

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

CHIMICA ANALITICA III

ANALYTICAL CHEMISTRY III

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	CHIMICA
Codice	8067130	Canale	Unico
CFU	6+3	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

FRANCESCO RICCI

CODOCENTE

ERICA DEL GROSSO

Modulo: Laboratorio / Laboratory

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso fornisce agli studenti un approfondimento delle conoscenze di chimica analitica acquisite nei precedenti corsi con particolare riferimento alle applicazioni in campo ambientale. Saranno affrontati i principi teorici alla base delle principali tecniche analitiche strumentali quali le tecniche spettroscopiche, elettrochimiche e cromatografiche. Il corso sarà affiancato da esercitazioni in laboratorio. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: lo studente ha un'approfondita conoscenza dei principi delle tecniche analitiche strumentali e del loro utilizzo. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: lo studente ha una preparazione adeguata per utilizzare le tecniche analitiche strumentali e valutare il loro comportamento e segnale. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Lo studente è in grado di interpretare in modo critico ed elaborare i segnali ottenuti con diverse tecniche analitiche. ABILITÀ COMUNICATIVE:
----------	--

	lo studente sa comunicare i vantaggi e svantaggi associati alle diverse tecniche analitiche e spiegare il loro principio di funzionamento. Sa farlo anche in lingua inglese. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: lo studente è in grado di ottenere le informazioni utili per lo sviluppo e ottimizzazione di una tecnica analitica dai dati di letteratura.
English	LEARNING OUTCOMES: <i>The course gives the students a know-how in the Analytical Chemistry field and more precisely in the use, development and study of the most important instrumental analytical techniques and of their applications in the environmental field. The course will give the general principles of optical, electrochemical and separation methods. The course will also have lab experiments and seminars.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>The student will have a deep know-how of the general principles and use of the most important analytical techniques.</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>The student will have the necessary know-how to utilize an analytical instrument and evaluate its signal and responsive behaviour.</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>the student will be able to interpret in a critical way the signals obtained with different analytical instruments.</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>The student will know how to communicate the advantages and disadvantages of different analytical techniques and explain their functioning principle. The student is able to do that also in English.</i> LEARNING SKILLS: <i>The student is able to obtain useful information regarding the development and use of analytical techniques from literature data.</i>

PREREQUISITI

Italiano	Conoscenza delle discipline chimiche di base.
English	Basic knowledge of Chemistry.

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Programma modulo A - docente: Prof. Francesco Ricci. Parte teorica (12 ore) Introduzione. Tecniche analitiche. Sensibilità, limite di rilevabilità, segnale/rumore. Metodi di analisi spettrofotometrici (12 ore) Tecniche spettroscopiche. Analisi spettrofotometrica di assorbimento. Titolazioni spettrofotometriche. Spettrofotometri UV-visibile. ELISA. Fluorescenza. Spettrofluorimetri. Strumentazione. Metodi elettrochimica (12 ore) Amperometria, voltammetria, polarografia. Principi e metodi. Equazione di Cottrell. ASV e sue applicazioni. Cronoamperometria. Potenzimetria e elettrodi ione-selettivi. Metodi di analisi cromatografica (12 ore) Principi della cromatografia. Allargamento di banda ed efficienza della colonna cromatografica. Analisi qualitative e quantitative. Gascromatografia e relativa strumentazione. Cromatografia liquida ad alte prestazioni. Strumentazione per la cromatografia liquida. Programma modulo B - docente: Prof.ssa Erica Del Grosso. Parte di laboratorio (36 ore) Esperienza di spettrofotometria di assorbimento UV-visibile: determinazione dei nitriti nelle acque. Utilizzo della tecnica ELISA. Esperienza di fluorescenza: determinazione di una sequenza specifica di DNA. Elettrochimica: determinazione di ioni Pb^{2+} con ASV. Esperienza di HPLC: determinazione del contenuto di caffeina in diversi campioni.
English	<i>Programme module A - Prof. Francesco Ricci.</i> <i>Theory (12 hours)</i> <i>Introduction. Analytical techniques. Sensitivity, detection limit, signal / noise.</i> <i>Spectrophotometric analytical methods (12 hours)</i> <i>Spectroscopic techniques. Spectrophotometric absorption analysis. Spectrophotometric titrations. ELISA. Fluorescence. Spectrofluorimeters. Instrumentation.</i> <i>Electrochemical methods (12 hours)</i> <i>Amperometry, voltammetry, polarography. Principles and methods. Cottrell equation. ASV. Chronoamperometry. Potentiometry and ion-selective electrodes.</i> <i>Chromatographic analysis methods (12 hours)</i> <i>Principles of chromatography. Band widening and efficiency of the chromatographic column. Qualitative and quantitative analysis. Gas chromatography and relative Instrumentation. High performance liquid chromatography. Instrumentation for liquid chromatography.</i> <i>Programme module B – Prof.ssa Erica Del Grosso.</i>

	<i>Laboratory (36 hours)</i> <i>Determination of nitrite in water.</i> <i>Use of the ELISA technique.</i> <i>Fluorescence experience: determination of a specific DNA sequence.</i> <i>Electrochemistry: determination of Pb²⁺ ions with ASV.</i> <i>HPLC experience: determination of the caffeine content in different samples.</i>
--	--

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	"Fondamenti di chimica analitica" di Skoog e West. "Chimica Analitica" di Sabbatini, Malitesta e Pastore.
English	"Fondamenti di chimica analitica" di Skoog e West. "Chimica Analitica" di Sabbatini, Malitesta e Pastore.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza

☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali di carattere teorico Lezioni frontali di carattere teorico/pratico (articoli, esempi pratici etc) Esercitazioni di laboratorio
English	Lectures Seminars Laboratory experiments

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria

☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	Anche se la frequenza non è obbligatoria, si raccomanda fortemente una partecipazione ad almeno il 70% delle lezioni.
English	<i>Even if attendance is not compulsory, participation in at least 70% of the lessons is strongly recommended.</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

Francesco Ricci, Erica Del Grosso, Andrea Idili

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	L'esame consiste in un colloquio orale volto a verificare il livello di conoscenza degli argomenti svolti e valutare la capacità di utilizzare le principali tecniche analitiche. L'esame è superato se si risponde in modo soddisfacente ad almeno tre domande su quattro. La valutazione finale terrà conto: 1) Il livello di conoscenza (40%) 2) La capacità dello studente di illustrare i concetti (30%) 3) La capacità dello studente di valutare criticamente le conoscenze acquisite (30%) La valutazione finale è espressa in trentesimi e viene definita nel seguente modo: 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 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.
English	<i>Oral examination to evaluate the level of knowledge acquired by the student. The examination will be considered passed if the student will answer satisfactorily to 3 out of 4 questions. The final evaluation will take in consideration:</i> <i>1) The level of knowledge (40%)</i> <i>2) The capacity of the student to illustrate the concepts (30%)</i> <i>3) The capacity of the student to critically evaluate the acquired knowledge (30%)</i> <i>The oral exam, which lasts 30-45 minutes, aims to ascertain the acquired knowledge and the student's communication skills. The exam is passed with a grade equal to or higher than 18 points out of 30.</i> <i>Graduation of the grade of the oral exam:</i> <i>18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline and expresses himself with a sufficiently correct and appropriate language.</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.

26-29, the student has a complete and well-structured set of knowledge. He is able to independently apply and re-elaborate the acquired knowledge. It highlights a wealth of references and logical-analytical skills with a fluid, appropriate and varied language.

30 and 30 cum laude, the student has a complete and in-depth knowledge base. Is able 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.