv Pillai, 5a Edizione, EDRA. Altro materiale didattico fornito dal docente.

Modalità

Prerequisiti/Propedeuticità Conoscenza dei principi base della chimica inorganica e organica, della biologia cellulare e molecolare e della fisiologia cellulare

Per gli studenti immatricolati a partire dall'A.A. 22/23:
per poter sostenere gli esami del C.I. lo studente deve aver superato e verbalizzato i seguenti insegnamenti:

C.I Scienze Biologiche di Base

Per gli studenti immatricolati prima dell'A.A. 22/23:
per poter sostenere gli esami del C.I. lo studente deve aver superato e verbalizzato i seguenti insegnamenti:

C.I. Scienze Biologiche di Base

**Svolgimento/
Metodi Didattici** È un corso teorico del secondo semestre del primo anno e prevede 48 ore di lezioni frontali con l'utilizzo di presentazioni in PowerPoint e costante supporto da parte del docente, sia in aula che attraverso posta elettronica o durante l'orario di ricevimento.

Frequenza La frequenza del corso è obbligatoria e viene attestata dalle firme di frequenza verificata dai Docenti. L'attestazione di frequenza, per almeno il 75% delle attività didattiche complessive, è necessaria per abilitare lo Studente a sostenere il relativo esame.

Riferimenti e contatti

Docente	Contatto/e-mail
Valeria Gasperi	gasperi@med.uniroma2.it
Angela Andreoli	angela.andreoli@uniroma2.it
Florence Malisan	malisan@med.uniroma2.it
Ricevimento: Appuntamento da concordare via e-mail con il docente.	

Didactic Report (ENG)

Course of Biochemistry, Physiology and Immunology (6 CFU)			
SSD	Course unit	Lecturer/Professor	CFU
BIO/10	Biochemistry	Valeria Gasperi (coordinator)	3
BIO/09	Physiology	Angela Andreoli	2
MED/04	Immunology	Florence Malisan	1

Expected Learning Outcomes

Learning outcomes

This Integrated Course intends to provide the basic knowledge of the three constituent subjects, i.e., Biochemistry, Physiology and Immunology. The Course of Biochemistry will provide fundamental concepts of the structure of macromolecules (carbohydrates, proteins, lipids and nucleic acids) and of biochemical events involved in cellular metabolism, thus giving an integrated view of energy metabolism and its control. The Course of Physiology will provide physiological concepts underlying body functions and the basic notions of the individual apparatuses and systems of the human organism and their mutual relationships, as well as the understanding of the general principles of organ function related to homeostatic processes. Furthermore, the Course of Immunology will provide the knowledge and understanding of the fundamental immunological defense mechanisms and of the main immune mechanisms of pathogenetic relevance, such as hypersensitivity reactions, immunodeficiencies, autoimmune pathologies, responses to tumors.

The expected learning outcomes are consistent with the general provisions of the Bologna Process and the specific provisions of Directive 2005/36/ EC. They are found within the European Qualifications Framework (Dublin descriptors) as follows:

Knowledge and understanding

The student will have to demonstrate to have acquired and expanded his/her ability to understand the main biological events.

Applying knowledge and understanding

The student will have to demonstrate the acquisition of a correct intellectual basis in order to solve the practical experiences in the scientific field that he will have to face.

Making judgements

The student will have to be able to use the knowledge acquired and refer to it whenever necessary in order to appropriately evaluate and judge a process, situation or activity in the reference context.

Communications skills

The student will have to acquire the skills to communicate his/her thoughts clearly and precisely, by using an appropriate language to argue the message (both oral and written) in interpersonal and interdisciplinary relationships, taking into account the level of education and understanding of the interlocutor.

Learning skills

The student will have to develop autonomous learning skills, to identify areas for improvement and proceed to fill his/her gaps.

Programs

Biochemistry

- Water: Structure and interactions. Acid-base reactions.
 - Carbohydrates: Chemical nature and classification. Monosaccharides. Oligosaccharides. Reserve and structural polysaccharides.
 - Lipids: Saturated and unsaturated fatty acids. Essential fatty acids. Triglycerides. Phospholipids. Cholesterol and steroids.
 - Protein: Amino acid structure and classification. Essential amino acids. Peptide bond. Protein structure: primary, secondary, tertiary and quaternary. Enzymes: classification. Enzymatic catalysis and factors that influence it. Active site and allosteric site. Isozymes. Enzymatic inhibition. Cofactors. Myoglobin. Haemoglobin. Cooperativeness.
 - Nucleotides: Phosphoric acid, ribose and deoxyribose, purine and pyrimidine, nucleosides, nucleic acid nucleotides (DNA - RNA)
 - Bioenergetics
 - Glucose metabolism: Glycolysis. Gluconeogenesis. Glycogenolysis and Glycogenesis. Pentose phosphate pathway - Krebs cycle - Respiratory chain and oxidative phosphorylation.
 - Lipid metabolism: catabolism and biosynthesis of fatty acids. Oxidation of unsaturated fatty acids. Oxidation of fatty acids with an odd number of carbon atoms. Ketone bodies.
 - Amino acid metabolism: fate of amino nitrogen: transamination reactions; deamination reactions; urea cycle. Fate of carbon atoms.
 - Nitrogen base metabolism: synthesis of nitrogen bases. Nucleotide interconversion. Production of deoxyribonucleotides. Recovery routes for nitrogen bases
-

Physiology

- Cell Physiology
 - Cardiovascular physiology
 - Muscle Physiology
 - The Respiratory system
 - The Urinary system
 - The Digestive System
-

Immunology

- Description of innate and adaptive immunity
 - Antibodies
 - B Lymphocytes
 - Cytokines
 - Major Histocompatibility Complex (MHC)
 - Antigen presentation, dendritic cells
 - T lymphocyte development and thymic selection
 - T cell subsets
 - T cell activation
 - Cell-mediated immunity
 - Humoral immunity
-

- Overview of the main immunopathogenic mechanisms such as hypersensitivity, immunodeficiencies, autoimmunity and immunity to tumors.

Assessment methods

The assessments will mandatorily take place at the end of the semester. The methodology will be clearly communicated at the beginning of the course, together with the bibliography and the teaching materials necessary for the final evaluation preparation.

- Oral exam (Biochemistry and Immunology): It will focus on questions related to course programs. It will evaluate the student ability to have acquired knowledge of contents of the courses and their integrations. Moreover, it will ascertain the appropriate use of terminology and will take into account self-assessment capacity of the student, his/her critical attitude and ability to interact with teacher during the exam.
- Written exam (Physiology): open-ended questions about different topics proposed by the teacher

The exam will be assessed according to the following criteria:

Not suitable: important deficiencies and / or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations.

18-20: knowledge and understanding of the topics just sufficient with possible imperfections; sufficient capacity for synthesis analysis and autonomy of judgment.

21-23: Routine knowledge and understanding of topics; Ability to correct analysis and synthesis with coherent logical argumentation.

24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analysis and synthesis skills with rigorously expressed arguments.

27-29: Complete knowledge and understanding of the topics; remarkable skills of analysis, synthesis. Good autonomy of judgment.

30-30L: Excellent level of knowledge and understanding of the topics. Remarkable capacity for analysis and synthesis and autonomy of judgment. Arguments expressed in an original way.

Bibliography

Biochemistry: Texts of Biochemistry (eg. M. V. Catani – V. Gasperi – A. Di Venere - I. Savini- P. Guerrieri- L. Avigliano APPUNTI DI BIOCHIMICA- Per le Lauree Triennali- (2017) Ed. Piccin II edition) Piccin Editore) and teaching materials (Scientific articles, electronic and paper supports) provided by the teacher.

Physiology: Fisiologia umana, D.U. Silverthorn – Ed Ambrosiana; Fisiologia Umana, Fondamenti – Belfiore – Edi-Ermes.

Immunology: Basic Immunology, A. Abbas, A. Lichtman et S. Pillai, Elsevier, 5th or 6th Edition and didactic material provided by the teacher.

Modality

Preliminary knowledge Knowledge of the basic principles of inorganic and organic chemistry, cellular and molecular biology and cellular physiology.

For students enrolled starting from the A.Y. 22/23:

in order to take the exams of the I.C. the student must have passed the following courses:

I.C. Basic Biological Science.

For students enrolled before the A.Y. 22/23:
in order to take the exams of the I.C. the student must have passed
the following courses:

I.C. Basic Biological Science.

Teaching Methods

It is a theoretical course beginning in the first semester (March-June) of the first year. It provides 48 hours of lectures with the use of PowerPoint presentations and with constant support from the teacher, either in the classroom or e-mail or during the time of receipt.

Frequency mode

The course attendance is compulsory and is certified by the frequency signatures verified by Teachers. The certificate of attendance (at least 75% of all educational activities) is required to enable the student to attend the exam.

Contacts

Lecturer/Professor	Contact
Valeria Gasperi	gasperi@med.uniroma2.it
Angela Andreoli	angela.andreoli@uniroma2.it
Florence Malisan	malisan@med.uniroma2.it

Teachers receive students by appointment to be arranged by email.