

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

APPLICAZIONI DI BIOCHIMICA CLINICA

CLINICAL BIOCHEMISTRY APPLICATIONS

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	BIOTECNOLOGIE
Codice	8067367	Canale	Unico
CFU	6	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Anastasia De Luca

CODOCENTE

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: L'insegnamento si propone di fornire alle studentesse e agli studenti le nozioni fondamentali della Biochimica Clinica, finalizzate alla conoscenza dei parametri diagnostici riscontrabili in sangue e urine e delle loro modalità di misurazione e del confronto con i valori di riferimento. L'obiettivo del corso è quello di sviluppare la capacità di comprendere le correlazioni tra le alterazioni dei diversi parametri e interpretarne il significato. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Gli studenti e le studentesse prenderanno consapevolezza delle applicazioni alla salute umana dei concetti più generali acquisiti nei corsi di Biochimica e Fisiologia. Conosceranno quali sono i marcatori biochimici in sangue e urine dei diversi organi, tessuti e ghiandole endocrine, e gli ambiti di normalità relativi ai diversi parametri biochimico-clinici studiati. Impareranno i principi delle tecniche utilizzate. Comprenderanno il concetto di interrelazione tra diversi parametri e il significato delle alterazioni dei loro equilibri. Saranno in grado di conoscere i marcatori biochimici delle principali condizioni patologiche. Saranno a conoscenza del processo di gestione del campione, dal paziente fino all'elaborazione del referto. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: L'obiettivo finale di questo corso è quello di fornire agli studenti e alle studentesse la capacità di applicare, con consapevolezza e attitudine critica, le conoscenze di base acquisite, per approcciare altre discipline correlate alla Biochimica Clinica e, soprattutto, per poter approfondire gli studi in Biochimica Clinica fino al livello in cui essa si integra con la medicina personalizzata, predittiva e di precisione.
-----------------	--

	AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Le studentesse e gli studenti svilupperanno un buon grado di autonomia di giudizio, che gli consentirà di valutare criticamente il referto di un'analisi biochimica clinica, di individuare eventuali errori in fase pre- e post-analitica, proporre ulteriori approfondimenti analitici utili per la completezza della diagnosi.
English	LEARNING OUTCOMES: <i>The course will provide students with the fundamental notions of Clinical Biochemistry, aimed at understanding the diagnostic parameters found in blood and urine and their methods of measurement and comparison with the reference values. The goal is to train the student to understand the correlations between the alterations of the different parameters and to interpret their meaning.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Students will become aware of the applications to human health of the more general concepts acquired in the courses of Biochemistry and Physiology. They will know which are the biochemical markers in blood and urine of the different organs, tissues and endocrine glands, and the areas of normality related to the different biochemical-clinical parameters studied. They will learn the principles of the techniques used. They will understand the concept of interrelation between different parameters and the meaning of the alteration of their equilibrium. They will be able to know the biochemical markers of the main pathological conditions and will be aware of the sample handling process, from patient to report processing.</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>The final objective of this course is to provide the student with the ability to apply, with awareness and critical attitude, the basic knowledge acquired, to approach other disciplines related to Clinical Biochemistry and, above all, to be able to deepen studies in Clinical Biochemistry, up to the level where it integrates with personalized, predictive and precision medicine.</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>The student will develop a good degree of independent judgment, which will allow him to critically evaluate the report of a clinical biochemical analysis, to identify any errors in the pre- and post-analytical phase, to propose further analytical insights useful for the completeness of the diagnosis.</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>The student will be able to illustrate the main concepts in a synthetic and analytical way and highlight the most relevant prerogatives of Clinical Biochemistry, in particular the correlation between the alterations of the equilibrium and the pathological events. He will be able to use the specific and technical language of the subject.</i>

	LEARNING SKILLS: <i>At the end of the course, and after passing the exam, the student will have learned the meaning of the parameters of the biochemical-clinical analyzes of blood and urine. They will also be able to relate different aspects of the subject to each other and to ask appropriate questions on different topics concerning the discipline. They will be able to consult and understand Clinical Biochemistry manuals, analyze consolidated and innovative methods for measuring biochemical-clinical parameters and update their knowledge by reading scientific research publications in this discipline.</i>
--	---

PREREQUISITI

Italiano	Per affrontare con successo lo studio degli argomenti relativi al programma di Biochimica Clinica, per comprendere i contenuti delle lezioni e raggiungere gli obiettivi formativi, saranno necessarie conoscenze di Biochimica e Metodologie Biochimiche e di Fisiologia.
<i>English</i>	<i>To successfully address the study of topics related to the Clinical Biochemistry program, to understand the contents of the lessons and achieve the educational objectives, students must have knowledge of Biochemistry and Methods in Biochemistry and of Physiology.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Organizzazione del laboratorio di analisi; il controllo di qualità e metodi per stabilire gli intervalli di riferimento (4 ore). Il campione di sangue e gli anticoagulanti. Le proteine del siero. Il protidogramma (significato delle variazioni di transitiretina, albumina, alfa1-antitripsina, alfa1-glicoproteina acida, aptoglobina, ceruloplasmina, beta-1 e -2 globuline, il complemento, le immunoglobuline) (6 ore). Elettroforesi capillare. Proteine della fase acuta, la proteina C-reattiva, transferrina, ceruloplasmina, etc (2 ore). Marcatori tumorali (proteine di Bence Jones, PSA, alfa-fetoproteina); marker prognostici e predittivi (2 ore). Marcatori sierici enzimatici. Concetto di finestra diagnostica. Markers della funzione cardiaca (mioglobina, CK, troponina I e subunità T), epatica (bilirubinemia, aminotransferasi-AST e ALT-, fosfatasi alcalina (ALP), gamma-glutamyl transpeptidasi (γ-GT), pancreatici (amilasi e lipasi) (2 ore).
-----------------	---

Fattori di rischio cardiovascolare: dislipidemie (colesterolo totale, c-HDL, formula di Friedewald per c-LDL, LDL A e B); omocisteina. Marcatori di rischio cardiovascolare (troponine, mioglobina, lattato deidrogenasi). Diagnosi di infarto miocardico acuto (STEMI e NSTEMI) ed algoritmo diagnostico (4 ore).

Emostasi e marker trombotici (fibrinogeno, fattore di von Willebrandt, fattore VIII e IX ed emofilia). Fibrinolisi e marcatori (D-dimero). Tempo di protrombina; l'INR; tempo totale di tromboplastina attivata (4 ore).

Bilancio idro-elettrolitico. Misurazione dell'osmolalità. Calcolo e significato del gap di osmolalità. Iponatriemia ipervolemica, ipovolemica, euvolemica. Pseudoiponatriemia. Ipernatriemia. Ipo e iperkaliemia (4 ore).

Equilibrio acido-base. Valutazione dello stato acido-base. Acidosi e alcalosi metaboliche e respiratorie. Calcolo e significato del gap anionico. Compensazione renale e polmonare. L'emogasanalisi, interpretazione dei risultati (2 ore).

L'esame chimico-fisico delle urine. Peso specifico, densità. Emoglobinuria. Esterasi leucocitaria, nitrito, glicosuria, chetonuria (2 ore).

Marcatori biochimici della funzione glomerulare renale: GFR e clearance renale, creatininemia. Clearance della creatinina e formula di Cockcroft-Gault. Uremia. Azotemia e BUN. Acido urico nel sangue. cistatina c. Albuminuria. Poliuria. Proteinuria (4 ore).

Patologia diabetica. Marcatori del diabete (glicemia, test OGTT, HBA1c) e ipoglicemia (peptide C), diagnosi differenziale diabete di tipo I e diabete di tipo II (2 ore).

Marcatori di malattie ossee (rachitismo, morbo di Paget, osteoporosi): calcemia, fosforo, vitamina D, magnesemia, osteocalcina, idrossiprolina urinaria, desossipiridinolina urinaria, telopeptidi di collagene, ALP (2 ore).

Marcatori delle principali disfunzioni dell'ipofisi, della tiroide, delle ghiandole surrenali. Concetto di "test di funzionalità dinamica", per stimolazione e inibizione, algoritmi diagnostici (4 ore).

Biologia e fisiopatologia della gravidanza. Marcatori di riserva ovarica (inibine e AMH); marcatori di gravidanza (estrogeni e b-HCG); marcatori di possibili complicanze in gravidanza; marcatori predittivi di parto-pretermine (fibronectina fetale, citochine, proteina C reattiva, PAPP-A, etc.); marcatori di sofferenza fetale (2 ore).

	Malattie neurologiche. Analisi del liquido cefalorachidiano (esame macroscopico, microscopico, chimico e microbiologico); sclerosi multipla, sindromi autoimmuni neurologiche (2 ore).
English	<i>Organization of the Analysis Laboratory: Quality control and methods for establishing reference intervals (4 hours).</i> <i>The Blood Sample and Anticoagulants: Serum proteins; proteinogram (significance of variations in transthyretin, albumin, alpha1-antitrypsin, alpha1-acid glycoprotein, haptoglobin, ceruloplasmin, beta-1 and -2 globulins, complement, immunoglobulins) (6 hours).</i> <i>Capillary Electrophoresis: Acute phase proteins, C-reactive protein, transferrin, ceruloplasmin, etc. (2 hours).</i> <i>Tumor Markers: Bence Jones proteins, PSA, alpha-fetoprotein; prognostic and predictive markers (2 hours).</i> <i>Serum Enzymatic Markers: Concept of diagnostic window; markers of cardiac function (myoglobin, CK, troponin I and T subunit), hepatic function (bilirubinemia, aminotransferases - AST and ALT -, alkaline phosphatase (ALP), gamma-glutamyl transpeptidase (γ-GT)), pancreatic function (amylase and lipase) (2 hours).</i> <i>Cardiovascular Risk Factors: Dyslipidemias (total cholesterol, HDL-C, Friedewald formula for LDL-C, LDL A and B); homocysteine; cardiovascular risk markers (troponins, myoglobin, lactate dehydrogenase); diagnosis of acute myocardial infarction (STEMI and NSTEMI) and diagnostic algorithm (4 hours).</i> <i>Hemostasis and Thrombotic Markers: Fibrinogen, von Willebrand factor, factor VIII and IX, and hemophilia; fibrinolysis and markers (D-dimer); prothrombin time, INR, activated partial thromboplastin time (4 hours).</i> <i>Hydro-electrolytic Balance: Measurement of osmolality; calculation and significance of the osmolar gap; hypervolemic, hypovolemic, and euvolemic hyponatremia; pseudohyponatremia; hypernatremia; hypo- and hyperkalemia (4 hours).</i> <i>Acid-Base Balance: Evaluation of acid-base status; metabolic and respiratory acidosis and alkalosis; calculation and significance of the anion gap; renal and pulmonary compensation; blood gas analysis, result interpretation (2 hours).</i> <i>Chemical-Physical Examination of Urine: Specific gravity, density; hemoglobinuria; leukocyte esterase, nitrite, glycosuria, ketonuria (2 hours).</i>

	<i>Biochemical Markers of Renal Glomerular Function: GFR and renal clearance, creatininemia; creatinine clearance and Cockcroft-Gault formula; uremia; azotemia and BUN; blood uric acid; cystatin C; albuminuria; polyuria; proteinuria (4 hours).</i> <i>Diabetic Pathology: Diabetes markers (blood glucose, OGTT, HBA1c) and hypoglycemia (C-peptide); differential diagnosis of type I and type II diabetes (2 hours).</i> <i>Markers of Bone Diseases: Rickets, Paget's disease, osteoporosis: calcemia, phosphorus, vitamin D, magnesemia, osteocalcin, urinary hydroxyproline, urinary deoxypyridinoline, collagen telopeptides, ALP (2 hours).</i> <i>Markers of Major Dysfunction of Pituitary, Thyroid, and Adrenal Glands: Concept of "dynamic functionality test," for stimulation and inhibition, diagnostic algorithms (4 hours).</i> <i>Biology and Pathophysiology of Pregnancy: Ovarian reserve markers (inhibins and AMH); pregnancy markers (estrogens and b-HCG); markers of potential complications in pregnancy; predictive markers of preterm birth (fetal fibronectin, cytokines, C-reactive protein, PAPP-A, etc.); markers of fetal distress (2 hours).</i> <i>Neurological Diseases: Analysis of cerebrospinal fluid (macroscopic, microscopic, chemical, and microbiological examination); multiple sclerosis, neurological autoimmune syndromes (2 hours).</i>
--	--

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	M. Ciaccio, G. Lippi (eds.). <i>Biochimica Clinica e Medicina di Laboratorio</i>, Edises editore (2018). E. Gulletta, I. Antonozzi. <i>Medicina di Laboratorio. Logica & Patologia Clinica</i>. PICCIN editore.
English	M. Ciaccio, G. Lippi (eds.). <i>Biochimica Clinica e Medicina di Laboratorio</i>, Edises editore (2018). E. Gulletta, I. Antonozzi. <i>Medicina di Laboratorio. Logica & Patologia Clinica</i>. PICCIN editore.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali in aula.
English	Classroom lessons.

--	--

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	Lezioni in aula.
English	Class lectures.

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

Anastasia De Luca, Nadia D'Ambrosi

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Il programma sarà svolto mediante erogazione di lezioni frontali. La verifica dell'apprendimento verrà effettuata attraverso un test scritto seguito da un orale facoltativo, a discrezione dello studente. La valutazione verrà effettuata sulla base ai seguenti criteri: - 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. Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezze nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni e limitate capacità critiche e di giudizio, gli argomenti sono esposti in modo non coerente e con linguaggio
----------	---

English	<i>The program will be carried out by providing lectures.</i> <i>Assessment of learning outcomes will be carried out through a written examination followed by an optional oral examination, at the student's discretion.</i> <i>The vote (out of thirty) will be attributed according to the following criteria:</i> <i>- 18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline, manner of expression and language that is sufficiently correct and appropriate.</i> <i>- 22-25, the student has acquired in depth the basic concepts of the discipline, and is adequately able to make the connections between the various subjects. Presents linearity in the structuring of speech. The language is appropriate and correct.</i> <i>- 26-29, the student has a complete and well-structured set of knowledge. She/he is able to independently apply and re-elaborate the acquired knowledge without any errors. Highlights a wealth of references and logical-analytical skills with a fluid, appropriate and varied language.</i> <i>- 30 and 30 cum laude, the student has a complete and in-depth knowledge base. She/he knows how to apply knowledge to complex cases and problems and extend it to new situations. The cultural references are rich and up-to-date. It expresses itself with brilliance and perfect language properties.</i> <i>Fail: important deficiencies and / or inaccuracies in the knowledge and understanding of the topics; limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations and limited critical and judgment skills, the arguments are presented in an inconsistent way and with inappropriate language</i>
---------	--