

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Rischio fisico e metodologie chimico-fisiche applicate e lab.

Modulo Metodologie chimico-fisiche applicate

Physico-chemical applied methodologies

Corso di Studio
Laurea Magistrale in Scienze
Biologiche

Insegnamento

Laurea/

A.A. 2017/2018

SSD

CFU

Anno di corso (I, II, III)

Semestre (I, II e LMcu)

Insegnamenti propedeutici previsti: _____

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

NB I risultati di apprendimento attesi sono quanto lo Studente dovrà conoscere, saper utilizzare ed essere in grado di dimostrare al termine del percorso formativo relativo all'insegnamento in oggetto. Essi devono essere pertanto descritti "per punti" elencando le principali conoscenze e capacità che lo Studente avrà acquisito al termine del corso. Nella descrizione delle conoscenze e delle capacità occorre prestare attenzione ai seguenti aspetti:

- verificare che i risultati di apprendimento attesi siano coerenti con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio
- verificare che vi sia adeguata corrispondenza tra le conoscenze e le capacità e gli argomenti descritti nella sezione relativa al Programma;
- verificare che i risultati di apprendimento inseriti nella scheda siano corrispondenti con quanto riportato nella Scheda Unica del CdS, Quadro A4.b.2. In tale sezione viene delineato un primo quadro dei risultati di apprendimento attesi, suddivisi per gruppi di insegnamenti (attività formative di base, attività formative caratterizzanti, attività formative affini e integrative)
- verificare, soprattutto nel caso di insegnamenti legati da vincoli di propedeuticità, che i risultati di apprendimento attesi in relazione all'insegnamento "che precede" costituiscano i necessari requisiti preliminari per i risultati di apprendimento relativi all'insegnamento "che segue"

Conoscenza e capacità di comprensione

Il percorso formativo del corso intende fornire agli studenti conoscenze su aspetti teorici e pratici delle metodologie chimico fisiche che si basano sull'interazione tra radiazione elettromagnetica e materia. Gli strumenti appresi nel corso permetteranno agli studenti di comprendere le cause chimico-fisiche dei principali danni da radiazione e di discutere criticamente i risultati dell'utilizzo delle tecniche spettroscopiche oggetto del corso.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Lo studente deve essere in grado di: a) descrivere i processi alla base dell'utilizzo delle metodologie chimico-fisiche per la risoluzione di problemi scientifici ed analizzare i risultati dell'utilizzo dei metodi spettroscopici; b) discutere informazioni ottenute da osservazioni sperimentali basati sull'utilizzo delle tecniche spettroscopiche oggetto del corso.

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

- **Autonomia di giudizio:** *Descrive come e a che livello lo studente debba essere in grado di approfondire in autonomia quanto imparato, e possa utilizzare le conoscenze come base di partenza per il raggiungimento di ulteriori risultati che esprimano tratti di personalità, di analisi critica, di sperimentazione ed elaborazione autonoma.*

Saranno forniti agli studenti gli strumenti necessari per consentire loro di riconoscere quale metodo chimico-fisico è più opportuno applicare per la risoluzione di problemi scientifici specifici.

Abilità comunicative: *Descrive la capacità dello studente di far comprendere in modo chiaro, compiuto e accessibile le conoscenze acquisite e di trasmettere nozioni e risultati anche a chi non possiede una preparazione specifica sulla materia.*

Lo studente deve a) saper illustrare con chiarezza, e con opportuni esempi, le metodologie chimico-fisiche che utilizzano l'interazione tra la radiazione elettromagnetica e la materia, b) dimostrare di aver compreso e saper esporre i processi indotti dall'interazione tra radiazione elettromagnetica nelle regioni dei RX, UV-Vis, IR e microonde con la materia

- **Capacità di apprendimento:** *Descrive la capacità dello studente, partendo dalle conoscenze acquisite, di comprendere in maniera autonoma e senza il supporto del docente argomenti via via più complessi ed elaborati sviluppando una*

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Rischio fisico e metodologie chimico-fisiche applicate e lab.

Modulo Metodologie chimico-fisiche applicate

Physico-chemical applied methodologies

Corso di Studio

Laurea Magistrale in Scienze
Biologiche

Insegnamento

Laurea/

A.A. 2017/2018

sempre maggiore maturità e versatilità di apprendimento.

Lo studente deve avere come obiettivi la comprensione in autonomia: a) di un testo o un lavoro scientifico anche in lingua inglese nel quale si utilizzano le metodologie chimico-fisiche oggetto del corso, b) di seminari scientifici su argomenti attinenti l'interazione tra radiazione elettromagnetica e materia. Lo studente deve aver acquisito appropriata terminologia scientifica nell'ambito delle metodologie chimico-fisiche applicate.

PROGRAMMA

Onde elettromagnetiche. Aspetti generali di spettroscopia. Emissione spontanea e stimolata, assorbimento e diffusione.

Strumentazioni. Spettrometri. Sorgenti di luce, elementi disperdenti e rivelatori. Esempi.

Intensità di una transizione spettroscopica. Legge di Lambert-Beer. Momento dipolare di transizione. Regole di selezione.

Spettroscopia vibrazionale. Vibrazione nelle molecole biatomiche e poliatomiche. Modi normali di vibrazione. Transizioni vibrazionali. Spettroscopia IR di proteine.

Spettroscopia elettronica. Spettri visibili e ultravioletti di macromolecole biologiche. Principio di Franck-Condon.

Dicroismo circolare. Principi ed applicazioni del CD.

Decadimento radiativo e non radiativo. Fluorescenza e fosforescenza. Trasferimento di energia per risonanza in fluorescenza.

Principi generali dei laser. Esempi, Classificazione ed applicazioni dei laser. La diffusione della luce laser. Spettroscopia Raman.

Raggi X. Cristallografia ai Raggi X. Cenni di danno da radiazione.

La Risonanza. Principi di risonanza magnetica nucleare e risonanza paramagnetica elettronica. L'informazione contenuta negli spettri NMR ed EPR. Lo spostamento chimico.

CONTENTS

Electromagnetic Waves. General features of Spectroscopy. Stimulated and spontaneous emission, absorption and diffusion.

Instrumentation. Spectrometers. Sources, filters, monochromators, detectors. Examples.

Spectral-line intensity. Lambert-Beer's law. Transition dipole moment. Selection Rules

Vibrational Spectroscopy. Vibrational Motions of biatomic and polyatomic molecules. Normal modes of vibrations. Vibrational Transitions. IR spectroscopy of proteins.

Electronic spectroscopy. UV-vis spectra of biological macromolecules. Franck-Condon principle.

Circular dichroism. Principles and applications of CD.

Radiative and non-radiative processes. Fluorescence and Phosphorescence. Fluorescence Resonance Energy Transfer.

General principles of Lasers. Examples, Classification and applications. Light diffusion. Raman spectroscopy.

X-ray. X-ray crystallography. Radiation damage notes.

Resonance. Magnetic resonance:principles. Paramagnetic electronic resonance:principles Information obtaining from NMR and EPR spectra. Chemical shift.

MATERIALE DIDATTICO

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Rischio fisico e metodologie chimico-fisiche applicate e lab.

Modulo Metodologie chimico-fisiche applicate

Physico-chemical applied methodologies

Corso di Studio
Laurea Magistrale in Scienze
Biologiche

Insegnamento

Laurea/

A.A. 2017/2018

Peter Atkins, Julio de Paula, Chimica Fisica Biologica 1 e 2, edizione italiana, Zanichelli, Bologna

Materiale illustrato al corso (sito web del docente)

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:

L'esame finale mira a verificare i seguenti risultati di apprendimento: a) conoscenza di base delle metodologie chimico-fisiche, b) discussione delle applicazioni delle metodologie per la risoluzione di problematiche scientifiche

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	
Altro, specificare		

Solo scritta	

Solo orale	
L'esame in relazione al modulo di Rischio fisico consiste di tre quesiti concernenti gli argomenti del programma.	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	

A risposta libera	

Esercizi numerici	

(*) E' possibile rispondere a più opzioni