

CORSO DI STUDIO *BIOTECNOLOGIE MEDICHE E FARMACEUTICHE*

ANNO ACCADEMICO *2023-2024*

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *METODI CHIMICI ANALITICI IN
BIOTECNOLOGIE***

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>II</i>
Periodo di erogazione	<i>I semestre</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>8</i>
SSD	<i>CHIM01-Chimica Analitica</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>obbligatoria</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Elvira De Giglio</i>
Indirizzo mail	<i>elvira.degiglio@uniba.it</i>
Telefono	<i>0805442016</i>
Sede	<i>Dipartimento di Chimica</i>
Sede virtuale	<i>Codice TEAMS 7iut7u7</i>
Ricevimento	<i>MAR-VEN 10.00-12.00 in presenza o online previo contatto mail</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
<i>200</i>	<i>56</i>	<i>12</i>	<i>132</i>
CFU/ETCS			
<i>8</i>	<i>7</i>	<i>1</i>	

Obiettivi formativi	Il corso ha l'obiettivo di fornire le basi teoriche e pratiche della chimica analitica, con particolare riferimento alle tecniche analitiche volumetriche e strumentali necessarie per effettuare indagini chimiche qualitative e quantitative di base, applicate in campo biotecnologico (es. purificazione di prodotti biotecnologici, monitoraggio di molecole target in matrici complesse, etc.).
Prerequisiti	Conoscenze di chimica delle soluzioni, di stechiometria, di fisica (corrente, potenziale, proprietà della radiazione elettromagnetica).

<p>Metodi didattici</p>	<p>L'insegnamento sarà erogato mediante didattica frontale con la quale saranno illustrate le basi teoriche degli argomenti trattati ed esercitazioni di laboratorio in cui lo studente con modalità individuale potrà realizzare tre esperienze relative a tecniche di analisi classica e strumentale.</p>
<p>Risultati di apprendimento previsti</p> <p><i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i></p> <p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p>- Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione:</p> <p>- Gli studenti acquisiranno le basi teoriche e pratiche della chimica analitica, con particolare riferimento alle tecniche analitiche volumetriche e strumentali.</p> <p>- Descrittore di Dublino 2: capacità di applicare conoscenza e comprensione:</p> <p>Il corso intende fornire le conoscenze necessarie per effettuare indagini chimiche qualitative e quantitative di base, applicate in campo biotecnologico (es. purificazione di prodotti biotecnologici, monitoraggio di molecole target in matrici complesse).</p> <p>- Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di interpretare criticamente ed elaborare in autonomia i dati sperimentali.</p> <p>- Descrittore di Dublino 4: capacità di comunicare quanto si è appreso</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Abilità comunicative</i> <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di scrivere e presentare risultati sperimentali, raccolti mediante tecniche analitiche, in modo chiaro e sintetico.</p> <p>- Descrittore di Dublino 5: capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di individuare e utilizzare le tecniche analitiche più opportune per rispondere a diversi quesiti biotecnologici (es separazione macromolecole biologiche, determinazione di specie molecolari di interesse biomedico).</p>

<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>Parte I Metodi volumetrici di analisi: Aspetti generali, Teoria delle titolazioni di neutralizzazione, Titolazioni di precipitazione, Titolazioni potenziometriche, Errori nell'analisi chimica.</p> <p>Parte II Metodi elettrochimici di analisi: Richiami di elettrochimica: celle elettrochimiche, potenziali di cella, potenziali di elettrodo, applicazioni dei potenziali elettrodi standard, corrente in una cella elettrochimica. Metodi potenziometrici: elettrodi di riferimento, elettrodi indicatori metallici, elettrodi indicatori a membrana, sistemi elettrodi selettivi verso specie molecolari (sonde per gas, biosensori).</p> <p>Parte III Metodi spettrochimici di analisi: Aspetti strumentali e applicazioni della spettroscopia molecolare: sorgenti di radiazione, selettori di lunghezza d'onda, rivelatori di radiazione, teoria della spettroscopia di assorbimento molecolare, strumenti per misure di assorbimento molecolare. Aspetti strumentali e applicazioni della spettroscopia atomica in emissione e assorbimento: sorgenti a righe, atomizzatori, teoria della spettroscopia di emissione e assorbimento atomico, strumenti per misure di emissione e assorbimento atomico.</p> <p>Parte IV Metodi cromatografici di analisi: Aspetti teorici relativi a metodi cromatografici: velocità di migrazione, allargamento di banda ed efficienza della colonna, risoluzione in cromatografia. Aspetti strumentali e applicazioni dei metodi gascromatografici e HPLC: sistemi di introduzione, colonne, rivelatori.</p> <p>Parte V Spettrometria di massa, teoria e aspetti strumentali: sorgenti di ioni, analizzatori di massa, interfacce con i metodi cromatografici</p> <p>Parte VI Esercitazioni di laboratorio: Titolazioni di neutralizzazione; determinazione del punto isoelettrico della glicina mediante titolazione potenziometrica; applicazioni della spettroscopia UV-Vis per la determinazione di analiti.</p>
<p>Testi di riferimento</p>	<p>Skoog West Holler Crouch: Chimica Analitica Fondamenti, EdiSES Skoog Leary: Chimica Analitica Strumentale, EdiSES</p>
<p>Note ai testi di riferimento</p>	
<p>Materiali didattici</p>	<p>Le slide delle lezioni saranno disponibili nella classe TEAMS</p>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame si svolge mediante una prova orale che consta di tre domande. Lo/la studente/studentessa dovrà mostrare padronanza degli argomenti trattati a lezione e capacità critica nel correlare i vari argomenti tra loro. E' inoltre richiesta una relazione scritta per ognuna delle tre esperienze di laboratorio svolte che sarà valutata e contribuirà alla valutazione finale dell'esame.
Criteri di valutazione	Gli studenti devono dimostrare: -piena padronanza nell'individuare e applicare le tecniche analitiche più opportune, tra quelle esaminate, per rispondere a diversi quesiti biotecnologici; -capacità di operare in laboratorio rispettando le norme di sicurezza; -capacità di valutazione critica dei risultati delle procedure sperimentali; -chiarezza e completezza nell'esposizione orale dei contenuti del programma e nella redazione delle relazioni sulle esperienze di laboratorio; capacità di operare collegamenti con i contenuti di altri corsi.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. Ognuna delle tre domande proposte durante la prova orale vale dieci punti. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18.
Altro	

COURSE OF STUDY MEDICAL AND PHARMACEUTICAL BIOTECHNOLOGIES
ACADEMIC YEAR 2023-2024
ACADEMIC SUBJECT CHEMICAL ANALYTICAL METHODS IN BIOTECHNOLOGY

General information	
Year of the course	II
Academic calendar (starting and ending date)	I semester
Credits (CFU/ETCS):	8
SSD	CHIM01-Analytical Chemistry
Language	Italian
Mode of attendance	In presence

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	<i>Elvira De Giglio</i>
E-mail	<i>elvira.degiglio@uniba.it</i>
Telephone	<i>0805442016</i>
Department and address	<i>Dipartimento di Chimica</i>
Virtual room	<i>Codice TEAMS 7iut7u7</i>
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	<i>MAR-VEN 10.00-12.00 in presence or online after e-mail contact</i>

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
200	56	12	132
CFU/ETCS			
8	7	1	

Learning Objectives	The course aims to provide the theoretical and practical fundamental of analytical chemistry, with particular reference to the volumetric and instrumental analytical techniques required to perform basic qualitative and quantitative chemical investigations, applied in the biotechnological field (e.g. purification of biotechnological products, monitoring of target molecules in complex matrices, etc.).
Course prerequisites	Knowledge of chemistry of the solutions, stoichiometry, physics (current, potential, properties of electromagnetic radiation).

Teaching strategie	The teaching consists of frontal teaching in which the theoretical basis of the topics will be illustrated and laboratory experiences in which the student will carry out three experiments on classical and instrumental analytical techniques.
Expected learning outcomes in terms of	
Knowledge and understanding on:	Students will acquire the theoretical and practical fundamental of analytical chemistry, with particular attention to volumetric and instrumental analytical techniques

Applying knowledge and understanding on:	The teaching aims to provide the necessary knowledge to carry out basic qualitative and quantitative chemical investigations applied in biotechnological field (e.g. purification of bioactive molecules, monitoring of target molecules in complex matrices).
Soft skills	<i>Students will be able to:</i> <ul style="list-style-type: none">- critically interpret and process experimental data.- report experimental results, collected through analytical techniques, in a clear and concise manner.- identify and use the most appropriate analytical techniques to address various biotechnological questions (e.g. separation of bioactive molecules, determination of molecular species of agri-food interest).

Syllabus	
Content knowledge	<p>Part I Volumetric methods of analysis: General aspects, Neutralisation titration theory, Precipitation titrations, Potentiometric titrations, Errors in chemical analysis.</p> <p>Part II Electrochemical methods of analysis: Fundamentals of electrochemistry: electrochemical cells, cell potentials, electrode potentials, applications of standard electrode potentials, current in an electrochemical cell. Potentiometric methods: reference electrodes, metal indicator electrodes, membrane indicator electrodes, electrode systems selective towards molecular species (gas probes, biosensors).</p> <p>Part III Spectrochemical methods of analysis: Instrumental aspects and applications of molecular spectroscopy: radiation sources, wavelength selectors, radiation detectors, theory of molecular absorption spectroscopy, instruments for molecular absorption measurements. Instrumental aspects and applications of atomic emission and absorption spectroscopy: strip sources, atomisers, theory of atomic emission and absorption spectroscopy, instruments for atomic emission and absorption measurements.</p> <p>Part IV Chromatographic methods of analysis: Theoretical aspects of chromatographic methods: migration velocity, band broadening and column efficiency, resolution in chromatography. Instrumental aspects and applications of gas chromatography and HPLC methods: introduction systems, columns, detectors.</p> <p>Parte V Mass spectrometry, theory and instrumental aspects: ion sources, mass analysers, interfaces with chromatographic methods</p> <p>Part VI Laboratory experiences: Neutralisation titrations; determination of the isoelectric point of glycine by potentiometric titration; applications of UV-Vis spectroscopy for the determination of analytes.</p>
Texts and readings	Skoog West Holler Crouch: Chimica Analitica Fondamenti, EdiSES Skoog Leary: Chimica Analitica Strumentale, EdiSES
Notes, additional materials	
Repository	Lecture slides will be available in the TEAMS class.
Assessment	
Assessment methods	The exam is an oral test consisting of three questions. The student is expected to show knowledge of the topics covered in the lessons and a critical ability to relate the various topics to each other. A written report is also required for each of the three laboratory experiences carried out,

	which will be assessed and contribute to the final mark.
Assessment criteria	Students must demonstrate: -full competence in identifying and applying the most appropriate analytical techniques, among those examined, to answer various biotechnological questions; -ability to work in the laboratory respecting safety regulations; -ability to critically evaluate the results of experimental procedures; -clarity and completeness in the oral exposition of the program contents and in the writing of reports on laboratory experiences; ability to make connections with the contents of other courses.
Final exam and grading criteria	The final mark is awarded in thirtieths. Each of the three questions proposed during the oral test is worth ten points. The examination is passed when the mark is greater than or equal to 18.
Further information	
	.