

**INSEGNAMENTO METODI SPETTROSCOPICI PER LO STUDIO DELLE MOLECOLE BIOATTIVE**ANNO ACCADEMICO: **2018-2019**

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Affine integrativa

DOCENTE: Prof. Antonietta PEPE

e-mail: antonietta.pepe@unibas.it

sito web:

telefono: 0971 20 54 86

cell.:

Lingua di insegnamento: Italiano

n. CFU: 6 (4 di lezione e 2 di esercitazioni/laboratorio)	n. ore: 56 (32 di lezione e 24 di esercitazione/laboratorio)	Sede: <b>Potenza</b> Dipartimento/Scuola: <b>Dipartimento di Scienze</b> Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria	Semestre: I (date previste di inizio e fine corso: dal 01/10/2018 al 20/01/2019)
--	---	---	---

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO****Conoscenze:**

*Il principale obiettivo del corso è quello di fornire una descrizione degli aspetti teorici e sperimentali delle più comuni tecniche spettroscopiche attraverso lo studio dei principi che governano i processi di interazione radiazione-molecola, che generano spettri di assorbimento e di emissione di varia natura. Sarà oggetto di studio anche la spettrometria di massa, quale strumento utile nella determinazione strutturale di molecole organiche. Inoltre, il corso fornirà una preparazione teorico-pratica sulle moderne tecniche e applicazioni di natura spettroscopia attualmente in uso nella ricerca biologico-molecolare*

**Abilità:**

*Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di:*

- *comprendere i principi su cui si basano le tecniche spettroscopiche studiate*
- *di analizzare gli spettri UV, IR, NMR e MS per ricavare dai dati spettroscopici informazioni utili per la determinazione della struttura molecolare di molecole organiche naturali semplici, dimostrando di essere in grado di correlare caratteristiche spettrali con le proprietà molecolari.*
- *di analizzare in modo approfondito i dati spettroscopici che si ritrovano nella letteratura scientifica nell'ambito della biologia, biotecnologia e biofisica.*
- *elaborare le strategie spettroscopiche più appropriate per specifiche indagini biochimiche e biofisiche.*
- *redigere un report sulle attività di laboratorio*

**PREREQUISITI**

- *E' un prerequisito indispensabile per lo studente che voglia seguire il corso con profitto la conoscenza adeguata dei concetti di struttura atomica, reattività dei gruppi funzionali in strutture organiche e della stereochimica. Utile è anche la conoscenza della struttura (primaria, secondaria terziaria e quaternaria) delle proteine e la struttura degli acidi nucleici soprattutto per comprendere le applicazioni in ambito biologico delle tecniche spettroscopiche.*

**CONTENUTI DEL CORSO**

**Introduzione generale alla determinazione strutturale di una molecola organica.(2h)** Utilità delle tecniche spettroscopiche presentate nel corso. Descrizione degli obiettivi, metodi di insegnamento e di verifica. Richiami dei concetti di base della chimica organica.

**Metodi spettroscopici (2h):** generalità.

**Spettroscopia elettronica (8h)** Transizioni elettroniche. Legge di Lambert-Beer. Cromofori. Fluorescenza. Principali fluorofori utilizzati in biologia. Dicroismo circolare: principi. Spettri CD di proteine. Alcuni esempi di applicazione della spettrofotometria UV-Vis e spettrofluorimetria in Biologia.

**Spettroscopia infrarossa (IR) (4h).** Vibrazioni molecolari di stretching e di bending. Modello dell'oscillatore armonico. Spettro infrarosso. Bande di overtone. Assorbimenti IR caratteristici. Regione dell'impronta digitale. Spettri IR di proteine.

**Spettrometria di massa (MS) (6h):** determinazione del peso molecolare. Principali tecniche di ionizzazione: EI,

---

ionizzazione chimica, FAB, electrospray. Spettrometria di massa MALDI-TOF.

Principali frammentazioni di molecole organiche. Esempi di test diagnostici mediante spettrometria di massa.

**Spettroscopia di risonanza magnetica nucleare (NMR) (10h).** Lo spin nucleare. Descrizione del principio alla base dell'NMR.  $^1\text{H}$ -NMR. Spostamento chimico. Integrazione dei segnali. L'accoppiamento di spin. Spettri del primo ordine. Analisi di alcuni sistemi di spin semplici Disaccoppiamento. Effetto nucleare Overhauser ( $nOe$ ).  $^{13}\text{C}$ -NMR. Proprietà del nucleo  $^{13}\text{C}$ . Spostamento chimico. Disaccoppiamento a banda larga. Cenni di Risonanza Magnetica per immagini nella diagnostica medica.

**Riconoscimento di una composto organica dall'analisi degli spettri effettuati con le tecniche di IR, MS, NMR (12h).**

**Esercitazioni in laboratorio (12h):**

1. Esercitazioni sulla spettroscopia elettronica: preparazione di campioni di proteina e registrazione di spettri allo spettrofotometro UV-Vis, allo spettrofluorimetro, e al dicrografo.

2. Esercitazione sulla spettroscopia infrarossa: preparazione di campioni di molecole organiche e registrazione di spettri allo spettrometro FT-IR.

3. Esercitazione sulla spettroscopia NMR: preparazione di campioni di molecole organiche e registrazione di spettri allo spettrometro NMR.

---

#### METODI DIDATTICI

Il corso è organizzato nel seguente modo:

- lezioni in aula su tutti gli argomenti del corso (32 ore);
- esercitazioni in aula sulla lettura degli spettri e sulla determinazione delle strutture molecolari (12 ore)
- esercitazioni guidate in laboratorio per 12ore ; gli studenti saranno divisi in gruppi (massimo 2 studenti per gruppo) per 3 esercitazioni guidate di 4 ore ciascuna; queste esercitazioni prevedono una dimostrazione pratica delle tecniche e degli esperimenti trattati a lezione attraverso la preparazione di campioni, la registrazione e l'analisi degli spettri registrati. Lo studente dovrà redigere un report per ciascuna delle attività di laboratorio effettuate.

---

#### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati.

Almeno 3 giorni prima delle prove di esame lo studente deve inviare al docente i report redatti per ciascuna prova di laboratorio. Essi concorrono al voto finale tramite un punteggio massimo di 4 punti (2 per ogni report).

L'esame è diviso in 2 parti che generalmente hanno luogo nello stesso giorno.

- una prova scritta che consiste nella identificazione di una struttura organica semplice attraverso l'interpretazione degli spettri IR, MS,  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$  NMR; la prova ha lo scopo di valutare la capacità dello studente di interpretare in modo corretto le informazioni ricavate dai diversi spettri e ha carattere di selezione (lo studente che non mostri una sufficiente chiarezza nell'esposizione del processo logico che ha portato alla identificazione della struttura non è ammesso alla prova successiva); Il tempo previsto per la prova è di 1 ora. Non è consentito consultare testi o utilizzare PC, smartphone; è consentito usare calcolatrici, tavole di correlazione e tabelle fornite dal docente durante il corso o su richiesta. La prova scritta concorre al voto per un max di punti di 8.
- una prova orale nella quale sarà valutata la conoscenza dei principi base delle diverse tecniche spettroscopiche e le eventuali applicazioni in ambito biotecnologico; La prova orale concorre al voto per un max di punti di 18.

Il voto finale è dato dalla somma dei 3 punteggi. Qualora una delle 2 prove risulti insufficiente o qualora il punteggio totale sia inferiore a 18 è necessario ripetere tutte e 2 le prove.

---

#### TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

- Pedulli, G.F. *Metodi fisici in chimica organica* ; casa Editrice PICCIN.
  - Silverstein R.M., Webster F.X., Kiemle D.J. *Identificazione Spettrometrica di Composti Organici*, II Edizione Casa Editrice Ambrosiana 2006.
  - Hesse M, Meier H, Zeeh B: *Metodi spettroscopici in Chimica organica*. Seconda Edizione. Casa editrice
-

---

---

EDISES.

- *I lucidi delle lezioni sono disponibili su piattaforma E-learning di ateneo, il cui accesso è libero per gli studenti iscritti al corso. Vengono inoltre forniti i link a numerosi siti contenenti esercizi con soluzione presenti in rete .*

---

---

**METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI**

*All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, il docente raccoglie l'elenco degli studenti che intendono iscriversi al corso, corredato di nome, cognome, matricola ed email. Contestualmente il docente fornisce modalità di accesso alla piattaforma E-learning d'ateneo, dove lo studente troverà materiale didattico come, contenente le slides e documenti di approfondimento ed elenco di siti utili allo studio*

*Orario di ricevimento: lunedì dalle 16.00 alle 17.00; mercoledì dalle 16.00 alle 17.00*

*Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile su appuntamento previo contatto email.*

---

---

**DATE DI ESAME PREVISTE<sup>1</sup>**

*07/02/2019; 21/02/2019; 07/03/2019; 23/05/2019; 26/6/2019; 4/07/2019; 05/09/2019; 08/10/2019; 17/12/2019*

---

---

**SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI**    SI     NO

---

---

**ALTRE INFORMAZIONI**

---