ASIGNATURA DE MÁSTER:

BIOESPECTROSCOPÍA

Curso 2017/2018

(Código:2115108-)

1.PRESENTACIÓN

En general, la espectroscopía, como disciplina que se dedica al estudio de las interacciones de la radiación electromagnética con la materia, nos aporta gran variedad de información sobre los sistemas a estudiar. Nuestro interés en esta asignatura se centra en el análisis de los sistemas biológicos. Por tanto, nuestra finalidad es conocer qué información nos puede aportar la espectroscopía de estos sistemas. En concreto, las técnicas espectroscópicas incluyen:

1. irradiación de la muestra con alguna fuente de radiación electromagnética;
2. medida de la dispersión, absorción o emisión de radiación por la muestra, en función de diferentes parámetros, como por ejemplo intensidad de dispersión, coeficiente de absorción molar a una determinada longitud de onda, etc.; y
3. la interpretación de esos parámetros medidos para obtener información biológica útil. Esta última etapa requiere conocer los principios físicos básicos de la interacción. La información obtenida puede ser, a grandes rasgos, de tipo estructural, dinámica, energética y/o analítica.

Este curso se plantea el conocimiento de, en estos términos, algunas de las principales técnicas espectroscópicas, y su aplicación al estudio de biomoléculas y agregados biológicos.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura pretende enlazar los conocimientos adquiridos durante las enseñanzas de Grado en las disciplinas del área de Química-Física y de Bioquímica, con el objetivo de capacitar en el entendimiento y utilización de determinadas técnicas para la resolución de problemas relacionados con sistemas de tipo biológico.
De forma más específica, el estudio de la interacción de la radiación con la materia y sus consecuencias han supuesto la clave de la elucidación estructural de átomos y moléculas. En este sentido las moléculas, macromoléculas y agregados que constituyen los seres vivos no son una excepción. Así pues, la finalidad principal perseguida es capacitar para el entendimiento de lo que las diferentes técnicas espectroscópicas, especialmente algunas de las más utilizadas, pueden aportarnos en el conocimiento de los sistemas biológicos; todo ello a través del análisis de los diferentes aspectos teóricos y prácticos de cada una de ellas y centrándonos en las posibilidades que ofrecen en el estudio de la estructura y dinámica de las biomoléculas.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Es recomendable partir de unos conocimientos previos en Bioquímica, especialmente en lo que respecta a conocimiento básico sobre la estructura y propiedades de las biomoléculas, y su relación con la función desempeñada en los sistemas biológicos. Por otra parte es deseable contar con una formación básica en Química Física, especialmente en el manejo de los conceptos relacionados con los métodos y técnicas espectroscópicas.

Durante el curso se trabaja con referencias bibliográficas en inglés, por lo que es conveniente manejar este idioma, al menos a nivel de compresión escrita.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Como objetivo general se persigue conocer que pueden aportar las técnicas espectroscópicas al conocimiento de sistemas biológicos. De forma específica se estudiarán las principales aplicaciones de la espectroscopía Ultravioleta-Visible, de Fluorescencia, Infrarrojo, Raman y las Resonancias Magnéticas Nuclear y Electrónica al estudio de biomoléculas, especialmente ácidos nucleicos y proteínas.

Los resultados que se esperan alcanzar son:

- Conocer las principales aportaciones que cada una de las técnicas y métodos estudiados pueden hacer al conocimiento de los sistemas biológicos.
- Hacer uso de los conocimientos adquiridos sobre las distintas técnicas y métodos en su aplicación a la resolución de problemas concretos.
- Desarrollar la capacidad de manejar correctamente, analizar e interpretar los resultados procedentes de la experimentación. Ser capaz de deducir conclusiones lógicas y elaborar hipótesis razonables susceptibles de evaluación.
- Conocer las principales fuentes de información dónde localizar información científica relevante en el área.
- Adquirir destreza en el manejo de las fuentes de información y base de datos de interés en Bioespectroscopía.
- Conocimiento de las líneas de investigación abiertas actualmente en la espectroscopía de biomoléculas y sistemas biológicos.
- Desarrollo de la capacidad de análisis y sentido crítico sobre los aspectos metodológicos de las técnicas y aplicaciones en las que se trabaja.
- Desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis de los artículos y documentos científicos de interés.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El contenido de la asignatura está organizado en ocho temas, distribuidos en los dos siguientes bloques temáticos:

- Primer bloque temático (Temas 1 y 2), con carácter introductorio.
- Segundo bloque temático (Temas 3-8), que se destina al estudio de algunas de las principales técnicas espectroscópicas empleadas en los estudios con biomoléculas y sistemas biológicos.

Cada uno de estos bloques se desarrolla de acuerdo con el siguiente programa:

Bloque A. Introducción y Conceptos Básicos

Como punto de partida se pretende revisar, de forma introductoria, los sistemas biológicos, por un lado, y los principios básicos de la espectroscopía, por otro. Introducimos en este mismo bloque aspectos básicos sobre las fuentes de documentación, manejo de la literatura científica y búsquedas bibliográficas, que nos resultará de utilidad a lo largo de todo el curso. El bloque se estructura en los siguientes dos temas:

Tema 1. Introducción. La célula, moléculas que la componen y sus funciones. Estructura de biomoléculas: estructura de proteínas y ácidos nucleicos. Espectroscopía: principios básicos.

Tema 2. Utilización de la información científica. Textos científicos, búsquedas bibliográficas y gestión de referencias bibliográficas.

Bloque B. Técnicas espectroscópicas y su aplicación a sistemas biológicos

Se estudiarán los aspectos particulares así como su aplicación a los sistemas biológicos de las principales técnicas

espectroscópicas. Se han seleccionado las Resonancias Magnéticas (de Espín y Nuclear), Espectroscopías de Vibración (IR y Raman) y las Espectroscopías Ultravioleta-Visible y de Fluorescencia, por su especial importancia e interés en el estudio de las biomoléculas. Este bloque central del curso se estructura de acuerdo con el siguiente temario:

Unidad B1. Espectroscopía Ultravioleta-Visible (UV-Vis) y de Fluorescencia

Tema 3. Espectroscopía Ultravioleta Visible. Introducción: fundamentos de la espectroscopía UV-Vis. Aplicaciones de la espectroscopía de absorción UV-Vis a biomoléculas. Espectro Ultravioleta de Proteínas. Grupos prostéticos. Espectro Ultravioleta de Ácidos nucleicos.

Tema 4. Espectroscopía de Fluorescencia. Introducción: fundamentos de la espectroscopía molecular de fluorescencia. Fluoróforos de interés biológico. Aplicaciones de la espectroscopía de fluorescencia a sistemas biológicos.

Unidad B2. Espectroscopía de vibración: Infrarrojo (IR) y Raman

Tema 5. Espectroscopía de Infrarrojo. Introducción: fundamentos de un experimento de espectroscopía infrarroja (IR). Aplicaciones de la espectroscopía IR a biomoléculas y agregados moleculares. Enlaces de hidrógeno. Espectros IR de proteínas y ácidos nucleicos.

Tema 6. Espectroscopía Raman. Introducción: fundamentos del efecto Raman. Espectros Raman de biomoléculas.

Unidad B3. Espectroscopías de Resonancia Magnética: Nuclear (RMN) y de Espín Electrónico (RSE)

Tema 7. Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear. Introducción: fundamentos de un experimento de RMN. Aplicaciones de RMN al estudio de moléculas biológicas. Determinación de la estructura de biomacromoléculas. Estudio de interacciones entre biomoléculas mediante RMN.

Tema 8. Resonancia de Espín Electrónico. Introducción: fundamentos de un experimento de RSE. Aplicaciones de RSE en biología y medicina. Muestras biológicas con centros paramagnéticos: metaloproteínas y radicales libres. Biomoléculas sin centros paramagnéticos: marcadores de espín.

6.EQUIPO DOCENTE

- MERCEDES DE LA FUENTE RUBIO

7.METODOLOGÍA

La metodología que se utilizará es la propia de la Enseñanza a Distancia, de acuerdo lo establecido en nuestra Universidad. En esta asignatura las actividades formativas se reparten entre el trabajo con contenidos teóricos y el trabajo autónomo de acuerdo con las actividades de aprendizaje previstas. Se facilitará una programación orientativa con el desarrollo cronológico del curso. De acuerdo con esa programación, se irán facilitando progresivamente la información y materiales necesarios para trabajar cada uno de los Temas del programa, así como información sobre las referencias y material complementario con los que revisar o ampliar.

El libro de texto seleccionado como bibliografía básica contiene el esqueleto principal de los contenidos del curso, ilustrados con interesantes ejemplos de aplicaciones biológicas, y sienta las bases sobre las que trabajar los contenidos de la asignatura de forma más profunda, con bibliografía más especializada.

El Equipo Docente facilitará documentación adicional y especificaciones para cada uno de los temas a través del Curso Virtual, herramienta principal de interacción del estudiante con el Equipo Docente.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780471713449
Título: SPECTROSCOPY FOR THE BIOLOGICAL SCIENCES
Autor/es: Gordon G. Hammes ;
Editorial: : WILEY

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

El libro seleccionado como bibliografía básica contiene el esqueleto principal alrededor del que se desarrolla la asignatura. El trabajo en la asignatura se realizará a partir de estos contenidos, haciendo uso además de otras referencias básicas y materiales más específicos que se irán detallando a lo largo del curso.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780130464279
Título: PRINCIPLES OF PHYSICAL BIOCHEMISTRY (2ª)
Autor/es: K.E. Van Holde, W.C. Johson Y P.S. Ho ;
Editorial: PRENTICE-HALL

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780716711902
Título: BIOPHYSICAL CHEMISTRY
Autor/es: Cantor, Charles R. ; Schimmel, Paul R. ;
Editorial: W. H. FREEMAN AND CO.

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780805318496
Título: BIOLOGICAL SPECTROSCOPY

Autor/es: I.D. Campbell Y R.A. Dwek ;
Editorial: Benjamín-Cummings Publishing Co.

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

Cantor, C.R. y Schimmel, P.R., (1980) “Biophysical Chemistry". W. H. Freeman and Company, New York.

Una relación más completa de bibliografía complementaria se facilitará a lo largo del curso, en cada uno de los temas.

Otras referencias básicas complementarias:

Chang, R. (2000) Physical Chemistry for the Chemical and Biological Sciences, 3ª ed., University Science Books.

Tinoco, I., Jr., Sauer, K, Wang, J.C. y Puglisi, J. D. (2003) Physical Chemistry. Principles and Applications in Biological Sciences. Prentice Hall International, Inc. 4ª Ed.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

A lo largo del curso se irá proporcionando en el espacio virtual información actualizada y documentación adicional para el trabajo en la asignatura.

Se facilitará el acceso a guías/recopilaciones de enlaces y recursos de interés en Internet.

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Durante el curso, el contacto con el Equipo Docente se realizará de forma continuada, comunicándonos la evolución en el curso. Este contacto puede ser tan frecuente como se considere oportuno y necesario y se realizará, preferentemente, a través del Curso Virtual.

También podrán ponerse en contacto a través del correo electrónico, del teléfono o solicitar una cita en:

Profesora: Mercedes de la Fuente (mfuente@ccia.uned.es)

Teléfono: 91 398 7382

Departamento de Ciencias y Técnicas Fisicoquímicas

Facultad de Ciencias de la UNED

Paseo Senda del Rey, 9

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación de la asignatura se realizará de forma continua en base a serie de Trabajos y Actividades Formativas que le serán encomendadas al alumno a lo largo del curso. Todas estas actividades son obligatorias, salvo que se especifique lo contrario, y todas deben ser aprobadas para poder aprobar la asignatura.

Se podrá plantear alguna otra actividad evaluable, que tendrá carácter voluntario, y cuyas características se especificarán a través del Curso Virtual.

Existe una convocatoria en septiembre para los alumnos que no superen la asignatura en febrero.

Una vez terminado el Curso, las calificaciones se harán públicas a través de la Secretaría Virtual de la UNED, de acuerdo con los plazos establecidos. La revisión se puede solicitar por correo electrónico o previa petición de cita, en el plazo y forma establecidos en las "Normas para la Revisión de Exámenes" de la UNED.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.