



Corso di Laurea in
**SCIENZA E TECNOLOGIA
DEI MATERIALI**

Triennale – L30

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	CHIMICA ANALITICA II CON LABORATORIO
Corso di studio	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI L-30
Anno di corso	3 (Secondo Semestre)
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 6
SSD	CHIM/01
Lingua di erogazione	Italiano e/o Inglese (in presenza di studenti ERASMUS)
Periodo di erogazione	Secondo calendario didattico
Obbligo di frequenza	Facoltativa (o "fortemente consigliata")

Docente	
Nome e cognome	Paolo Bollella
Indirizzo mail	paolo.bollella@uniba.it
Telefono	
Sede	Dipartimento di Chimica, Piano Rialzato, Studio n. 15
Sede virtuale	Aula Virtuale Team per ricevimento: Chimica Analitica II (Sci Mat Triennale) Team code: xuhv81k
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Ricevimento su Appuntamento

Syllabus	
Obiettivi formativi	Fornire allo studente la conoscenza teorica delle principali tecniche analitiche strumentali applicate nelle scienze dei materiali; Acquisire competenze nell'impiego della strumentazione analitica applicate nelle scienze dei materiali. Tecniche spettroscopiche ed elettrochimica applicata allo studio di superfici. Acquisire competenze nella scelta del metodo analitico ottimale per un determinato materiale. Analisi di casi pratici.
Prerequisiti	Conoscenza di base della Chimica Generale: Nomenclatura, Equilibri Redox, Equilibri acido-base, Termodinamica Chimica. Conoscenza di base della Chimica Analitica I: metodi di analisi basati sulle titolazioni (es. acido-base, precipitazione, redox etc.) e chimica elettroanalitica.
Contenuti di insegnamento (Programma)	Presentazione del Corso: Illustrazione del programma del corso. Materiale didattico, Metodo di valutazione. Metodi analitici strumentali: Strumenti per l'analisi. Definizione del problema analitico. Prestazione degli strumenti: cifre di merito. Precisione. Distorsione. Sensibilità. Limite di rivelabilità. Intervallo di concentrazione utilizzabile. Selettività. Spettroscopia Analitica: Principi di spettroscopia analitica. Spettri di assorbimento ed emissione, atomici e molecolari. Analisi qualitativa e quantitativa in spettroscopia analitica. Legge di Lambert-Beer: derivazione, deviazioni dalla linearità. Misura dell'assorbanza, Errori nelle misure di assorbanza. Ordine di grandezza delle assorbività molari. Specie Assorbenti. Titolazioni fotometriche. Spettroscopia di fluorescenza e fosforescenza. Spettroscopia di emissione: fotoluminescenza, chemiluminescenza e bioluminescenza.



Corso di Laurea in
**SCIENZA E TECNOLOGIA
 DEI MATERIALI**

Triennale – L30

	<p>Aspetti Strumentali in Spettroscopia Analitica: sorgenti; selettori di lunghezza d'onda; filtri, sistemi di selezione della lunghezza d'onda, monocromatori a prisma e reticolo. Banda passante. Rivelatori: a fototubo, fotomoltiplicatore, a serie di diodi. Spettrofotometri a singolo raggio, doppio raggio in tempo o spazio, riduzione del rumore mediante chopper.</p> <p>Spettroscopia Atomica da Atomizzatore in Fiamma o Termoelettrica: Origine degli spettri atomici. Atomizzazione del campione. Spettroscopia atomica basata sull'atomizzazione in fiamma. Spettroscopia atomica con atomizzatori elettrotermici. Spettroscopia di assorbimento atomico. Spettroscopia di emissione in fiamma. Spettroscopia di fluorescenza atomica.</p> <p>Spettroscopia a Raggi X: Principi fondamentali. Emissione di Raggi X. Assorbimento di Raggi X. Fluorescenza e Diffrazione di Raggi X. Strumentazione. Analisi di superficie e polveri.</p> <p>Spettroscopia Elettronica: Principi della spettroscopia a fasci di elettroni. Strumentazione. Applicazioni dell'ESCA. Applicazioni della spettroscopia Auger.</p> <p>Spettroscopia di Impedenza Elettrochimica: Corrente continua e corrente alternata. Principi della Spettroscopia di Impedenza Elettrochimica (EIS). Storia della Spettroscopia di Impedenza Elettrochimica (EIS). Elementi circuitali. Rappresentazione grafica dei dati EIS. Circuito equivalente ed errori associati. Applicazione EIS per lo studio di fenomeni di corrosione. Esempi specifici di applicazioni EIS in situ (es. corrosione in manufatti storici, automobili e infrastrutture)</p> <p>Spettroelettrochimica (UV-Vis, IR, Raman): Principi di Spettroelettrochimica. Apparato Sperimentale. Applicazioni per analisi di superficie durante processi elettrochimici.</p> <p>Esperienze di Laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Costruzione di uno spettrofotometro UV-Vis. 2. Titolazione spettrofotometrica di un Indicatore. 3. Analisi di superficie con la spettroscopia di impedenza elettrochimica.
Testi di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> • D. C. Harris, <i>Chimica Analitica Quantitativa, Seconda edizione italiana, Zanichelli Ed., Bologna, 2005</i> • Skoog, West, Holler, Crouch. <i>Fondamenti di Chimica Analitica, Seconda Edizione, EdiSES srl, Napoli, 2005</i> • <i>Electrochemical Methods</i> A.J. Bard, L.R. Faulkner –Wiley
Note ai testi di riferimento	Verranno fornite tutte le slide del corso e note ad indicare i capitoli trattati nei testi sopra citati.

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	40	15	95
CFU/ETCS			



Corso di Laurea in
**SCIENZA E TECNOLOGIA
DEI MATERIALI**

Triennale – L30

6	5	1	
---	---	---	--

Metodi didattici	
	<p>Lezioni frontali con slide, attività laboratorio seguita da gestione individuale e di gruppo dei risultati ottenuti. Fondamentale sarà l'utilizzo del materiale distribuito dal docente che viene proiettato in aula durante le lezioni e che viene reso disponibile in rete. Al termine di ogni lezione seguirà un quiz interattivo con gli studenti per verificare l'apprendimento istantaneo di alcuni concetti chiave discussi durante la lezione (con l'ausilio di piattaforme del tipo kahoot etc.). Il corso sarà erogato in presenza. <u>In caso di chiusure e limitazioni alla didattica (causa crisi pandemica COVID-19)</u>, il corso sarà tenuto in modalità <u>Blended Learning</u>, ossia le lezioni frontali saranno tenute su TEAMS presso il canale dedicato al corso di studi, mentre il laboratorio si terrà in presenza previa distribuzione di dispositivi di protezione individuale, rispetto del distanziamento sociale e di tutti i limiti previsti per legge. In presenza di studenti ERASMUS, il corso sarà erogato in lingua INGLESE.</p>

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	Il corso di Chimica Analitica II con Lab fornisce allo Studente la conoscenza delle principali metodologie di analisi spettroscopica, l'abilità e la competenza nell'impiego dei metodi analitici strumentali, la capacità di scelta del metodo analitico.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Capacità di progettare un'analisi analitiche e di elaborare i dati sperimentali.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none">• Autonomia di giudizio Saper scegliere il metodo analitico corretto e saper scegliere la tecnica strumentale adatta.• Abilità comunicative Competenze nella redazione di relazioni di laboratorio; Esposizione dei concetti durante la prova scritta e orale. Abilità nella elaborazione e presentazione dei dati di laboratorio; Utilizzo della terminologia tecnica adeguata.• Capacità di apprendere Paragonare i risultati anche di complessi approcci strumentali.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>2 Esoneri durante il corso (35%): Esoneri sugli argomenti affrontati durante il corso con domande a risposta multipla e risposta aperta. Se la media dei due esoneri è superiore a 25/30 si può accedere direttamente all'esame orale. <u>Alternativamente</u></p> <p>Esame Scritto al Termine del Corso (35%): Esame misto con domande a risposta multipla, domande a risposta aperta e problemi numerici.</p> <p>Esame Orale al Termine del Corso (35%): Discussione della prova scritta e Domande sul programma.</p> <p>Laboratorio e Relazioni di Laboratorio (20%): Esercitazioni di laboratorio e Relazioni elaborate dallo studente sulla base dei dati ottenuti.</p> <p>Quiz interattivi (10%): Risposte ai quiz interattivi tenuti alla fine di ogni lezione.</p>



Corso di Laurea in
**SCIENZA E TECNOLOGIA
DEI MATERIALI**

Triennale – L30

Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none">• <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Valutazione attraverso l'esame scritto ed orale con domande relative al programma svolto. Terminologia utilizzata per l'esposizione dei concetti teorici. Conoscenza delle equazioni e della loro espressione dimensionale.• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Valutazione attraverso l'attività di laboratorio, relazioni di laboratorio ed esame scritto. Conoscenza delle equazioni e loro applicazione a casi pratici.• <i>Autonomia di giudizio:</i> Valutazione del livello di comprensione e quindi autonomia di giudizio attraverso i quiz interattivi a fine lezione. Chiarimenti ad eventuali dubbi saranno forniti durante l'orario di ricevimento.• <i>Abilità comunicative:</i> Capacità di organizzare discorsivamente la conoscenza; capacità di ragionamento critico sullo studio realizzato; qualità dell'esposizione, competenza nell'impiego del lessico specialistico, efficacia, linearità etc.• <i>Capacità di apprendere:</i> Paragonare i risultati anche di complessi approcci strumentali.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p><i>Per gli argomenti somministrati nel corso della didattica frontale la valutazione si basa sulla conoscenza dei contenuti somministrati che sarà dimostrata tramite esame scritto, orale e quiz interattivi. Si consegue una valutazione positiva se si dimostra di conoscere l'argomento/nozione/definizione.</i></p> <p><i>Per gli argomenti oggetto di attività laboratoriale: la valutazione si basa sulla capacità di lavorare correttamente in laboratorio e sulla capacità di interpretare correttamente i dati ottenuti nelle relazioni scritte. Il voto finale sarà attribuito in trentesimi con un minimo di 18/30 (giudizio minimo per il superamento dell'esame) e 30/30 con lode (giudizio massimo).</i></p>
Altro	